
RESEAU DE QUALITE DES COURS D'EAU DU DEPARTEMENT

Années 2002 - 2003

LE FIER ET SES AFFLUENTS

Hors Chéran et tributaires du lac d'Annecy

QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE ET HYDROBIOLOGIQUE



Rapport d'étude - Fascicule 1 - Texte

Mars 2004

SOMMAIRE GENERAL

<i>Préambule</i>	3
PARTIE I – PRESENTATION GENERALE DU BASSIN VERSANT	5
1 DESCRIPTION PHYSIQUE	6
1.1 LE FIER ET SES AFFLUENTS EN AMONT D'ANNECY.....	6
1.2 LE FIER EN AVAL D'ANNECY ET SES AFFLUENTS.....	8
2 ELEMENTS D'HYDROLOGIE	10
3 OCCUPATION ET ACTIVITES DU BASSIN VERSANT	11
3.1 EN AMONT D'ANNECY.....	11
3.2 LE BASSIN ANNECIEN.....	12
3.3 EN AVAL D'ANNECY.....	13
PARTIE II – SYNTHESE DES DONNEES ANTERIEURES	15
4 ORIGINE DES DONNEES	15
5 QUALITE GENERALE ET OBJECTIFS DE QUALITE	15
5.1 LE FIER.....	15
5.2 LES AFFLUENTS DU FIER.....	16
6 QUALITE BIOLOGIQUE	18
6.1 LE FIER.....	18
6.2 LES AFFLUENTS DU FIER.....	18
PARTIE III – BILAN 2002 - 2003	21
7 PROTOCOLE D'ETUDE (rappel)	21
7.1 ELABORATION DU PROTOCOLE.....	21
7.2 RESTITUTION DES RESULTATS.....	21
8 QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE	22
8.1 CONDITIONS DE PRELEVEMENTS	22
8.2 CARACTERISTIQUES GENERALES DES EAUX.....	23
8.3 POLLUTION ORGANIQUE ET NUTRITIONNELLE.....	25
8.4 IDENTIFICATION DES PERTURBATIONS DE LA QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DE L'EAU.....	29
8.5 ETAT PHYSICO-CHIMIQUE « MACROPOLLUANTS ».....	31
9 QUALITE BACTERIOLOGIQUE	32
10 MICROPOLLUTION METALLIQUE (MPMI)	32
11 QUALITE BIOLOGIQUE	33
11.1 LE FIER AMONT.....	33
11.2 LE FIER AVAL.....	37
11.3 CONCLUSIONS	42
PARTIE IV – CONCLUSIONS GENERALES	42
12 CARTE DE SYNTHESE	44
13 PERTURBATIONS IDENTIFIEES	44

PRÉAMBULE

Le Conseil Général de Haute-Savoie a engagé un programme de surveillance de la qualité de l'eau superficielle sur l'ensemble du département. Pour mener à bien ce travail dans les meilleures conditions, il est appuyé par le Service d'Étude des Milieux Aquatiques de la Direction Régionale de l'ENvironnement (ou DIREN SEMA) de Rhône-Alpes.

En 2002, le Conseil Général de Haute-Savoie a souhaité s'intéresser, entre autres, au Fier, au Chéran et à trois tributaires du lac d'Annecy : le Laudon, l'Ire et l'Eau Morte avec un double objectif :

- dresser un état de référence complet de la qualité des eaux superficielles ;
- identifier les principales altérations de la qualité physico-chimique de l'eau.

La démarche est la suivante :

- Élaboration du protocole d'étude par analyse des données disponibles et enquêtes auprès des organismes concernés, visite de terrain puis validation de ce protocole par le comité technique de pilotage et le Maître d'Ouvrage.
- Diagnostic de la qualité physico-chimique, hydrobiologique et bactériologique à l'aide de campagnes de mesures de qualité des cours d'eau (prélèvements d'eau et de macro-invertébrés benthiques) ;
- Identification et localisation des secteurs dégradés.

Le domaine d'étude correspond au bassin versant du Fier, du Chéran et du lac d'Annecy (pour partie) et le réseau hydrographique étudié comprend :

- **le Fier et ses principaux affluents** que sont de l'amont vers l'aval,
 - le Nom (de sa source au col des Aravis à son confluent avec le Fier à Thônes),
 - la Filière (du massif des Glières à son confluent avec le Fier à Pringy),
 - le Viéran (de sa source au confluent avec le Fier à Meythet),
 - le Thiou (du lac d'Annecy à son confluent avec le Fier à Cran-Gevrier),
 - le Nant de Gillon ou de Calvi (de sa source au confluent avec le Fier à Meythet),
 - le Chéran (voir ci-dessous),
 - la Morge (de sa source au confluent avec le Fier à Vallières),
- **le Chéran**, de son entrée dans le département de la Haute-Savoie à son confluent avec le Fier à Vallières) **et ses principaux affluents de Haute-Savoie** que sont de l'amont vers l'aval :
 - le Nant des Éparis (à son confluent avec le Chéran à Mûres) et son affluent le Nant Salé,
 - le Dadon (à son confluent avec le Chéran à Rumilly) et son affluent le Boré,
 - la Néphaz (à son confluent avec le Chéran à Rumilly),
- **trois des principaux tributaires du lac d'Annecy**, à savoir,
 - le Laudon (de sa source à Saint-Jorioz),
 - l'Ire (de sa source à Doussard),
 - l'Eau Morte (de sa source à Doussard).

Le présent document traite uniquement du bassin versant du Fier, hors Chéran et tributaires du lac d'Annecy. Il comprend 4 parties :

- **Partie 1 – Présentation générale du bassin versant.** Cette première partie présente les grands traits du bassin versant du Fier (Caractéristiques physiques, Hydrologie, Occupation des sols et les activités du bassin).
- **Partie 2 – Synthèse des données antérieures.** A partir de diverses données émanant de nombreux donneurs d'ordre, cette seconde partie présente de manière synthétique la qualité du Fier telle que connue avant les présentes investigations.
- **Partie 3 – Bilan de qualité 2001.** Cette partie rappelle les mesures et analyses effectuées au cours du cycle hydrologique 2002/2003 dont l'interprétation permet d'établir un diagnostic physico-chimique, bactériologique... et biologique actualisé.
- **Partie 4 – Diagnostic de qualité.** Les précédents résultats sont récapitulés de manière concise et claire (tableau des perturbations) et permettent d'identifier les principaux secteurs dégradés.

Cette étude a été réalisée par :

GAY Environnement
78 rue d'Alembert
38000 GRENOBLE.
Tél. : 04 76 96 38 10

PARTIE I

PRESENTATION GENERALE
DU BASSIN VERSANT

SOMMAIRE DE LA PARTIE I

1	DESCRIPTION PHYSIQUE	6
1.1	LE FIER ET SES AFFLUENTS EN AMONT D'ANNECY	6
1.2	LE FIER ET SES AFFLUENTS EN AVAL D'ANNECY	8
2	ELEMENTS D'HYDROLOGIE	10
3	OCCUPATION ET ACTIVITES DU BASSIN VERSANT	10
3.1	EN AMONT D'ANNECY	11
3.2	LE BASSIN ANNECIEN	12
3.3	EN AVAL D'ANNECY	12

1 DESCRIPTION PHYSIQUE

Naissant des contreforts ouest de la chaîne des Aravis, le Fier draine un bassin versant qui couvre une superficie totale d'environ 1350 km² pour une longueur totale d'approximativement 72 km.

Du point de vue géologique, le bassin versant est constitué exclusivement de terrains de nature sédimentaire. Il se divise en deux parties bien distinctes de part et d'autre d'Annecy :

En amont d'Annecy

- Les formations du haut bassin versant (amont Thônes) appartiennent aux séries argilo-gréseuses et gréseuses avec en particulier des flyschs (noirs et gréseux) et des marnes (nummulitiques). Vers les sources du Fier, se mêlent à eux divers calcaires (sombres et gris) et des cargneules (très solubles).
- De Thônes à Annecy, le bassin est dominé par les calcaires « massifs ». Les plus abondants sont les calcaires gris (à lits marneux), les calcaires nummulitiques et les calcaires urgoniens auxquels s'associent des marnes grises et des grès rouges (secteur Naves-Parmelan / Thorens-Glières).

En aval d'Annecy

- La structure géologique apparente est beaucoup plus simple. En effet, l'essentiel des terrains est constitué de grès argilo-calcaires. Cette monotonie est rompue en deux endroits par des insertions calcaires (urgoniens et gris lités) : au niveau de la Montagne de l'Age (secteur Brassilly / Épagny) et à l'extrémité aval du bassin versant du Fier (montagne du Gros Foug).

1.1 LE FIER ET SES AFFLUENTS EN AMONT D'ANNECY

La principale caractéristique du Fier en amont de la Filière est sa remarquable préservation. En effet, hormis très localement (Thônes en particulier), l'environnement et les caractéristiques d'écoulement de la rivière sont particulièrement bien conservés.

1.1.1 LE FIER

En amont du ruisseau de Champfroid (linéaire : 12.0 km ; pente : 11.4 %), le Fier s'écoule au fond d'une vallée aux versants escarpés et boisés. Il se caractérise par un cours relativement sinueux avec un chenal bien individualisé (en U ou V dissymétrique) d'une largeur moyenne de 4 à 8 m. Le faciès dominant est de type rapide/mouille et escaliers. Le substrat est toujours grossier et constitué essentiellement de blocs et de pierres, les plages de sables grossiers étant toutefois assez fréquentes. Sur ce secteur où la ripisylve vraie est relativement bien développée, la végétation aquatique est réduite à un derme diatomique peu épais, à quelques touffes de bryophytes et à de rares algues filamenteuses.

Du ruisseau de Champfroid au Nom (linéaire : 2.5 km ; pente 2.0 %), l'adoucissement de la pente induit un changement de faciès : à l'alternance rapide - mouille / escalier se substitue la succession mouille – radier entrecoupée localement de secteurs de rapide et la largeur du chenal, en U le plus souvent, est régulière (de l'ordre de 8-10 m). Le substrat tend à s'affiner et il est alors dominé par les pierres et les galets auxquels se mêlent des graviers et des sables ainsi que quelques blocs. Outre ces modifications naturelles, avec l'arrivée dans un secteur aggloméré, l'anthropisation du cours d'eau s'accroît fortement (endiguement, rectification). Cette artificialisation participe à la simplification des écoulements et entraîne la quasi-disparition de la ripisylve. Du point de vue de la végétation aquatique, la situation est pratiquement inchangée (développement peu important). La principale transformation de la communauté végétale est l'essor particulier des algues vertes filamenteuses (*Cladophora*) qui s'associent aux diatomées et aux bryophytes (peu abondantes).

De Thônes à la Filière (linéaire : 19.1 km ; pente : 0.81 %), le Fier, après avoir traversé l'agglomération de Thônes et reçu les effluents de la station d'épuration de cette commune, atteint l'ombilic de Thônes. Il franchit le verrou de Dingy-Saint-Clair, traverse les gorges de Naves et après avoir reçu les eaux de la Filière atteint l'agglomération annecienne. Sur tout ce tronçon, il présente une physionomie naturelle. Les principaux changements se traduisent par une sinuosité forte et une séquence de faciès plus diversifiée : radier - rapide / mouille de concavité – anse d'érosion / chenal lotique. Par ailleurs, le chenal présente un profil en travers plus irrégulier avec une alternance de secteur en U et d'autres en V dissymétrique ainsi qu'une largeur très variable (de 10 à 20 m). Le substrat tend à devenir plus homogène et plus fin avec une dominance de pierres et de galets associés à des graviers et des sables. Hormis au niveau du verrou de Dingy, la végétation rivulaire se développe fortement et constitue le plus souvent des boisements latéraux assez importants. L'essor de la végétation aquatique demeure limité à une pellicule diatomique et à des algues filamenteuses avec de rares touffes de bryophytes.

1.1.2 LE NOM (longueur : 17.2 km ; pente : 5.3 %)

Principal affluent du haut Fier, le Nom dévale rapidement des versants du col des Aravis pour atteindre et traverser la station de sports d'hiver de La Clusaz (linéaire : 5.7 km ; pente : 8.1 %). Petit torrent de montagne, il présente un chenal unique de 4 à 5 m de large, relativement sinueux et enserré dans des berges hautes de pierres et de blocs mêlés à de la terre. Le faciès est de type escalier sur des blocs et des pierres. La végétation rivulaire est éparse et essentiellement arbustive et herbacée. La végétation aquatique est relativement bien développée avec un derme diatomique assez important et une relative abondance d'algues vertes et de bryophytes.

De La Clusaz au lieu-dit « la Cour » (linéaire : 8.5 km ; pente : 4.8 %), le Nom traverse successivement le territoire des communes de Saint-Jean-de-Sixt et de Les Villards-sur-Thônes et reçoit les rejets de la station d'épuration du Syndicat d'Assainissement des Aravis (SADA). Sa pente s'étant atténuée sensiblement et la largeur du chenal (5 à 6 m) augmentant en relation avec l'accroissement du débit, la séquence de faciès évolue vers une succession de rapides, de mouilles et de pseudoplates. Le substrat demeure très grossier avec une dominance de blocs et de pierres mais les éléments fins sont plus abondants (sables, graviers). De plus, la ripisylve devient plus continue et plus dense. La végétation aquatique, quant à elle, n'évolue pas sensiblement.

L'extrémité aval du cours d'eau (linéaire 3.0 km ; pente : 1.3 %), correspondant à la traversée des quartiers nord-est de l'agglomération de Thônes, montre une tout autre physionomie. Du fait d'une pente dès lors modérée et d'une anthropisation croissante (rectification, endiguement), les faciès d'écoulement évoluent vers une alternance de plats courants / radiers – rapides. Le substrat s'affine mais reste dominé par des éléments grossiers (pierres) et les sables et graviers supplantent les blocs. Autres conséquences de l'artificialisation, la largeur du chenal s'homogénéise (8 m) et la ripisylve, simplifiée, se réduit à un rideau d'arbres quand elle ne disparaît pas. La végétation aquatique montre toujours la même composition même si les algues et les bryophytes voient leur abondance augmenter.

1.1.3 LA FILIERE (longueur : 22.2 km ; pente : 4.2 %)

La haute Filière, du col des Glières au lieu-dit « la Verrerie » (linéaire : 4.3 km ; pente : 15.3 %), est un petit torrent à très forte pente (largeur d'environ 3 m à l'aval). Hormis à son extrémité amont, son faciès est de type escalier ou chute / baignoire sur des blocs et des pierres. D'abord prairiale, la végétation rivulaire est ensuite arborée et dense (elle s'assimile d'ailleurs plus à la forêt des versants qu'à une ripisylve vraie). La végétation aquatique est surtout composée de diatomées et de bryophytes.

La Filière moyenne (linéaire : 9.7 km ; pente : 2.1 %), comprise entre le lieu-dit « La Verrerie » et le Daudens, devient un torrent puissant et relativement large (6 à 8 m en moyenne). A la faveur d'une

penne plus douce, se met en place une séquence de faciès plus classique, de type rapide / mouille. Le substrat toujours grossier tend toutefois à s'affiner (dominance de pierres et de galets). La végétation rivulaire est le plus souvent bien développée, la rivière s'écoulant au fond d'une vallée assez étroite. En termes de couverture végétale, la Filière moyenne est occupée essentiellement par des diatomées auxquelles s'ajoutent des algues et des bryophytes, ces dernières devenant de plus en plus rares de l'amont vers l'aval.

La Filière aval (linéaire : 8.2 km ; pente : 0.91 %) est constituée de deux secteurs « plats » séparés par un secteur à forte pente (entre les ponts dits « des sauts » et de « Villaz »). Les secteurs « plats » se caractérisent par une séquence de faciès régulière de type mouille – pseudoplat / radier – rapide et un chenal large (10 m sur le sous-secteur amont et 15 à 20 m sur le sous-secteur aval). Par ailleurs, le substrat voit sa granulométrie moyenne fortement diminuée par rapport aux tronçons amont : les galets et les graviers – sables dominant tandis que les blocs deviennent quasi accidentels. Sur le secteur médian, la succession précédente est remplacée par une alternance de chenaux lotiques et de rapides sur dalles et blocs. Globalement, la ripisylve est bien développée. Du point de vue de la végétation aquatique, le principal changement est un développement grandissant des algues filamenteuses, les diatomées restant dominantes et les bryophytes relativement rares.

1.2 LE FIER EN AVAL D'ANNECY ET SES AFFLUENTS

1.2.1 LE FIER

De la Filière au Nant de Gillon ou de Calvi (longueur : 8.0 km ; pente : 0.56 %), le Fier reçoit successivement les eaux du Viéran, du Thiou (émissaire du lac d'Annecy) et du Nant de Gillon avant de pénétrer dans des gorges étroites et profondes qu'il ne quittera plus jusqu'au Rhône. Malgré un nouvel adoucissement de la pente, ni la séquence de faciès d'écoulement, ni le substrat ne sont sensiblement modifiés par rapport à l'amont (voir § 1.1). Les principaux changements touchent à l'environnement de la rivière avec une raréfaction progressive des boisements latéraux, diminution liée au contexte urbain et/ou à l'entrée dans un secteur de gorges. La végétation aquatique est toujours peu développée, le principal changement étant une diminution de l'abondance des algues filamenteuses.

Du Nant de Gillon au Rhône, le Fier coule au fond de gorges profondes et dont la largeur moyenne excède rarement les 100 m, hormis localement en aval de la centrale de Brassilly (largeur environ 500 m). La pente de plus en plus faible, confère au Fier une allure nonchalante et ses eaux s'écoulent en une alternance de mouilles et de radiers – rapides. Si le substrat dominant est relativement fin (galet et graviers), les blocs et surtout les affleurements de dalles de roche-mère sont fréquents. Cette succession naturelle est cependant totalement modifiée par les aménagements hydro-électriques qui émaillent cette partie du cours d'eau en particulier en aval du Chéran et, de cette confluence au Rhône, le Fier est transformé en une succession quasi ininterrompue de retenues.

1.2.2 LES AFFLUENTS DU FIER¹

LE VIERAN (longueur 11.0 km ; pente : 2.7 %), est un petit affluent rive droite du Fier au niveau d'Annecy. A son extrémité amont (amont Cuvat), il correspond à un ruisseau temporaire à forte pente (4.9 %) et étroit (largeur moyenne de l'ordre de 1 m). Sans faciès réellement individualisé, il s'écoule de mouille en radier – rapide sur un substrat composé principalement de petits galet et de pierres. Il est bordé par une frange rivulaire assez dense d'arbustes et d'arbres. Sa végétation aquatique est constituée essentiellement de diatomées.

¹ Hors le Chéran qui fait l'objet d'un rapport spécifique.

De Cuvat à Metz (linéaire 7 km ; pente : 2.6 %), le Viéran plonge au cœur d'un thalweg profond et peu accessible. Ses faciès d'écoulement sont de types rapide / mouille et escalier. Le substrat devient relativement grossier (dominance de pierres et de petits blocs). La végétation rivulaire et aquatique évolue peu, la principale modification étant l'apparition de quelques algues filamenteuses et de très rares bryophytes.

De Metz-Tessy au Fier (linéaire : 2.0 km ; pente : 1.0 %), le Viéran atteint l'agglomération annecienne. L'anthropisation drastique et le net fléchissement de la pente induisent une homogénéisation des modalités d'écoulements. La séquence typique est alors constituée d'une succession de plats, de mouilles et de radiers où s'intercalent de rares secteurs de rapides. Le substrat est encore relativement grossier et surtout incrusté. La végétation rivulaire est fortement altérée (mince cordon ou absente) et la végétation aquatique reste composée essentiellement de diatomées.

LE THIOU (longueur : 3.8 km ; pente : 0.71 %). Émissaire du lac d'Annecy, il traverse d'est en ouest l'agglomération annecienne. Ce contexte urbain a entraîné une forte artificialisation (canalisation) et ce cours d'eau ne retrouve un aspect « naturel » qu'à son extrémité aval. Sur ce dernier secteur, il présente un faciès de type mouille – radier – rapide sur un substrat de blocs et de pierres. La végétation rivulaire est réduite à quelques arbres et arbustes, formant une frange discontinue. La végétation est, quant à elle, fortement développée mais altérée. En effet, si les diatomées et les bryophytes ont un développement important, les algues ne sont pas rares et surtout l'ensemble des zones de bordures est recouvert saisonnièrement par un voile bactérien épais.

L'ISERNON (longueur : 7.1 km ; pente : 3.4 %) est un affluent du Thiou qui draine les secteurs sud de l'agglomération annecienne (commune de Seynod). Descendant du flanc nord-ouest du Semnoz, l'Isernon s'apparente tout d'abord à un ruisseau, juste pérenne et à très forte pente (8.0 %), sans faciès réellement différencié. Par la suite, il gagne un petit thalweg pour rejoindre l'agglomération annecienne sous laquelle il disparaît (extrémité aval totalement couverte jusqu'au Thiou). Sur ce parcours aérien, il présente un faciès de rapides alternant plus ou moins régulièrement avec de petites mouilles. Le substrat est grossier est dominé par les pierres et les blocs. La végétation rivulaire, inégalement répartie, est composée essentiellement d'arbustes au milieu desquels se mêlent quelques arbres. La végétation aquatique est réduite à sa plus simple expression, les diatomées.

LE NANT DE GILLON (longueur : 8.1 km ; pente : 2.5 %), autre petit affluent rive droite du Fier à Annecy, est une succession de deux types de tronçons nettement différenciés par leur pente et leur degré d'artificialisation.

Le premier type s'observe aux deux extrémités du cours d'eau ainsi que très ponctuellement dans sa partie médiane (lieu-dit « Seysolaz »). Il se caractérise par une pente forte à très forte (1.6 à 8.1 %). Les faciès d'écoulement sont le plus souvent de type rapide – mouille et escalier. Le substrat est globalement grossier et assez diversifié (pierres, galets, blocs, sables et graviers). La végétation rivulaire est relativement bien préservée (au moins sur les secteurs médian et aval). La couverture végétale est composée essentiellement de diatomées et d'algues vertes filamenteuses associées localement à quelques bryophytes.

Le second type de secteur correspond aux secteurs des marais du Puits de l'Homme (Sillingy) et des marais noirs et d'Epagny. La pente est donc faible (entre 0.75 et 0.16 %). L'assèchement des zones humides et le développement des zones d'activités ont entraîné une rectification complète du cours d'eau. Dès lors, le Nant de Gillon s'apparente à un drain artificiel sans faciès différencié sur un substrat est très fins (sables, graviers). Pour les mêmes raisons, la végétation rivulaire a pratiquement disparue et la végétation aquatique se résume le plus souvent à un tapis de diatomées et d'algues vertes filamenteuses.

LA MORGE (longueur : 13.4 km ; pente : 2.7 %) est un affluent rive droite du Fier en aval du Chéran. Sur sa moitié amont, ce cours d'eau dévale rapidement jusqu'au ruisseau des Naz (pente 3.5 %) en une succession de rapides et de mouilles sur un substrat de pierres et de graviers. La végétation rivulaire est dense et forme ponctuellement des embâcles. Sur la partie amont, la végétation aquatique est composée essentiellement de diatomées et d'algues vertes filamenteuses. En aval du ruisseau des

Naz (linéaire : 6.7 km ; pente : 1.6 %), les faciès d'écoulement se diversifient : aux habitats précédents (mouilles et rapides) se mêlent régulièrement des pseudoplat et des radiers. Le substrat évolue peu mais un colmatage croissant se fait jour. La ripisylve est encore très dense, malgré l'environnement de gorges, et la végétation aquatique est composée des mêmes groupes qu'en amont. En aval de la station d'épuration de Thuzy (extrémité aval), un voile bactérien saisonnièrement épais recouvre substrat et supports.

2 ELEMENTS D'HYDROLOGIE

L'hydrologie du Fier est connue à partir des stations limnimétriques gérées par la DIREN Rhône-Alpes. Le tableau ci-dessous récapitule les débits caractéristiques des cours d'eau au niveau de chacune des stations limnimétriques connues.

Stations limnimétriques	Stations d'étude la plus proche	Bassin versant (km ²)	Module (m ³ /s)	Débit de référence d'étiage (m ³ /s)
Le Fier à Thônes	FIER 0400	148	3.92	0.451
Le Fier à Dingy-Saint-Clair	FIER 0500	222	9.52	1.45
Le Fier à Brassilly	FIER 0700	779	26.5	3.42
Le Fier à Vallières	FIER 0800	1350	44.9	5.74
Le Fier à Motz	FIER 0900			
La Filière à Argonay	FILI 0500	140	4.45	0.326

La distribution des débits moyens mensuels du Fier - au niveau de Dingy-Saint-Clair, de Brassilly et de Vallières - et de la Filière - à Argonay - est récapitulée dans le tableau ci-dessous.

Cours d'eau et stations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fier à Thônes	2.6	4.3	5.1	5.9	6.7	4.8	3.1	2.1	2.3	3.0	4.0	3.4
Fier à Dingy	6.9	8.5	11.2	15.8	16.1	10.8	6.9	5.3	6.5	7.6	10.0	8.7
Fier à Brassilly	25.5	27.3	36.2	46.5	40.7	25.7	14.3	17.2	19.8	12.6	26.4	26.6
Fier à Vallières	43.2	48.4	57.3	69.4	61.9	44.0	28.6	24.1	28.3	36.7	49.3	47.8
Filière à Argonay	4.5	4.8	4.8	6.6	7.3	4.5	2.6	1.5	3.2	4.3	4.6	4.9

Le régime du Fier en amont de la Filière et du Nom est de type pluvial à influence nivale avec des hautes eaux printanières et un étiage principal estival et un étiage secondaire hivernal surtout marqué sur le haut bassin versant.

Le régime du Fier en aval de la Filière, de la Filière et des autres affluents est de type pluvial avec en particulier un étiage estival très marqué.

A noter enfin que le haut Fier et la haute Filière subissent des influences karstiques.

3 OCCUPATION ET ACTIVITES DU BASSIN VERSANT

Globalement, le bassin versant du Fier héberge une population totale d'environ 165 000 habitants sédentaires avec des variations saisonnières importantes, surtout sur le haut bassin versant du Fier et de la Filière (La Clusaz, Thorens-Glières). La répartition de la population et des activités économiques est très inégale :

- le haut bassin versant (amont Annecy) est voué à l'agriculture et au tourisme (sports d'hiver et tourisme vert estival) ;
- le bassin annecien est le cœur économique de la région. Les principales activités touchent à l'industrie et aux services, l'attrait touristique du lac étant un complément important ;
- le bassin aval est, quant à lui, voué essentiellement à l'agriculture.

3.1 EN AMONT D'ANNECY

a) *Population et occupation des sols*

Le territoire est partagé essentiellement entre les espaces boisés et les terrains agricoles (pâturages en particulier) et les zones urbanisées.

Pour le haut bassin versant du Fier, la population des 13 communes constitutives représente au total environ 19 200 habitants (voir tableau ci-dessous). En période hivernale, la population est pratiquement décuplée (La Clusaz) et plus que multipliée par 3 en période estivale. L'habitat est concentré autour de Thônes-La Clusaz et dans la vallée moyenne et basse de la Filière. Les principales zones agglomérées sont les communes de Thônes (5 533 habitants), Thorens-Glières (2 595 hab.), Villaz (2 111 hab.), La Clusaz (2 056 hab.) et Saint-Jean-de-Sixt (1 015 hab.).

En termes d'assainissement, les communes se sont dotées de réseaux d'assainissement collectif qui amènent la (quasi) totalité des effluents domestiques vers les stations d'épuration du bassin, unités qui rejettent les eaux traitées dans le Fier (step de Thônes), le Nom (step de La Clusaz / Saint-Jean-de-Sixt) et la Filière (step de Thorens-Glières). Le tableau ci-après récapitule les données concernant la population des diverses communes et les différentes stations de traitement.

Communes	Population (hab.)		Station d'épuration	Capacité théorique (E.H.)	Milieu récepteur
	Sédentaire	Saisonniers			
La Clusaz	2 056		Saint-Jean-de-Sixt (SADA)	29 000	Le Nom
Saint-Jean-de-Sixt	1 015				
Villards-sur-Thônes	912		Thônes	8 900	Le Fier
Manigod	794				
Les Clefs	472				
Thônes	5 533				
La Balme-de-Thuy	330		Aucune structure de traitement pour ces communes		
Alex	802				
Dingy-Saint-Clair	930				
Nâves-Parmelan	886				
Thorens-Glières	2 595		Thorens-Glières	1 900	La Filière
Les Ollières	748		Poisy-les-Poiriers	32 000	Le Fier
Villaz	2 111				

b) Activités agricoles

NB : Dans ce paragraphe, la superficie totale est définie comme le cumul des superficies des communes prises en compte dans le bassin versant.

La superficie totale du bassin versant amont du Fier est de 30 123 hectares. La superficie agricole utilisée est de 9 000 hectares soit environ 30% de la superficie totale. Ce pourcentage peu élevé s'explique par la caractéristique montagnarde de ce bassin versant. Pour l'essentiel, les activités agricoles se partagent entre les fourrages et l'élevage, en général bovin. Le tableau ci-dessous récapitule les principales données agricoles (Recensement Général Agricole – RGA – 2000).

Superficie fourragère totale	8 908 hectares
Total bovins	7 360
Total vaches	4 750
Total volailles	4 142
Total brebis	2 032

c) Activités industrielles

La majorité des industries de ce bassin versant est raccordée aux diverses stations d'épuration en activité. Toutefois, l'entreprise « N FLEX » à Thônes a un rejet direct dans le Fier.

3.2 LE BASSIN ANNECIEN

a) Population et occupation des sols

Le territoire est en grande majorité occupé par les agglomérations et l'habitat est concentré autour d'Annecy. Ce bassin regroupe 14 communes soit une population sédentaire totale d'environ 138 367 habitants.

En ce qui concerne l'assainissement, ces 14 communes sont raccordées à un système d'assainissement collectif. Le tableau suivant présente les communes du bassin, et leur station d'épuration de raccordement.

Communes	Population sédentaire	STEP	Capacité E.H.	Milieu récepteur
Argonay Pringy Metz-Tessy Meythet Epagny Poisy Sillingy	2 277 2 701 785 7 832 3 285 5 870 2 932	Poisy-les-Poiriers	32 000	Le Fier
Cuvat	785	Allonzier-la-Caille	15 000	Les Usses
Annecy le Vieux Annecy Seynod Cran-Gevrier Chavanod	19 596 52 100 16 765 17 540 2 042	Annecy	230 000	Le Fier
La Balme de Sillingy	3 857	La Balme de Sillingy	3 000	Les Petites Usses

b) Activités agricoles et industrielles

L'activité agricole est marginale sur secteur du territoire.

L'activité industrielle est par contre très intense dans le bassin annecien avec de nombreuses zones d'activités artisanales et industrielles (Meythet, Epagny, Cran-Gevrier...). La majorité des industries de ce bassin versant est raccordée aux diverses stations d'épuration en activité. Officiellement, seules les entreprises « THERMOCOMPACT » à Metz-Tessy et « GRAPHOCOLOR » à Annecy ont des rejets directs respectivement dans le Fier et dans l'Isernon.

3.3 EN AVAL D'ANNECY

a) Population et occupation des sols

Cette partie du territoire est partagé entre les espaces boisés (collines) et les terrains agricoles, qui sont majoritaires et les zones agglomérées. Ce bassin regroupe 11 communes pour une population sédentaire totale d'environ 9 311 habitants – peu sujette aux variations saisonnières.

En ce qui concerne l'assainissement, 4 communes sur 11, représentant 41 % de la population, sont raccordées à un système d'assainissement collectif. Le tableau suivant présente les communes du bassin, et leur station d'épuration de raccordement. L'assainissement des communes non raccordées est majoritairement de type individuel.

Communes	Population sédentaire	STEP	Capacité E.H.	Milieu récepteur
Lovagny	730	Lovagny	500	Fier
Marcellaz-Albanais	1 432	Marcellaz-Albanais	600	Le Nant de la Verne
Vallières	1 300	Vallières	600	La Morge
Lornay	358	Lornay	250	Le Fier
Etercy	645	Communes non raccordées à une station d'épuration	Sans objet	Sans objet
Hauteville-sur-Fier	690			
St Eusèbe	366			
Vaulx	745			
Thusy	863			
Menthonnex-sous-Clermont	511			
Versonnex	316			

b) Activités agricoles

La superficie totale est de 24 290 hectares.

La superficie agricole utilisée est de 10 546 hectares soit environ 43% de la superficie totale.

Pour l'essentiel, les activités agricoles se partagent entre les céréales, les fourrages et l'élevage, (bovin et avicole). Le tableau ci-dessous récapitule les principales données agricoles (issues du Recensement Général Agricole – RGA – 2000).

Céréales	1 701 hectares
Superficie fourragère totale	8 534 hectares
Total volailles	20 395
Total bovins	10 752
Total vaches	5 977

c) Activités industrielles

La principale activité industrielle de ce secteur est la production d'énergie hydro-électrique, 3 chutes EDF (Brassilly, Hauteville et Motz) émaillant le cours aval du Fier.

PARTIE II

SYNTHESE DES DONNEES ANTERIEURES

SOMMAIRE DE LA PARTIE II

4	ORIGINE DES DONNEES	15
5	QUALITE GENERALE ET OBJECTIFS DE QUALITE	15
6	QUALITE HYDROBIOLOGIQUE	18

4 ORIGINE DES DONNEES

Les données utilisées dans le cadre de cette synthèse émanent principalement :

- de la banque de données de l'Agence de l'Eau RMC et de la carte de qualité régionale (déc. 1995, AB RMC, DIREN RA),
- des auto-contrôles des stations d'épuration :
 - de Saint-Jean-de-Sixt / La Clusaz, effectués par le Syndicat d'Assainissement Des Aravis (SADA),
 - d'Annecy et Poisy, effectués par le Syndicat Mixte du Lac d'Annecy (SILA).

L'ensemble des stations connues (depuis 1994) et des analyses effectuées est récapitulé dans le tableau DA 1 du fascicule 2.

Les données physico-chimiques ont été traitées avec le SEQ-Eau (version 1) pour être comparables à celles obtenues dans le cadre du présent bilan. Les données hydrobiologiques ont été qualifiées en référence au SEQ-Bio (en cours de validation). Les règles de traitement et d'interprétation sont fournies en détails dans le fascicule « Annexe et fiches de stations ».

5 QUALITE GENERALE ET OBJECTIFS DE QUALITE

5.1 LE FIER

D'après la carte de qualité régionale des cours d'eau (données antérieures à 1995), le Fier présente une qualité :

- très bonne (1A) de ses sources à son confluent à Thônes (amont station d'épuration),
- moyenne (classe 2 ; paramètres déclassants = azote ammoniacal, IBGN) de Thônes à Dingy-Saint-Clair,
- bonne (classe 1B ; paramètres déclassants = azote ammoniacal, IBGN) de Dingy-Saint-Clair à Annecy (amont step du SILA),
- très mauvaise à mauvaise (classes HC puis 3 ; paramètres déclassants = azote ammoniacal, IBGN) de la step du SILA à Annecy à Hauteville,
- moyenne de Hauteville au Rhône (classe 2 ; paramètres déclassants = azote ammoniacal, température, IBGN).

Ces éléments font donc apparaître deux principaux foyers de pollution, les stations d'épuration de Thônes et d'Annecy. A noter que pour cette dernière, compte tenu de la faible représentativité des points de mesures (mauvais mélange), la dégradation observée est probablement exagérée.

D'après les éléments postérieurs à 1995 (suivi SILA, points RNB 69600, 70100 et 71900 ; période 1995 - 2001), la qualité physico-chimique du Fier est :

- « moyenne » (classe « jaune » ; paramètres déclassants = DBO₅, phosphore) en aval de Thônes ;
- « bonne » (classe « vert » ; paramètres déclassants = nitrates, phosphore) en amont de la Filière,

- « moyenne » à « bonne » (classe « vert - jaune » ; paramètres déclassants = matières azotées et phosphorées, oxygénation) en amont de la step du SILA ;
- « médiocre » à « moyenne » (classe « orange – jaune » ; paramètres déclassants : DBO₅, matières azotées et phosphorées) de la step d'Annecy à Brassilly ;
- « moyenne » à « bonne » (classe « jaune – vert » ; paramètres déclassants : oxygénation, DBO₅, matières azotées et phosphorées) de Brassilly au Rhône.

Ces résultats font apparaître les mêmes foyers de pollution que les éléments précédents, à savoir les agglomérations de Thônes et d'Annecy. Les principales différences sont :

- une altération plus marquée de la Filière à la step d'Annecy ;
- a contrario une altération moins accentuée en aval d'Annecy.

Les analyses bactériologiques effectuées sur le Fier en aval de Thônes et d'Annecy (point RNB 70100) indiquent une forte contamination – qualité « très mauvaise » suite aux rejets de ces deux agglomérations.

Enfin, des recherches de métaux sur bryophytes autochtones montrent que le Fier est contaminé :

- principalement par le mercure de Thônes au Rhône avec une qualité « moyenne » à « bonne » ;
- secondairement par le nickel (qualité « bonne » d'Annecy à Motz).

A noter que la qualité tend à s'améliorer au fil des années (passage progressive de la qualité « moyenne » en 1995 à « bonne » en 1999).

D'après la carte départementale d'objectifs de qualité (1991) l'objectif de qualité du Fier est la classe :

- 1A en amont de Thônes,
- 2 de la step de Thônes à Dingy-Saint-Clair,
- 1B – 1A de Dingy-Saint-Clair à l'amont de la step d'Annecy,
- 2 de la step d'Annecy à Hauteville,
- 1B en aval de Hauteville.

Si l'on considère que les classes de qualité des objectifs de qualité (1A à hors classe) correspondent aux classes de qualité du SEQ-Eau version 1 (classes 1 à 5), la qualité du Fier, sur la base des données 1995 – 2001, satisfait globalement aux objectifs de qualité, hormis en aval proche des ouvrages d'épuration de l'agglomération annecienne (dépassements temporaires).

5.2 LES AFFLUENTS DU FIER

D'après la carte de qualité régionale des cours d'eau, la qualité des principaux affluents du Fier est :

- **pour le Nom**, mauvaise (3) en aval de La Clusaz puis moyenne (2) de Saint-Jean-de-Sixt au Fier. (NB : cette situation est antérieure à la mise en service de la station d'épuration de Saint-Jean-de-Sixt) ;
- **pour la Filière**, bonne (1A) en amont de Thorens-Glières puis moyenne (2) en aval de cette commune ;
- **pour le Viéran**, bonne (1A) sur l'ensemble de son cours ;
- **pour l'Isernon**, assez bonne (1B) en amont de Seynod puis moyenne jusqu'au Thiou (paramètre déclassant : azote ammoniacal) ;

- **pour le Thiou**, bonne (1A) en amont de l'Isernon puis assez bonne (1B) en aval de celui-ci (paramètre déclassant : DBO₅) ;
- **pour le Nant de Gillon**, assez bonne (1B) en amont d'Épagny et hors classe en aval ;
- **pour la Morge**, bonne (1A) en amont de Menthonnex-sous-Clermont puis hors classe (HC) de Menthonnex-sous-Clermont au Fier.

D'après les éléments postérieurs à 1995 (suivi SILA, période 1995 - 2001) :

- **Le Thiou** présente une qualité physico-chimique « très bonne » à « bonne » (avec comme paramètre déclassant le pourcentage de saturation en oxygène) en amont de l'Isernon². En aval de celui-ci, la qualité apparaît tout d'abord « moyenne » (paramètre déclassant : nitrates) puis « médiocre » en amont du Fier (paramètre déclassant : nitrates).
- **L'Isernon** présente, sur la base des quelques paramètres disponibles, une qualité physico-chimique « bonne ».
- **Le nant de Gillon** présente, au niveau de Sillingy, une qualité « bonne » avec pour paramètres déclassants les matières azotées et phosphorées. En aval d'Épagny, les rejets entraînent une très forte dégradation avec une qualité « mauvaise » : les paramètres déclassants sont les matières azotées (ammoniac, nitrites).

En définitive, quelle que soit la période considérée, les affluents du Fier apparaissent fortement dégradés sur tout ou partie de leur cours suite aux rejets domestiques et/ou industriels dont ils sont les réceptacles.

En ce qui concerne la pollution par les métaux, les analyses sur bryophytes montrent que :

- le Thiou aval est très fortement contaminé par le nickel et le cuivre (qualité « médiocre ») et contaminé par le mercure (qualité « moyenne ») ;
- le Nant de Gillon semble contaminé par le nickel (qualité « moyenne »)³.

En ce qui concerne la micropollution organique, les analyses sur sédiments effectués à Poisy et Motz (points RNB 70100 et 71900) montrent que :

- le Fier en aval d'Annecy (Poisy) est contaminé principalement par le fluoranthène et le pentachlorophénol : qualité « moyenne ». Par ailleurs, de nombreuses autres substances ont été détectées (36 en moyenne). Ces résultats démontrent l'existence de nombreux rejets industriels ;
- le Fier en amont du Rhône présente une qualité satisfaisante, c'est-à-dire « bonne ». Toutefois, le nombre de molécules détectées (22 en moyenne) indiquent une persistance de la pollution en provenance de l'amont.

D'après la carte départementale d'objectifs de qualité, les objectifs de qualité fixés aux cours d'eau sont les classes :

- 1A puis 2 (aval La Clusaz) pour le Nom,
- 1A puis 1B (aval Thorens-Glières) pour la Filière,
- 1A pour le Viéran,
- 1A puis 3 (aval Seynod) pour l'Isernon,

² La valeur déclassante en nitrites (02/96) n'est pas retenue car apparaissant peu représentative de la qualité réelle de ce milieu.

³ Les seuils de détection utilisés ne permettent pas de statuer sur la qualité réelle de ce milieu.

- 1B puis 2 (aval Isernon) pour le Thiou,
- 1B puis HC pour la Nant de Gillon,
- 1A puis 3 – 2 (aval Menthonnex) pour la Morge.

6 QUALITE BIOLOGIQUE

6.1 LE FIER

Sur la base des analyses IBGN disponibles (période 1995 – 2001), la qualité hydrobiologique du Fier est :

- **« bonne » pour le Fier en amont de la step du SILA.** Les indices IBGN sont, le plus souvent, légèrement inférieurs au référentiel naturel (16/20) et correspondent à des indices SEQ-Bio indiquant une qualité hydrobiologique « bonne ». De même, le Groupe Faunistique Indicateur (GFI) signale une qualité de l'eau satisfaisante ;
- **« très bonne » pour le Fier à Poisys⁴.** La note IBGN est excellente et pratiquement maximal, donc très proche du référentiel naturel : elle correspond à un indice SEQ-bio pour l'IBGN de 95. Ce résultats est lié à un GFI maximal (absence de pollution significative) et à une forte diversité taxinomique (très bonne hospitalité du milieu). A noter que cette note est contradictoire avec les analyses physico-chimiques qui font apparaître une pollution assez sensible du Fier à ce niveau (qualité « moyenne » ; cf. § 5.1) partiellement confirmées par les analyses diatomiques qui indiquent, une « bonne » qualité du milieu (indice SEQ-Bio de 69/100, soit une note IBD de 13.7/20) ;
- **« médiocre » pour le Fier à Motz.** Les indices IBGN sont sensiblement inférieurs au référentiel naturel et les indices SEQ-Bio pour l'IBGN correspondent à une qualité « bonne ». En fait, le paramètre déclassant est le GFI, très peu élevé dans la hiérarchie : il semble indiquer à la fois des conditions d'habitats modérément favorables (débit réservé) et une pollution de l'eau.

6.2 LES AFFLUENTS DU FIER

Le Nom⁵ présente une qualité hydrobiologique :

- **« très bonne » en amont de la step de Saint-Jean-de-Sixt.** L'indice IBGN (14/20) est légèrement inférieur à la valeur de référence (16/20) et l'indice SEQ-Bio (88/100) correspond à une qualité « très bonne ». Le GFI est maximal. Tous les indicateurs attestent donc de l'absence de pollution significative à ce niveau.
- **« bonne » pour le Nom en aval de la step de Saint-Jean-de-Sixt.** La légère dégradation par rapport à l'amont est liée au rejet de la step et se traduit par un indice SEQ-Bio pour l'IBGN de 75/100 (qualité « bonne ») et un GFI moins élevé dans la hiérarchie.

⁴ Une seule année est disponible, l'année 2001. Par ailleurs, les résultats obtenus dans le cadre du suivi du SILA à Meythet ne sont pas retenus car jugés peu représentatifs de la qualité réelle du milieu (non-mélange du rejet de la step).

⁵ Année 2001 uniquement en octobre c'est-à-dire en dehors du pic de fréquentation touristique.

Pour la Filière (à Argonay), la qualité de la faune invertébrée est « bonne ». Les indices IBGN sont assez proches du référentiel naturel à ce niveau (20/20) et correspondent à des indices SEQ-Bio pour l'IBGN de 85 à 90/100, soit une qualité « très bonne ». Par contre, le GFI est occasionnellement non maximal et est responsable du déclassement : il indique une faible altération de la qualité physico-chimique de l'eau ;

Le Viéran affiche une qualité hydrobiologique « très mauvaise » en amont immédiat du Fier. L'IBGN, nettement inférieur au potentiel théorique (16/20) et correspondant à un indice SEQ-Bio de 44/100, est dû principalement à une groupe faunistique indicateur presque minimal (2/9 : pollution sensible). La diversité faunistique est, quant à elle, moyenne et indique des habitats hospitaliers mais peu diversifiés (rectification du lit).

Le Thiou présente une qualité « moyenne », voire « médiocre ». Les notes IBGN sont sensiblement inférieures au référentiel naturel (16/20), les indices SEQ-Bio ne dépassant pas 69/100. Ces résultats sont dus à une diversité taxinomique assez modeste (20 à 24 taxa) malgré des habitats relativement favorables et surtout à un GFI toujours peu élevé dans la hiérarchie et attestant d'une pollution sensible (rejets non collectés, Isernon) :

Le Nant de Gillon affiche une qualité hydrobiologique « mauvaise » à « très mauvaise » sur l'ensemble de son cours. Les IBGN, nettement inférieurs au potentiel théorique (16/20) et correspondant à des indices SEQ-Bio variant de 40/100 à Sillingy à 19/100 à Epagny et Meythet, sont dus principalement à des GFI très peu élevés dans la hiérarchie, voire minimaux : ils attestent d'une forte pollution du ruisseau dès son cours amont. La diversité faunistique est, quant à elle, soit modeste, soit faible et indique des habitats potentiellement hospitaliers mais localement peu diversifiés (rectification du lit).

PARTIE III

BILAN DE QUALITE 2002

SOMMAIRE DE LA PARTIE III

7	PROTOCOLE D'ETUDE	21
	7.1 ELABORATION DU PROTOCOLE	21
	7.2 RESTITUTION DES RESULTATS	21
8	QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DE L'EAU	22
	8.1 CONDITIONS DE PRELEVEMENTS	22
	8.2 CARACTERISTIQUES NATURELLES DES EAUX	23
	8.3 POLLUTION ORGANIQUE ET NUTRITIONNELLE	25
	8.4 IDENTIFICATION DES PERTURBATIONS DE LA QUALITE DE L'EAU	29
	8.5 ÉTAT PHYSICO-CHIMIQUE "MACROPOLLUANTS"	31
9	QUALITE BACTERIOLOGIQUE	31
10	POLLUTION TOXIQUE (MPMI)	31
11	QUALITE BIOLOGIQUE	32
	11.1 LE FIER AMONT	32
	11.2 LE FIER AVAL	36
	11.3 CONCLUSIONS	41

7 PROTOCOLE D'ETUDE (rappel)

7.1 ELABORATION DU PROTOCOLE

Le protocole de l'étude a été élaboré, après reconnaissance de terrain, sur la base des prescriptions du cahier des charges de l'Etude. Modifié en concertation avec le Comité Technique de Pilotage, ce protocole a été validé lors de la réunion de démarrage du 6 mars 2002. Ce protocole a fait l'objet d'un rapport spécifique qui est fourni dans le fascicule « Annexes et Fiches de stations », document qui comprend également les règles de traitement et d'interprétation des données acquises. Le tableau R1 du fascicule 2 récapitule par station les investigations effectuées.

7.2 RESTITUTION DES RESULTATS

7.2.1 PHYSICO-CHIMIE ET AUTRES ANALYSES

Les résultats des analyses physico-chimiques (« macropolluants ») sont récapitulés dans les tableaux PC1 et PC2 du fascicule 2 où figurent :

- les valeurs brutes pour chaque paramètre et chaque campagne,
- les classes et indices du SEQ-Eau pour chaque altération et chaque campagne.

Les résultats complets des recherches de métaux sur bryophytes sont consignés dans le tableau M1 du fascicule 2.

À partir des indices SEQ-Eau, des profils en long de l'évolution de la qualité de chaque altération ont été tracés. Ils accompagnent les tableaux de résultats et sont fournis dans le fascicule 2.

7.2.2 HYDROBIOLOGIE

Les résultats des analyses IBGN sont présentés sous forme :

- de tableaux fournis dans le texte, qui récapitulent par groupe de stations l'IBGN et l'IBGN de référence, l'indice SEQ-Bio pour l'IBGN, la diversité taxinomique, le n° du Groupe Faunistique Indicateur (GFI), la qualité hydrobiologique et le coefficient morphodynamique ;
- de graphiques d'évolution, par tronçon (ou groupe de stations) des divers indices biologiques (IBGN, diversité taxinomique, n° du groupe faunistique indicateur, densité du peuplement), fournis dans le fascicule 2 – « Tableaux de résultats et graphiques » ;
- d'un tableau de synthèse de la qualité hydrobiologique (tableau HB1 du fascicule 2) qui reprend les notes IBGN, les IBGN de référence, les indices SEQ-Bio (version 0) et les classes de couleurs correspondantes ainsi que les groupes faunistiques indicateurs avec les classes de couleurs correspondantes du SEQ-Bio.
- de listes faunistiques fournies dans le fascicule 2.

Dans le cas présent, les IBGN de référence retenus sont de :

- **16 pour le Fier en amont d'Annecy, le Nom, la Filière en amont du Daudens, le Viéran, le Thiou (influence lacustre), le Nant de Gillon et la Morge,**
- **20 pour le Fier en aval d'Annecy et la Filière en aval du Daudens.**

7.2.3 RESTITUTION CARTOGRAPHIQUE

Les cartes suivantes ont été élaborées :

- une carte de présentation du réseau de mesures (carte 1) ;
- des cartes « d'identification des perturbations de la qualité physico-chimique de l'eau », linéarisée (cartes 2), fournie en fin de document. Sur ces documents, sont également indiqués les résultats des analyses bactériologique et des recherches de métaux ;
- des cartes de l'état physico-chimique « Macropolluants », linéarisée (cartes 3), fournie en fin de partie ;
- des cartes de qualité hydrobiologique ponctuelle (cartes 4) reprenant les résultats des analyses hydrobiologiques (indices SEQ-Bio, GFI, IBGN).

8 QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE

8.1 CONDITIONS DE PRELEVEMENTS

Les différentes campagnes de prélèvements de mesures ont été réalisées respectivement :

- les 8 et 22 août 2002 et le 17 février 2003. Ces deux campagnes concernaient l'ensemble du bassin versant du Fier ;
- le 10 avril 2002. Cette campagne complémentaire concernait les stations du haut bassin versant du Fier (FIER 0100 à 0300, NOM 0100 et NOM 0200).

Lors de ces campagnes de prélèvements d'eau, les débits au niveau de la majorité des stations d'étude ont été mesurés, localement les débits ont été calculés. Les résultats des mesures et calculs sont fournis dans les tableaux PC1 à 5 (accompagnés de profils en long).

Lors de la campagne printanière, les débits du Fier amont, compris entre 0.895 et 1.56 m³/s, équivalaient approximativement à la moitié du débit moyen du mois concerné à ce niveau. Idem pour le Nom amont. Les conditions de prélèvements correspondaient donc à une période de « basses eaux » pour l'époque de l'année considérée.

Lors de la campagne estival :

- les débits du Fier en amont d'Annecy, compris entre 0.610 et 7.57 m³/s, furent supérieurs à 2,5 fois le débit de référence d'étiage (QMNA5)⁶ estimé sur ce tronçon entre 0,12 m³/s et 1.82 m³/s. Les conditions étaient plus représentatives des conditions du mois en cours ;
- les débits du Fier en aval d'Annecy, compris entre 10.3 et 15.5 m³/s, furent proches de 2,5 fois le débit de référence d'étiage estimé sur ce tronçon entre 3.42 m³/s et 5.74 m³/s ;
- les débits des affluents du Fier étaient légèrement supérieurs de 2.5 fois le débit de référence d'étiage, hormis pour la Filière et le Nant de Gillon.

Lors de la campagne automnale, les débits du Fier moyen et des affluents locaux (Viéran, Thiou, Nant de Gillon) équivalaient à 3 à 5 fois le débit de référence d'étiage. Ils correspondaient donc plutôt à une période de « moyennes eaux » pour le mois considéré.

Lors de la dernière campagne hivernale :

- les débits du Fier, compris entre 0,121 et 13.5 m³/s, furent inférieurs à 2,5 fois le débit de référence d'étiage ;
- les débits des affluents furent proches ou inférieurs à 2,5 fois le débit de référence d'étiage, hormis pour la Filière aval, le Nant de Gillon aval et la Morge (où les débits équivalaient entre 3 et 5 fois le QMNA5).

⁶ Il est communément admis que lorsque le débit en rivière lors des prélèvements à fins d'analyses physico-chimiques est 2,5 fois supérieur au débit de référence d'étiage, les mesures effectuées ne sont pas représentatives de la qualité de la rivière en période critique d'étiage.

8.2 CARACTERISTIQUES GENERALES DES EAUX

Les graphiques PC1 (Fier amont et affluents) et PC2 (Fier aval et affluents) illustrent l'évolution des descripteurs des caractéristiques générales des eaux du Fier et de ses affluents (température, pH, conductivité à 25°C et matières en suspension, oxygénation).

8.2.1 LE FIER AMONT

L'OXYGENATION DE L'EAU est toujours satisfaisante : les concentrations, selon la saison et le point, varient le plus souvent entre 10 et 14 mg/l, ce qui correspond à la saturation. A noter qu'en été la concentration en oxygène décroît régulièrement au fur et à mesure du réchauffement des eaux (mais la saturation reste très satisfaisante).

LA TEMPERATURE des eaux permet de distinguer deux sous-tronçons dans le haut bassin :

- le Fier en amont de Thônes (et le Nom) et la Filière en amont du Daudens, secteurs où la température estivale n'excède pas 13 °C ;
- les parties aval de ces mêmes cours d'eau, tronçons sur lesquels, du fait d'un meilleur ensoleillement, la température des eaux, en été, oscille entre 15 et 18 °C.

LES MATIERES EN SUSPENSION dans l'eau (MEST) sont observées à des teneurs relativement modestes : le plus souvent de quelques milligrammes par litre (mg/l). Toutefois, localement les teneurs mesurées deviennent plus importantes. Cela s'observe :

- sur le Fier en aval proche de la station d'épuration de Thônes (FIER 0450) ;
- sur la Filière en aval de la station d'épuration de Thorens-Glières (FILI 0300).

Ces deux légères augmentations de la teneur en matières en suspension dans l'eau correspondent à l'impact, très modéré, des deux unités de traitement sur les cours d'eau.

LE PH du Fier et de ses affluents ne montre pas d'évolution très marquée. Le pH, nettement alcalin, oscille généralement entre 8.0 et 8.5 unités pH pour le Fier, le Nom et la Filière amont.

Pour cette dernière, le pH tend à s'accroître assez rapidement en aval du Daudens et atteint une valeur de 8.9 unités pH. Cela peut traduire l'arrivée de rejets diffus entraînant un phénomène d'eutrophisation.

Un autre point singulier est la valeur du pH du Fier en aval de la station d'épuration de Thônes en août 2002 : légèrement acide, cette valeur est soit aberrante, soit traduit l'impact (temporaire ?) de rejets ou issus de la station d'épuration ou non collectés.

Remarque : Pour ces deux paramètres (MEST, pH), les cours d'eau du réseau du Fier amont sont considérés comme « exception typologique » du SEQ-Eau, ces valeurs étant le plus souvent d'origine naturelle.

LA CONDUCTIVITE du Fier ne montre pas de variations saisonnières sensibles. Elle est en accord avec les caractéristiques géologiques du bassin versant : assez forte - comprise entre 250 et 350 µS/cm. Un point se singularise, le Fier en amont de Thônes en avril 2002 (FIER 0300) où la conductivité augmente brusquement suite à l'arrivée des eaux du torrent de Champfroid. Cette évolution est très probablement le reflet de l'impact saisonnier des activités agricoles à cette époque (ateliers fromagers).

En ce qui concerne les affluents du Fier amont, la différenciation saisonnière est plus marquée : en hiver, la conductivité est sensiblement supérieure à celle mesurée en été en liaison avec les variations naturelles du débit (effet de dilution).

Les résultats des mesures de minéralisation (Ca, Mg) correspondent à des eaux productives à très productives.

8.2.2 LE FIER AVAL

L'OXYGENATION DE L'EAU est toujours satisfaisante : les concentrations, selon la saison et le point, varient le plus souvent entre 9 et 13 mg/l, les valeurs les plus basses étant observées en été et sur le Fier aval. La saturation en oxygène est toujours satisfaisante, hormis au niveau :

- de l'Isernon aval (ISER 0200) qui subit une forte pollution,
- et à un moindre degré, du nant de Gillon amont (GILL 0100) suite aux rejets de Sillingy.

LA TEMPERATURE des eaux est globalement toujours fraîche, c'est-à-dire le plus souvent inférieure ou égale à 18 °C. Un point se différencie, le Thiou (TIU 0100) où la température estivale dépasse 20 °C, ce qui traduit l'influence lacustre.

LES MATIERES EN SUSPENSION dans l'eau (MEST) sont observées à des teneurs relativement modestes : le plus souvent de quelques milligrammes par litre (mg/l).

Toutefois, sur le Fier aval la valeur mesurée en août 2002 est plus importante. Mais ce prélèvement est peu représentatif car effectué dans des conditions hydrologiques peu favorables (après une période orageuse). De même, les teneurs plus élevées observées en hiver sur le cours de la Morge semblent plus liées à un débit relativement élevé à cette époque qu'à un impact de rejet.

Par ailleurs, il faut noter que les stations d'épuration de l'agglomération d'Annecy ont peu d'impact en termes de pollution par les MEST (FIER 670 à 690).

LE PH du Fier et de ses affluents ne montre pas d'évolution très marquée. Le pH, nettement alcalin, oscille généralement entre 8.0 et 8.5 unités pH pour le Fier et la majorité de ses affluents. Cependant, l'Isernon aval (ISER 0200) présente un pH sensiblement plus bas que tous les autres points de mesures, probablement en relation avec la forte pollution qu'il subit.

Remarque : Pour ces deux paramètres (MEST, pH), seul le Fier aval est considéré comme « exception typologique » pour le SEQ-Eau.

LA CONDUCTIVITE du Fier ne montre pas de variations saisonnières sensibles. Elle est en accord avec les caractéristiques géologiques du bassin versant (assez forte) et gravite autour de 400 µS/cm.

Hormis le Thiou et l'Isernon amont, les affluents du Fier aval présentent une conductivité plus élevée en relation avec leurs caractéristiques géologiques différentes.

Parmi eux, seul l'Isernon aval se détache : sa conductivité est très élevée (de l'ordre de 1200 µS/cm), et traduit une forte pollution.

8.2.3 CONCLUSION

Les paramètres descripteurs des caractéristiques générales des eaux du bassin du Fier et de ses affluents sont globalement en accord avec les traits géologiques du bassin versant et le contexte géomorphologique. Ils ne mettent pas en évidence de grave dysfonctionnement lié aux activités anthropiques.

Toutefois, quelques points montrent des signes de perturbations plus ou moins accentués. Il s'agit :

- du Fier en aval de la station d'épuration de Thônes (matières en suspension, pH) ;
- de la Filière en aval de la station d'épuration de Thorens-Glières (matières en suspension) puis en aval du Daudens (pH).
- et surtout de l'Isernon aval où l'oxygénation et la conductivité ainsi que le pH attestent d'une forte pollution.

8.3 POLLUTION ORGANIQUE ET NUTRITIONNELLE

8.3.1 LE FIER AMONT ET SES AFFLUENTS (tableaux PC1 et PC2)

8.3.1.1 LE FIER AMONT (FIER 0100 à FIER 0500)

Seule la station apicale du réseau est exempte de toute trace de perturbation. Sa qualité est donc « très bonne » quelle que soient l'altération et la saison considérées.

En amont de la station d'épuration de Thônes (FIER 0200 à FIER 0400), les eaux présentent une qualité physico-chimique qualifiée de « bonne ». Sur l'ensemble de ce secteur, les indices de qualité sont relativement satisfaisants (compris entre 73 et 79/100). Le seul paramètre déclassant est les nitrates. Cette partie du réseau ne subit donc pas de pression anthropique particulière, les nitrates provenant pour l'essentiel des massifs forestiers et n'étant déclassant qu'en période hivernale (étiage sévère).

En aval proche la station d'épuration de Thônes (FIER 0450), la qualité est sensiblement dégradée et devient « moyenne » (indice SEQ-Eau de 59/100, i.e. en limite de classes « bonne – moyenne ») avec pour paramètre déclassant, les nitrites⁷. Outre les nitrites, l'azote ammoniacal et les matières phosphorées illustrent l'impact modéré de l'ouvrage de traitement sur le milieu (qualité « bonne »).

De Thônes à la Filière (FIER 0500 et 0600), la qualité du Fier se restaure : la qualité est alors « bonne » avec pour paramètre déclassant les nitrates associés localement à l'azote ammoniacal et aux orthophosphates (FIER 0500 ; apports de Dingy-Saint-Clair et d'Alex).

Du point de vue saisonnier, la qualité de l'eau du Fier amont ne montre généralement pas de variation sensible. Cependant, en aval de la step de Thônes, la qualité estivale est moins bonne en été (indice de 59) qu'aux autres saisons (indice variant de 69 à 73). Cette différenciation illustre que le pic touristique se situe à cette époque de l'année.

8.3.1.2 LE NOM

Au niveau de la station de référence (NOM 0100), le Nom présente des eaux de qualité « bonne » (indices variant de 75 à 79) avec pour paramètre déclassant, les nitrates (à toutes les saisons). Les autres altérations correspondent toujours à la qualité « très bonne ». Le Nom ne subit donc pas de pression anthropique particulière, les nitrates étant en grande partie d'origine naturelle.

En amont de la station d'épuration de Saint-Jean-de-Sixt (NOM 0125 ; point SADA), le niveau de qualité du Nom demeure satisfaisant (qualité « bonne » ; indices variant de 74 à 78). Toutefois, par rapport à la station de référence, une légère dégradation se fait jour : outre les nitrates, les nitrites participent⁸ saisonnièrement au déclassement. Il semble donc qu'il subsiste des rejets non collectés dans la traversée de La Clusaz, effluents apparemment sans grande conséquence sur la qualité du milieu.

En aval de la station d'épuration de Saint-Jean-de-Sixt (NOM 0150), une dégradation périodique de la qualité du cours d'eau apparaît. En effet, si la plupart du temps la qualité en aval de la step est équivalente à celle observée en amont (c'est-à-dire « bonne »), en hiver (pic de fréquentation touristique) la qualité devient « moyenne ». A cette époque, la teneur en azote ammoniacal est élevée (0.94 mg/l) et entraîne le déclassement. Cette évolution illustre parfaitement les contraintes pesant sur l'ouvrage de traitement et indique la présence probable d'écarts de collecte (Villard-sur-Thônes) et de rejets agricoles.

En amont du Fier (NOM 0200), le Nom recouvre une qualité satisfaisante, c'est-à-dire « bonne ». Par rapport à la station de référence (NOM 0100), les principales différences tiennent à des teneurs en

7 A noter que la valeur mesurée (0.12 mg/l) ne sera plus déclassante lorsque le SEQ-Eau version 2 sera opérationnel (voir carte départementale de qualité en cours d'élaboration).

8 Conformément au protocole de l'Agence de l'Eau RMC, le phosphore total n'est pas retenu.

nitrites et en matières azotées et phosphorées plus élevées, ce qui traduit la persistance de l'effet du rejet de la step intercommunale.

8.3.1.3 LA FILIERE

A « La Verrerie » (FILI 0100), la Filière présente des eaux de « bonne » qualité avec pour seul paramètre déclassant les nitrates en été (indice de 78 en limite de classes « très bonne » à « bonne »).

En amont de la station d'épuration de Thorens-Glières⁹ (FILI 0200), si le niveau de qualité des eaux n'évolue pas (qualité « bonne »), une dégradation se fait jour. En effet, les paramètres déclassants sont la DBO₅ et la DCO, ce qui traduit l'arrivée d'effluents non traités en amont de l'ouvrage de traitement (probablement en provenance du Flan). De plus, des traces de matières azotées et phosphorées sont détectées.

En aval de la station d'épuration de Thorens-Glières (FILI 0300), la qualité se détériore assez sensiblement. La qualité devient « moyenne » en raison d'un excès de DBO₅. Toutefois, en raison de l'unique campagne d'analyses, le résultat paraît « pessimiste » (compte tenu du bon fonctionnement avéré de cette unité de traitement) et in fine la qualité observée entre la station d'épuration de Thorens-Glière et le Daudens n'est pas jugée représentative et n'est pas retenue (pas de linéarisation sur la carte).

En aval du Daudens (FILI 0400 et 0500), la qualité physico-chimique redevient « bonne », le principal paramètre déclassant étant les nitrates. A noter qu'à l'extrémité aval de ce cours d'eau (FILI 0500), les nitrites et orthophosphates sont également déclassants. Ces résultats indiquent d'une part que l'influence de la step de Thorens-Glières est limitée vers l'aval et que le torrent reçoit en aval du Daudens des rejets diffus qui peuvent en période de basses eaux altérer la qualité du milieu.

8.3.1.4 CONCLUSION

Le Fier amont ainsi que ses affluents possèdent des eaux de qualité globalement satisfaisante.

Toutefois, quelques foyers de pollution subsistent. Ils s'expliquent par des rejets domestiques et un traitement plus ou moins efficace de certaines step.

8.3.2 LE FIER AVAL (tableaux PC 2 à 5)

8.3.2.1 LE FIER (FIER 0640 à FIER 0900)

De la Filière au Viéran (FIER 0640 et 0650), le Fier présente des eaux de qualité « bonne » (indices variant de 70 à 83) avec pour paramètres déclassants les nitrates, l'azote ammoniacal et Kjeldahl et les nitrites¹⁰. Par rapport à la station précédente (FIER 0600), si le niveau de qualité n'évolue guère, la multiplication des paramètres déclassants indiquent la persistance de rejets diffus dès l'arrivée dans les zones agglomérées.

Remarque : Compte tenu des réserves concernant la représentativité des points de suivi du SILA, i. e. les stations FIER 0660 à 0690 (mauvais mélange ; cf. partie 2, chapitre 5.1), les résultats ci-après sont donnés à titre indicatif.

En aval de la station d'épuration du SILA (FIER 0670) dont les rendements sont satisfaisants, la qualité du Fier devient « moyenne ». Les paramètres déclassants sont les matières azotées (NH₄ et NO₂) et les nitrates.

⁹ Ce point et le suivant (FILI 0300) ont été suivis par la DDAF 74 et ce, uniquement en été.

¹⁰ Ni la DCO, ni le phosphore total ne sont retenus (spécification AERMC), le second correspondant à une qualité « mauvaise ».

En amont du Nant de Gillon et de la step des Poiriers (FIER 0680), la qualité demeure « moyenne » avec des indices compris entre 47 et 59. Par rapport à la station précédente (FIER 0670), les principales évolutions correspondent à :

- une augmentation du nombre de paramètres déclassants, la DBO₅ s'ajoutant aux matières azotées (NH₄, NO₂) et aux nitrates,
- une diminution de la teneur en azote ammoniacal « contrebalancée » par une augmentation de la concentration en nitrates (et en nitrites).

Ces évolutions sont probablement liées à la fois à l'arrivée du Thiou (dilution par des eaux de bonne qualité ; voir ci-après) et à une activité auto-épuratrice forte.

En aval du Nant de Gillon et de la station d'épuration des Poiriers (FIER 0690), la qualité du Fier ressort comme « mauvaise » avec pour paramètre déclassant l'azote ammoniacal (qui atteint, en janvier 2002, la valeur très élevée de 4.0 mg/l). En ce qui concerne les autres altérations (et les autres époques), le niveau de qualité est comparable à celui définie en amont : l'eau est de « moyenne » qualité avec les mêmes paramètres déclassants (DBO₅, NH₄, NO₂, NO₃). En fait, si l'on tient compte de la faible représentativité de ce point de mesures (situé sous le cône de diffusion du rejet de la step hors de la zone de bon mélange), la dégradation observée tient probablement plus de l'artefact que de la réalité.

En aval de la centrale EDF de Brassilly (FIER 0700), la qualité des eaux du Fier peut-être qualifiée de « moyenne » avec des indices compris entre 48 et 59. Les paramètres déclassants sont la DBO₅, le COD, l'azote ammoniacal, les nitrites et les nitrates. Par rapport, la station Fier 0640, la qualité se dégrade, les perturbations se traduisant principalement par une augmentation sensible des nitrates et des orthophosphates, surtout marqué en période hivernale (baisse des indices 11 et 19 points). En ce qui concerne les matières azotées, la dégradation apparaît nettement moins marquée : la seule variation significative est une augmentation de la concentration en azote ammoniacal en été. La campagne estivale ayant eu lieu en période débit relativement soutenu, cette évolution semble traduire l'effet du débit sur les capacités auto-épuratoires du cours d'eau : plus le débit est faible, plus l'auto-épuration est active (cf. Évaluation de l'auto-épuration des cours d'eau de la région Rhône-Alpes ; GAY Environnement pour le compte de la DIREN RA, 2001).

Du Chéran (FIER 0800) au Rhône (FIER 0900), le niveau de qualité du Fier évolue peu et la qualité physico-chimique des eaux demeure « moyenne » avec pour paramètre déclassant, soit les nitrates (FIER 0800, indice de 59 en limite de classes « moyennes et « bonne »), soit les nitrites (FIER 0900, indice compris entre 56 et 58). Par rapport à la station précédente (FIER 0700), la seule évolution marquante est une tendance à la diminution des matières azotées (NH₄, NO₂, NO₃).

En conclusion, le Fier jusqu'au pont de Brogny possède des eaux de qualité globalement satisfaisante (« bonne »). En aval de l'agglomération annecienne, la qualité est sensiblement altérée et devient « moyenne ». Cette altération se ressent surtout en termes de nitrates et d'orthophosphates, l'évolution pour les matières azotées hors nitrates étant nettement moins marquée même si périodiquement les teneurs peuvent être fortes (juillet 2002).

Ainsi, l'agglomération annecienne a un fort impact sur la qualité du Fier, son influence se ressentant jusqu'au Rhône malgré une tendance à l'amélioration.

8.3.2.2 LE VIÉRAN

La partie amont du Viéran présente une classe de qualité « moyenne » (indice de 54) avec pour paramètre déclassant les nitrites¹¹. Les autres altérations montrent une qualité satisfaisante (« très bonne » à « bonne ») mais les traces permanentes d'azotes ammoniacal et d'orthophosphates associées aux taux assez élevés de nitrates confirment une perturbation. Celle-ci est à rechercher du côté des rejets de l'aire autoroutière de Villy-le-Pelloux.

En amont du Fier la qualité s'améliore et devient « bonne » (indices compris 68 et 70). Les paramètres déclassants sont les nitrates et les orthophosphates. Des traces d'azote ammoniacal persistent. Ces résultats montrent que, malgré une forte dilution, l'altération constatée en amont est toujours présente – bien qu'atténuée – et probablement entretenue par des apports polluants diffus.

8.3.2.3 L'ISERNON ET LE THIOU (ISER 0100 et 0200, TIOU 0100)

L'Isernon amont présente des eaux quasiment exemptes de traces de perturbations, les nitrates seuls, en grande partie d'origine naturelle, déclassant le cours d'eau en qualité « bonne » (indices de 66 et 70).

A sa confluence avec le Thiou, l'Isernon s'apparente plus à un égout qu'à un cours d'eau. Suite aux divers rejets (industriels et domestiques) qu'il reçoit, le ruisseau possède dès lors des eaux de qualité « très mauvaise » avec des indices de qualité variant de 1 à 11 ! La grande majorité des descripteurs analysés attestent d'une très forte pollution :

- les matières azotées sont dosées à des teneurs toujours importantes, comprises entre 2.6 et 3.4 mg/l de NH₄ et 0.32 à 1.32 mg/l de NO₂,
- les orthophosphates sont présents en quantité forte (1.5 mg/l) ou excessive (7.5 mg/l),
- les nitrates sont surabondants, leur concentration atteignant 82 mg/l, voire 145 mg/l.

Le Thiou, en amont immédiat du Fier possède des eaux de qualité globalement satisfaisante, c'est-à-dire « bonne », les indices de qualité variant de 70 à 78 selon la saison. Les nitrates sont le principal paramètre déclassant avec saisonnièrement les orthophosphates (février 2003 époque à laquelle la teneur de PO₄ dans l'Isernon est la plus élevée). Il apparaît donc que le Thiou n'est pas altéré de manière très sensible et que l'Isernon ne paraît pas avoir d'influence marquée sur lui, du fait de son faible débit.

8.3.2.4 LE NANT DE GILLON (GILL 0100 et 0200)

Sur sa partie amont¹², le Nant de Gillon présente une qualité physico-chimique « moyenne » (indices de 55 à 59). Les paramètres déclassants sont les matières azotées (NH₄, NO₂) et les nitrates. Cette situation est liée à l'existence de rejets (domestiques et/ou industriels) émanant des communes amont. A noter l'évolution saisonnière des concentrations en matières azotées et phosphorées soulignant l'influence de la température et du débit sur les capacités auto-épuratrices du cours d'eau : en été (eaux chaudes et débit faible), la teneur en nitrites est supérieure à celle de l'azote ammoniacal ; en hiver (eaux froides et débit assez soutenu), c'est l'inverse. Pour la même raison, la teneur estivale en nitrates est plus élevée que celle relevée en hiver.

A son extrémité aval, le Nant de Gillon présente des eaux de qualité « mauvaise ». Les paramètres déclassants sont les nitrites (0.67 mg/l) et l'azote ammoniacal (2.52 mg/l) lors de la campagne automnale (octobre 2002). Toutefois, les résultats de cette campagne semblent illustrer une situation particulière liée soit à l'hydraulicité soutenue (transfert plus rapide des pollutions issues de l'amont et

¹¹ Valeur de 022 mg/l non déclassante dans la version 2 su SEQ-Eau, utilisée par l'Agence de l'Eau RMC.

¹² La station GILL 0100 est, rappelons-le, située au lieu-dit « Chaumontet », c'est-à-dire en aval de Sillingy et de La Balme-de-Sillingy et quelle ne peut être considérée comme une station de référence.

auto-épuration réduite), soit à des rejets intempestifs. Quoi qu'il en soit les autres époques d'échantillonnage indiquent elles aussi une altération de la qualité des eaux (même si le niveau de qualité reste inchangé par rapport à l'amont, i. e. « moyen »). En effet, hormis pour les matières azotées en période estivale (auto-épuration intense, cf. ci avant), toutes les concentrations mesurées des descripteurs de la pollution organique et nutritionnelle augmentent. Cela signifie que le cours d'eau reçoit une quantité importante de polluant en provenance probablement de la zone industrielle et commerciale d'Épagny/Meythet.

8.3.2.5 LA MORGE (MORG 0100 et 0200)

Quelles que soient la station et la saison considérée, la Morge possède des eaux de qualité physico-chimique « moyenne ». Les paramètres déclassants sont les matières azotées (NH₄, NO₂), les nitrates et les orthophosphates. Cette situation est due aux rejets non traités des communes amont (Thusy, Menthonnex-sous-Clermont) et de la station d'épuration de Vallières. Pour cette dernière, son influence est assez peu sensible et se fait sentir principalement en période d'étiage estival : les teneurs en azote ammoniacal, en nitrites et en orthophosphates sont alors à minima doublées.

8.4 IDENTIFICATION DES PERTURBATIONS DE LA QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DE L'EAU

Les cartes 2a à 2c (fournies pages suivantes) identifient les « perturbations de la qualité physico-chimique de l'eau » du bassin du Fier en précisant l'(es) altération(s) déclassante(s) en référence aux grilles générales de qualité du SEQ Eau. Ce document a été élaboré en retenant, point par point, la qualité la plus mauvaise quelles que soient la saison et l'altération considérées.

Globalement, la qualité de l'eau du Fier, en ce qui concerne la macropollution, est le plus souvent :

- « bonne » en amont d'Annecy,
- « moyenne » en aval.

Les affluents amont (Nom, Filière) présentent une qualité généralement satisfaisante tandis que sur les affluents aval, la situation est plus contrastée :

- Le Thiou et la Morge possèdent des eaux qui apparaissent de « bonne » qualité,
- Le Viéran, le Nant de Gillon et l'Isernon sont altérés fortement à très fortement sur tout ou partie de leur cours.

Les principaux points noirs sont présentés ci-après.

I	L'Isernon aval
---	-----------------------

L'extrémité aval de l'Isernon est le principal point noir du bassin versant du Fier. En aval de la commune de Seynod, ce cours d'eau s'apparente à un égout : sa qualité est « très mauvaise ».

La grande majorité des paramètres descripteurs atteste d'une très forte pollution, en particulier par les nitrates et les orthophosphates. Cette dégradation est liée à la persistance de rejets industriels probablement associés à des rejets domestiques. Par ailleurs, d'après les enquêtes, ce cours d'eau subirait également une pollution « colorée » qui se ressentirait jusqu'au Thiou.

II Le Nant de Gillon

Le Nant de Gillon est de qualité « moyenne » en amont d'Épagny puis de qualité « mauvaise » en aval de la zone d'activités commerciales de cette commune. Que ce soit en amont ou en aval, l'altération est liée à un excès de matières azotées dont les nitrates. Cette pollution est chronique et son intensité varie en fonction du pouvoir auto-épurateur du ruisseau.

III Le Fier en aval d'Annecy

Les rejets des stations d'épuration de l'agglomération annecienne entraînent une dégradation sensible de la qualité des eaux du Fier, leur impact affectant la totalité du cours aval du Fier.

Cette dégradation est principalement traduite par les paramètres de l'azote (voir ci-dessous) qui déclassent le Fier en qualité « moyenne ». Cette dégradation s'observe plus particulièrement en période de forte fréquentation touristique (été et à un degré moindre en hiver).

IV Le Fier en aval de Thônes

Le rejet de la station d'épuration de Thônes induit un déclassement saisonnier (été) en qualité « moyenne ». Ce rejet correspond à une légère altération de la qualité de l'eau en termes de matières azotées, altération qui s'estompe assez rapidement.

V Le Nom en aval de Saint-Jean-de-Sixt / La Clusaz

Le rejet de la station d'épuration de Saint-Jean-de-Sixt / La Clusaz entraîne un déclassement des eaux en qualité « moyenne ». L'altération est liée à une surcharge en matières azotées. Cette pollution, marquée, est saisonnière et directement liée à la concomitance du pic touristique hivernal et de l'étiage naturel. Cependant, l'impact de cet ouvrage est relativement limité dans l'espace.

VI Le Viéran amont

Dès sa source et sur la moitié amont de son cours, ce ruisseau est saisonnièrement (été) altéré par les matières azotées et à dans une moindre mesure les composés phosphorés. Trouvant son origine dans les rejets de l'aire autoroutière de Villy-le-Pelloux, cette dégradation correspond à une qualité « moyenne ».

VII Pollution par les nitrates

Une pollution par les nitrates affecte une grande partie du réseau étudié et seul le Fier amont apparaît relativement épargnée (qualité « bonne »). Ainsi, à partir d'Annecy et en raison des apports de cette agglomération, la qualité du Fier est toujours altérée par une surcharge en nitrates qui entraîne le déclassement en qualité « moyenne ».

Associée à une pollution phosphorée, moins marquée mais tout aussi tenace, cette pollution nutritionnelle peut, à terme, provoquer des dysfonctionnements importants du système, en particulier une eutrophisation.

8.5 ETAT PHYSICO-CHIMIQUE « MACROPOLLUANTS »

Les cartes 3a à 3c (fournies ci-après) identifient « l'état physico-chimique Macropolluants » (hors toxique) du bassin du Fier en précisant l'(es) altération(s) déclassante(s) en référence aux grilles de qualité du SEQ Eau pour la fonction biologique. Ce document a été élaboré en retenant, point par point, la qualité la plus mauvaise quelles que soient la saison et l'altération considérées.

Pour le Fier amont (affluents compris), l'état physico-chimique "Macropolluants" du Fier et de ses affluents est globalement plus satisfaisant que l'état « des perturbations » commenté précédemment. En effet, aucun dysfonctionnement n'apparaît : la qualité de cette partie du réseau est donc « bonne » et les rejets existants n'ont pas d'impact significatif vis-à-vis de la « fonction biologique » du SEQ-Eau. Sont ainsi « gommés », les impacts des stations d'épuration de Thônes et de Saint-Jean-de-Sixt.

Pour le Fier aval (affluents inclus), l'image obtenue est pratiquement identique à celle révélée par « l'identification des perturbations ». Ainsi, hormis pour le Nant de Gillon (cf. ci-après), la qualité du Fier et de ses affluents est généralement « moyenne » et localement « mauvaise ». En ce qui concerne le Nant de Gillon aval, la qualité définie par « l'état physico-chimique » est meilleure que celle obtenue à partir de « l'identification des perturbations ». Cette différence est liée à la non prise en compte de la campagne automnale dans la définition de l'état physico-chimique « Macropolluants » (règle des 95 %).

9 QUALITE BACTERIOLOGIQUE

Les résultats des analyses bactériologiques, effectuées au niveau de 2 stations faisant l'objet d'usages particuliers (baignade), sont récapitulés dans le tableau PC2. Ces résultats sont également reportés sur les cartes « Identification des perturbations de la qualité physico-chimique de l'eau » (carte 2a).

Au niveau de Dingy-Saint-Clair (FIER 0500), la qualité bactériologique est « mauvaise », sur la base des grilles de qualité générale du SEQ Eau, en raison d'un nombre trop important de Coliformes thermotolérants et de streptocoques fécaux. Ces résultats indiquent de la présence d'eaux-vannes non collectées au niveau de Dingy-Saint-Clair et Alex. Ces résultats (en l'absence de données DIREN en aval proche de la step de Thônes) sont probablement représentatifs de la qualité du Fier en aval de Thônes.

En amont de la Filière (FIER 0600), la qualité bactériologique, en référence aux grilles de qualité générale du SEQ Eau, s'améliore assez sensiblement et devient « moyenne ». Ainsi, en l'absence de rejets polluants significatifs, la contamination bactérienne s'atténue rapidement.

10 MICROPOLLUTION METALLIQUE (MPMI)

Le tableau M1 récapitule les résultats complets des analyses de métaux sur bryophytes (valeurs brutes, indices et classes de qualité SEQ) effectuées au printemps 2003 sur le Fier et ses affluents en 7 points, à savoir :

- NOM 0100 (station de référence),
- FIER 0500 (Dingy-Saint-Clair),
- FIER 0700 (aval Annecy),
- FIER 0900 (fermeture bassin versant),
- FILI 0500 (fermeture sous-bassin versant),
- ISER 0200 (fermeture sous-bassin versant),
- GILL 0200 (fermeture sous-bassin versant).

Le tableau ci-après récapitule pour chaque station échantillonnée les contaminations observées (classes de qualité).

Métaux	As	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
Stations						
NOM 0100	Bleu	Bleu	Bleu	Bleu	Bleu	Bleu
FIER 0500	Bleu	Bleu	Bleu	Bleu	Bleu	Bleu
FIER 0700	Bleu	Bleu	Bleu	Vert	Bleu	Bleu
FIER 0900	Bleu	Bleu	Bleu	Bleu	Bleu	Bleu
FILI 0500	Bleu	Bleu	Bleu	Bleu	Bleu	Bleu
ISER 0200	Bleu	Orange	Orange	Rouge	Vert	Vert
GILL 0200	Vert	Vert	Vert	Bleu	Bleu	Vert

Il apparaît que la qualité du Fier vis-à-vis de la pollution toxique de type métallique est plutôt satisfaisante. En effet, hormis une légère contamination par le nickel en aval d'Annecy, un seul foyer de pollution métallique est détecté : L'Isernon aval.

A l'instar de la qualité physico-chimique, la qualité métallique de l'Isernon aval est « très mauvaise ». Le principal contaminant est le nickel auquel s'ajoutent le chrome et le cuivre (qualité « mauvaise »). Par ailleurs, sont également détectés le plomb et le zinc (qualité « bonne »). Cette altération est probablement à relier directement aux activités industrielles de la ZA de Seynod.

Signalons également le nant de Gillon qui, s'il présente une qualité globalement « bonne », n'en présente pas moins des signes de contamination. Ainsi sur les 8 métaux recherchés, quatre sont détectés : l'arsenic, le chrome, le cuivre et le zinc.

11 QUALITE BIOLOGIQUE

11.1 LE FIER AMONT

11.1.1 LE FIER

Les valeurs indicielles (IBGN, IBGN de référence, indice SEQ-Bio pour l'IBGN, diversité taxinomique et groupe faunistique indicateur - GFI), la qualité hydrobiologique retenue et les coefficients morphodynamiques des stations échantillonnées sont repris dans les tableaux ci dessous (rappel : seules les stations FIER 0100 à 0300 et NOM 0100 et 0200 ont été échantillonnées à 2 reprises).

Dates	FIER 0100		FIER 0200		FIER 0300	
	Août 02	Fév. 03	Août 02	Fév. 03	Août 02	Fév. 03
IBGN	16	15	17	15	16	15
Indice de référence	16	16	16	16	16	16
Indice SEQ-Bio/IBGN	100	94	100	94	100	94
GFI (/9)	9	9	9	9	9	9
Diversité	27	22	29	21	27	22
Qualité hydrobiologique retenue	Très bonne		Très bonne		Très bonne	
Coefficient Morphodynamique (/20)	14.5		16.4		16.1	

	FIER 0400	FIER 0500	FIER 0600	FIER 0650
IBGN	12	14	15	14
Indice de référence	16	16	16	20
Indice SEQ-Bio/IBGN	75	88	94	70
GFI (/9)	7	7	9	7
Diversité	20	25	23	26
Qualité hydrobiologique retenue	Bonne	Bonne	Très bonne	Bonne
Coefficient morphodynamique (/20)	17.1	17.1	16.1	16.7

En amont de Thônes (FIER 0100 à FIER 0300), le Fier présente une qualité hydrobiologique « très bonne » traduite par des indices pratiquement maximaux. Ces résultats sont liés à :

- un groupe faunistique indicateur (GFI) maximal dans la hiérarchie (9). Il traduit une qualité physico-chimique de l'eau exempte de toute pollution significative ;
- une diversité taxinomique satisfaisante pour ce type de cours d'eau et le niveau biotypologique considéré (22 à 27 taxa recensés) et qui indique une hospitalité satisfaisante avec des habitats diversifiés à très diversifiés (coefficients morphodynamiques variant de 14.5 à 16.4/20).

Du point de vue structural (voir graphiques), le peuplement invertébré est relativement équilibré avec une forte abondance de familles polluosensibles. La seule évolution significative est une nette augmentation des diptères *Simuliidae* en amont de Thônes : le développement particulier de ces organismes indique l'arrivée de matières organiques dissoutes et en suspension (ateliers fromagers de la vallée du Champfroid et / ou rejets non collectés dans les faubourgs de Thônes).

En termes de densité numérique, les effectifs calculés traduisent une productivité du milieu tout d'abord assez faible (en accord avec la rudesse du milieu – FIER 0100) puis importante (FIER 0300) en relation avec l'enrichissement en matières organiques (essor des simulies). La chute hivernale est liée aux variations saisonnières naturelles.

En définitive, l'ensemble des descripteurs indique une qualité physico-chimique et une hospitalité satisfaisantes (GFI, diversité moyenne), tous éléments en accord avec les caractéristiques du Fier à ce

niveau. Cependant, l'abondance des simuliés en amont proche de Thônes révèle l'existence de rejets agricoles (ateliers fromagers de la vallée du champfroid) et/ou domestiques non collectés (Thônes).

En amont de la station d'épuration de Thônes (FIER 0400), la qualité biologique se dégrade mais demeure « bonne » avec comme paramètres déclassants l'indice SEQ-Bio pour l'IBGN (75/100) et le GFI. Les principales différences tiennent à :

- une robustesse¹³ modeste (-2 points après correction), ce qui indique une surestimation de la qualité présumée ;
- un GFI assez peu élevé dans la hiérarchie (7) qui suggère une altération de la qualité de l'eau ;
- une moindre diversité (20 taxa recensés) qui traduit également une altération de la qualité de l'eau, les habitats restant hospitaliers (coefficient morphodynamique élevé) ;
- une diminution sensible des taxa les plus exigeants.

Ces différentes évolutions prouvent que la qualité du milieu, en particulier la qualité de l'eau, est altérée, les habitats restant hospitaliers malgré une rectification du lit.

En ce qui concerne les autres descripteurs, la structure du peuplement est déséquilibrée avec une dominance de crustacés *Gammaridae* et d'éphéméroptères *Baetidae*, organismes favorisés par la matière organique et/ou ubiquistes. La densité du peuplement n'évolue pas par rapport à l'amont.

En définitive, la majorité des descripteurs indique une altération de la qualité globale du milieu avec en particulier une dégradation de la qualité physico-chimique de l'eau.

En aval éloigné de la station d'épuration de Thônes (FIER 0500), la qualité hydrobiologique évolue peu et demeure « bonne ». Divers indicateurs confirment l'absence d'amélioration par rapport au point précédent (FIER 0400) :

- le groupe faunistique indicateur (7) est comparable à celui recensé en amont et atteste de la persistance d'une perturbation de la qualité de l'eau ;
- la robustesse de l'IBGN est faible (-3 points après correction) ;
- la structure du peuplement est nettement déséquilibrée (surabondance des crustacés *Gammaridae*) ;
- la densité numérique s'accroît suite à l'essor des gammares favorisés par la présence de matière organique particulière correspondant aux rejets bruts de Dingy-Saint-Clair et Alex.

Tous ces résultats indiquent une altération de la qualité physico-chimique liée aux rejets de Dingy-Saint-Clair, d'Alex et de la station d'épuration de Thônes.

En amont de la Filière (FIER 0600), la qualité hydrobiologique redevient « très bonne » (indice de 94/100), le GFI étant de nouveau maximal (absence de pollution significative). Par rapport à la station précédente, les principales évolutions sont :

- une robustesse de l'indice légèrement meilleure,
- une structure plus équilibrée avec en particulier un net recul des gammares et un retour (en très faible abondance) des organismes polluosensibles (plécoptères *Perlidae* et *Perlodidae*),
- une baisse de la densité numérique du peuplement (liée au recul des *Gammaridae*).

Ces résultats indiquent que la qualité s'est améliorée et que la pollution organique particulière s'est résorbée.

En amont d'Annecy (FIER 0650), la qualité tend à se détériorer à nouveau. L'indice SEQ-Bio pour l'IBGN (70/100) et le GFI correspondent à une qualité « bonne », ce qui témoigne d'apports polluants provenant probablement de la Filière (cf. ci-après) et des quartiers nord d'Annecy. En ce qui

¹³ Voir listes faunistiques dans le fascicule 2.

concerne les autres descripteurs, la structure est relativement équilibrée mais les diptères *Simuliidae* augmentent très sensiblement (apports de matières organiques) et la densité numérique s'accroît fortement (passant d'environ 2 300 ind/m² à plus de 6 800 ind./m²).

En définitive, il apparaît que les principaux descripteurs sont concordants (indice SEQ-Bio, GFI, structure, densité) et indiquent l'arrivée d'apports polluants organiques qui, sans induire un bouleversement de la faune invertébrée, perturbent son équilibre et accroissent son développement (effet eutrophisant).

11.1.2 LE NOM

Les valeurs indicielles (IBGN, IBGN de référence, indice SEQ-Bio pour l'IBGN, diversité taxinomique et groupe faunistique indicateur - GFI), la qualité hydrobiologique retenue et les coefficients morphodynamiques des stations échantillonnées sont repris dans le tableau ci dessous.

Dates	NOM 0100		NOM 0200	
	Août 02	Fév. 03	Août 02	Fév. 03
IBGN	15	14	12	14
<i>Indice de référence</i>	16	16	16	16
Indice SEQ-Bio/IBGN	94	88	75	88
GFI (/9)	9	9	7	9
Diversité	22	20	17	19
Qualité hydrobiologique retenue	Très bonne		Bonne	
<i>Coefficient Morphodynamique (/20)</i>	16.7		15.9	

En amont de La Clusaz (NOM 0100), le Nom présente une qualité hydrobiologique « très bonne » traduite par des indices proches du référentiel naturel. Ces résultats sont liés à :

- un groupe faunistique indicateur (GFI) maximal dans la hiérarchie (9) qui traduit une qualité physico-chimique de l'eau exempte de pollution significative ;
- une diversité taxinomique satisfaisante pour ce type de cours d'eau et le niveau biotypologique considéré (20 à 22 taxa recensés) et qui indique une bonne hospitalité (coefficient morphodynamique de 16.7/20).

La structure du peuplement invertébré est équilibrée et caractérisée par une forte abondance des familles polluosensibles. La densité numérique est importante et atteste d'une forte productivité naturelle, la chute hivernale étant liée aux variations saisonnières naturelles.

En définitive, l'ensemble des descripteurs indique une qualité physico-chimique et une hospitalité satisfaisantes (GFI, diversité moyenne) et une forte productivité, tous éléments en accord avec les caractéristiques du Nom à ce niveau.

En amont du Fier (NOM 0200), la qualité hydrobiologique diminue et devient « bonne » suite à une baisse estivale de l'indice SEQ-Bio pour l'IBGN (75/100), la note hivernale étant comparable à celle de l'amont à la même époque.

En été, la diminution de l'indice est liée à une baisse concomitante du GFI et de la diversité taxinomique. Outre la baisse des précédents descripteurs, la structure du peuplement devient nettement déséquilibrée avec un essor remarquable des crustacés *Gammaridae* (pollution organique particulière) et une quasi-disparition des organismes polluosensibles présents en amont (NOM 0100).

En définitive, les descripteurs indiquent que la qualité hydrobiologique du Nom est saisonnièrement altérée par des écarts de collecte s'ajoutant au rejet de la station d'épuration intercommunale.

11.1.3 LA FILIERE

Les valeurs indicielles (IBGN, IBGN de référence, indice SEQ-Bio pour l'IBGN, diversité taxinomique et groupe faunistique indicateur - GFI), la qualité hydrobiologique retenue et les coefficients morphodynamiques des stations échantillonnées sont repris dans le tableau ci dessous.

	FILI 0100	FILI 0200	FILI 0300	FILI 0400	FILI 0500
IBGN	17	15	16	16	17
Indice de référence	16	16	16	20	20
Indice SEQ-Bio/IBGN	100	94	100	80	85
GFI (/9)	9	8	8	8	8
Diversité	29	28	30	29	34
Qualité hydrobiologique retenue	Très bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne
<i>Coefficient morphodynamique (/20)</i>	<i>15.6</i>	<i>16.2</i>	<i>16.2</i>	<i>12.1</i>	<i>12.1</i>

Au niveau de la station de référence (FILI 0100), la Filière présente une qualité hydrobiologique « très bonne » traduite par un indice maximal. Ces résultats sont liés à :

- un groupe faunistique indicateur apical qui traduit une qualité physico-chimique de l'eau exempte de toute pollution significative ;
- une diversité taxinomique forte pour ce type de cours d'eau et le niveau biotypologique considérés (29 taxa recensés) et qui indique une hospitalité satisfaisante avec des habitats diversifiés (coefficient morphodynamique de 15.6/20).

Le peuplement invertébré est équilibré avec une forte abondance de familles polluosensibles. Les effectifs calculés traduisent une productivité naturelle du milieu importante.

En définitive, l'ensemble des descripteurs indique un milieu non perturbé et très productif.

De part et d'autre de la station de Thorens-Glières (FILI 0200 et 0300), la Filière présente une qualité hydrobiologique « bonne ». La dégradation observée par rapport à la station de référence est traduite par un GFI non maximal (8), indiquant une légère perturbation de la qualité de l'eau, tandis que l'indice SEQ-Bio pour l'IBGN évolue peu (compris entre 94 et 100/100).

L'altération de la qualité de l'eau est confirmée par la structure du peuplement alors dominée par les diptères *Simuliidae* et *Chironomidae* : cela traduit l'arrivée d'apports organiques dès l'amont de la station d'épuration, le rejet de celle-ci accentuant légèrement le déséquilibre du peuplement (accroissement de l'abondance des chironomes). Notons enfin, que la densité numérique de la faune benthique n'évolue pas (pas d'effet « eutrophisant » des divers rejets).

In fine, les analyses biologiques réalisées de part et d'autre de l'ouvrage d'épuration du SILA mettent en évidence une dégradation de la qualité biologique de la Filière, cette régression, modeste, trouvant son origine dans des apports issus à la fois d'écarts de collecte en amont de la step (sous-bassin du Flan) et du rejet de la step. Cette dernière a donc un impact très modéré sur le milieu.

Du Daudens au Fier (FILI 0400 et 0500), le niveau de qualité biologique de la Filière évolue peu. Toutefois, si le GFI (8) reste comparable à celui défini en amont (FILI 0200 et 0300), les indices SEQ-Bio pour l'IBGN tendent à diminuer en passant de 94 et 100/100 à 80 et 85/100. Cette évolution suggère donc que la qualité tend à se détériorer.

Cette hypothèse semble confirmée au moins au niveau de l'extrémité aval du cours d'eau (FILI 0500) où la structure du peuplement est alors très déséquilibrée (forte dominance de crustacés Gammaridae). Par contre, en aval proche du Daudens (FILI 0400), la structure du peuplement tend à se rééquilibrer par rapport à l'amont. L'évolution antagoniste de ces deux stations suggère que l'origine de la dégradation est différente pour l'une et l'autre.

- En aval proche du Daudens, la baisse de la qualité hydrobiologique paraît plus liée à une altération des habitats (baisse sensible du coefficient morphodynamique par rapport à l'amont) qu'à une pollution, la structure du peuplement montrant plutôt une amélioration de la qualité de l'eau (absence d'apports polluants significatifs et auto-épuration) ;
- En amont du Fier, à qualité d'habitats comparable, le déséquilibre marqué du peuplement incline à penser que la baisse de la qualité hydrobiologique est due à des apports polluants diffus provenant de Les Ollières et de Groisy (à noter que ces résultats confirment le diagnostic physico-chimique). Enfin, soulignons que la densité du peuplement à ce niveau devient très importante (environ 13 000 ind/m²) ce qui confirme l'arrivée de nutriments favorisant le développement de certains organismes (gammares).

11.2 LE FIER AVAL

11.2.1 LE FIER

Les valeurs indicielles (IBGN, IBGN de référence, indice SEQ-Bio pour l'IBGN, diversité taxinomique et groupe faunistique indicateur - GFI), la qualité hydrobiologique retenue et les coefficients morphodynamiques des stations échantillonnées sur le Fier en aval d'Annecy sont repris dans le tableau ci dessous.

	FIER 0650	FIER 0700	FIER 0900
IBGN	14	8	13
Indice de référence	20	20	20
Indice SEQ-Bio/IBGN	88	40	65
GFI (/9)	7	4	5
Diversité	26	16	29
Qualité hydrobiologique retenue	Bonne	Mauvaise	Moyenne
<i>Coefficient morphodynamique (/20)</i>	<i>16.7</i>	<i>14.8</i>	<i>14.9</i>

En aval d'Annecy (FIER 0700), la qualité hydrobiologique du Fier est « mauvaise », l'indice SEQ-Bio pour l'IBGN (40/100) et le GFI (4/9) étant concordants. Par ailleurs :

- la diversité taxinomique est faible (uniquement 16 taxa recensés), compte tenu du niveau typologique et des habitats relativement hospitaliers et diversifiés ;
- la structure du peuplement est déséquilibrée avec en particulier une nette dominance de diptères *Chironomidae* et la disparition totale des familles les plus exigeantes (tous les plécoptères et une grande majorité des trichoptères) ;
- la robustesse de l'indice IBGN est modérée (-2 points après correction) ;
- la densité du peuplement chute et devient faible (moins de 2 000 ind/m²).

Ainsi, tous les descripteurs de la faune invertébrée attestent d'une forte altération de la qualité des eaux en aval d'Annecy, pollution d'origine domestique et industrielle. Précisons que certains indicateurs (densité, diversité) suggèrent une pollution toxique.

En amont du Rhône (FIER 0900), la qualité hydrobiologique du Fier s'améliore mais demeure « moyenne ». Si l'indice SEQ-Bio correspond à une qualité « bonne » (65/100), le GFI reste très peu élevé dans la hiérarchie et implique le déclassement. Il indique que la qualité de l'eau est encore nettement altérée. Par rapport à la station précédente, les principales modifications touchent à :

- la diversité taxinomique qui s'accroît fortement. Elle est pratiquement doublée et indique que si la pollution reste assez forte elle n'est plus toxique. De plus, bien qu'influencée, elle donne une idée du potentiel naturel de la rivière à ce niveau ;

- la densité du peuplement qui « explose » et devient très forte (près de 14 000 ind/m²). Elle souligne l'effet eutrophisant des apports amont ;
- la structure du peuplement. Toujours déséquilibrée, les abondances relatives se modifient avec un essor particulier des crustacés *Gammaridae* (traduisant probablement un effet indirect de la dérivation de Motz qui favorise l'accumulation des débris organiques dans le tronçon court-circuité).

En définitive, la majorité des indicateurs biologiques abonde dans le même sens : si la qualité biologique s'améliore elle n'en demeure pas moins assez médiocre, les effets des apports amont (surtout ceux de l'agglomération annecienne) se faisant sentir sur la totalité du Fier aval.

11.2.2 LE VIERAN

Les valeurs indicielles (IBGN, IBGN de référence, indice SEQ-Bio pour l'IBGN, diversité taxinomique et groupe faunistique indicateur - GFI), la qualité hydrobiologique retenue et les coefficients morphodynamiques des stations échantillonnées sur le Viéran sont repris dans le tableau ci dessous.

	VIER 0100	VIER 0200
IBGN	8	14
Indice de référence	16	16
Indice SEQ-Bio/IBGN	50	88
GFI (/9)	2	8
Diversité	22	21
Qualité hydrobiologique retenue	Moyenne	Bonne
<i>Coefficient morphodynamique (/20)</i>	<i>10.8</i>	<i>13.5</i>

Pour le Viéran amont (VIER 0100), la qualité hydrobiologique retenue est « moyenne », le paramètre déclassant pertinent étant l'indice SEQ-Bio pour l'IBGN (50/100). En effet, le GFI n'est pas retenu car il semble plus traduire des habitats peu hospitaliers et peu diversifiés (coefficient morphodynamique modeste) qu'une très forte altération de la qualité de l'eau¹⁴. Toutefois, cette dernière est épisodiquement dégradée (rejets autoroutiers). Par ailleurs, le peuplement benthique se caractérise par :

- une diversité relativement moyenne (20 taxa recensés) malgré des habitats peu biogènes ;
- une structure du peuplement très déséquilibrée, la surabondance des crustacés *Gammaridae* attestant d'une richesse organique particulière, en partie d'origine naturelle (débris végétaux) ;
- un effectif d'invertébrés élevé indiquant également une richesse organique.

En définitive, les analyses biologiques indiquent que la qualité de la faune benthique est régie à la fois par les caractéristiques naturelles du milieu (partie apicale du ruisseau, naturellement riche en débris végétaux grossiers) et une pollution nutritionnelle (rejets autoroutiers).

Pour le Viéran aval (VIER 0200), la qualité hydrobiologique du Viéran s'améliore et devient « bonne ». Cette évolution est liée exclusivement à la nette progression du GFI qui devient pratiquement maximal. Égal à 8, il traduit l'absence de pollution réellement significative. La diversité taxinomique n'évolue pas, les habitats demeurant modérément hospitaliers et diversifiés (« cimentation » par les tufs, rectification du lit). Toutefois, la robustesse de la note IBGN est très

¹⁴ De plus, compte tenu du niveau typologique du cours d'eau (limite entre le crénon – zone de source – et l'épirhyton), la méthode IBGN est en limite de son domaine d'application, ce qui peut influencer sur sa signification réelle.

faible (-4 points après correction) et donc la qualité réelle est très probablement moins satisfaisante qu'elle ne le paraît.

Ainsi, la structure du peuplement est très déséquilibrée avec une nette dominance des crustacés *Gammaridae*. Elle traduit à la fois une richesse naturelle certaine en matières organiques (débris végétaux) et une pollution insidieuse, également organique. Cette hypothèse est confirmée par l'explosion de la densité numérique du peuplement (plus de 27 000 ind./m² contre environ 8 000 ind./m² en amont).

En conclusion, si la qualité biologique s'améliore (GFI, indice), la faune benthique pâtit encore d'une pollution organique insidieuse (robustesse, structure, densité).

11.2.3 LE THIOU

Les valeurs indicielles (IBGN, IBGN de référence, indice SEQ-Bio pour l'IBGN, diversité taxinomique et groupe faunistique indicateur - GFI), la qualité hydrobiologique retenue et les coefficients morphodynamiques de la station échantillonnée sur le Thiou sont repris dans le tableau ci dessous.

	TIOU 0100
IBGN	11
Indice de référence	16
Indice SEQ-Bio/IBGN	69
GFI (/9)	5
Diversité	22
Qualité hydrobiologique retenue	Moyenne
<i>Coefficient morphodynamique (/20)</i>	<i>15.6</i>

Le Thiou présente une qualité hydrobiologique « moyenne ». Le GFI, peu élevé dans la hiérarchie (4/9) est le paramètre déclassant : il indique une pollution nette. La diversité taxinomique est moyenne et semble confirmée une dégradation physico-chimique de l'eau, la qualité des habitats étant satisfaisante (coefficient morphodynamique de 15.6).

En termes de structure, le peuplement est très déséquilibré avec une forte dominance des crustacés *Gammaridae* accompagnés des diptères *Chironomidae*, des trichoptères *Hydropsychidae* et de mollusques. Toutefois, si cette structure n'est pas forcément révélatrice d'un dysfonctionnement particulier - car elle se rencontre fréquemment en aval des lacs¹⁵, l'abondance particulière des crustacés *Gammaridae* suggère des apports exogènes. La densité du peuplement est très forte (environ 15 000 ind/m²) et traduit une forte productivité du milieu.

En conclusion, les divers descripteurs de la qualité hydrobiologique indiquent que la faune invertébrée est régie d'une part par l'origine lacustre des eaux et par une pollution provenant en particulier de l'Isernon d'autre part.

11.2.4 LE NANT DE GILLON

Les valeurs indicielles (IBGN, IBGN de référence, indice SEQ-Bio pour l'IBGN, diversité taxinomique et groupe faunistique indicateur - GFI), la qualité hydrobiologique retenue et les coefficients morphodynamiques des stations échantillonnées sur le Nant de Gillon sont repris dans le tableau ci après.

¹⁵ En effet, tous ces organismes (filtreurs ou détritivores pour la plupart) sont favorisés par une charge organique importante produite, dans le cas présent, par le lac.

	GILL 0100	GILL 0200
IBGN	9	7
Indice de référence	16	16
Indice SEQ-Bio/IBGN	56	44
GFI (/9)	4	3
Diversité	20	16
Qualité hydrobiologique retenue	Mauvaise	Mauvaise
<i>Coefficient. morphodynamique (/20)</i>	<i>16.4</i>	<i>16.1</i>

Quel que soit le point d'étude considéré, la qualité biologique du Nant de Gillon est « mauvaise ». Dans les deux cas, le GFI, très peu élevé dans la hiérarchie, constitue le paramètre déclassant (pollution sensible), les indices SEQ-Bio pour l'IBGN correspondant à une qualité « moyenne ». Outre leur mauvaise qualité, les deux stations échantillonnées ont en commun une diversité taxinomique très modeste, voire faible, malgré des habitats relativement hospitaliers (coefficients morphodynamiques de 16.4 et 16.1). Cette diversité confirme une pollution qui semble s'accroître de l'amont vers l'aval.

Cependant, les deux extrémités du cours d'eau se différencient nettement par :

- la structure de leur peuplement. En amont, l'association type est composée des crustacés *Gammaridae* et des trichoptères *Hydropsychidae*. En aval, cette association est remplacée par le triplet diptères *Chironomidae* / vers oligochètes / trichoptères *Hydropsychidae*. Ce basculement de la faune, avec en particulier la quasi-disparition des gammares, correspond à une accentuation de la pollution qui devient pratiquement toxique ;
- la densité numérique du peuplement. La forte chute (les effectifs passent de plus de 10 000 ind./m² à l'amont à moins de 2 000 ind./m² à l'aval) confirme l'hypothèse de la toxicité (au moins épisodique) de la pollution.

Les analyses hydrobiologiques indiquent donc que le Nant de Gillon est fortement perturbé sur la totalité de son cours. Sur sa partie amont, la pollution organique est déjà forte suite aux rejets de Sillingy et de La Balme-de-Sillingy. En aval, la pollution s'accroît et devient toxique après l'arrivée de rejets au niveau d'Épagny et Meythet.

11.2.5 LA MORGE

Les valeurs indicielles (IBGN, IBGN de référence, indice SEQ-Bio pour l'IBGN, diversité taxinomique et groupe faunistique indicateur - GFI), la qualité hydrobiologique retenue et les coefficients morphodynamiques des stations échantillonnées sur le Viéran sont repris dans le tableau ci dessous.

	MORG 0100	MORG 0200
IBGN	10	11
Indice de référence	16	16
Indice SEQ-Bio/IBGN	63	69
GFI (/9)	4	5
Diversité	22	23
Qualité hydrobiologique retenue	Bonne	Moyenne
<i>Coefficient. morphodynamique (/20)</i>	<i>14.7</i>	<i>13.9</i>

Sur la partie apicale de ce ruisseau (MORG 0100), la qualité hydrobiologique retenue est « bonne », le paramètre déclassant pertinent étant l'indice SEQ-Bio pour l'IBGN (63/100). En effet, le GFI n'est pas retenu car il semble plus traduire le niveau typologique de la station (limite entre le crénon et

l'épirhyton) qu'une très forte altération de la qualité de l'eau. Cependant, il faut rappeler que les analyses physico-chimiques suggèrent une légère pollution.

Quoi qu'il en soit, le peuplement benthique se caractérise par :

- une diversité relativement moyenne (22 taxa recensés) en rapport avec les habitats disponibles (coefficient morphodynamique de 14.7) ;
- une structure du peuplement très déséquilibrée, la surabondance des crustacés *Gammaridae* attestant d'une richesse organique particulière, essentiellement d'origine naturelle (débris végétaux) ;
- un effectif élevé indiquant une forte productivité naturelle.

En définitive, les analyses biologiques indiquent que la qualité de la faune benthique est régie principalement par les caractéristiques naturelles du milieu, en particulier la situation biotypologique de la station : la qualité est donc globalement « bonne » et aucune perturbation majeure ne semble affecter le cours d'eau à ce niveau.

En zone aval de la Morge (MORG 0200), la qualité hydrobiologique se détériore et devient « moyenne », le paramètre déclassant étant le GFI (l'indice SEQ-Bio pour l'IBGN -69/100 – correspond quant à lui à une qualité « bonne » équivalente à celle observé en amont). Par rapport à l'amont, les principaux changements sont :

- une déstructuration totale du peuplement. Les crustacés *Gammaridae* régressent très fortement au profit des diptères *Chironomidae* et *Simuliidae* et dans une moindre mesure des vers oligochètes. Cette évolution (comme sur le nant de Gillon) traduit une forte pollution qui peut être temporairement toxique ;
- une explosion de la densité numérique liée à l'essor particulier des diptères. Ainsi la densité numérique passe de 18 500 à près de 41 500 ind./m², ce qui traduit clairement l'arrivée d'une pollution organique.

En fait, l'ensemble des indicateurs biologiques traduit l'effet nettement dépressif du rejet de la station d'épuration de Vallières sur le milieu (pollution organique très forte). A noter que la faune invertébrée semble mieux traduire l'impact de cet ouvrage que les analyses physico-chimiques.

11.3 CONCLUSIONS

Les analyses IBGN effectuées sur le **FIER** montrent que, jusqu'à Annecy, sa qualité biologique (FIER 0100 à FIER 0650) est « bonne » à « très bonne ». Toutefois, localement, les ouvrages de traitement (Thônes), les écarts de collecte (Dingy-Saint-Clair, Alex) ou les affluents (Filière) entraînent de légères perturbations de la qualité biologique traduites par le GFI, la structure ou la densité du peuplement.

En aval d'Annecy (FIER 0700 et FIER 0900), la faune invertébrée est fortement perturbée. La totalité des indicateurs biologiques (indices, GFI, structures, densités) attestent d'une forte pollution qui se résorbe partiellement en amont du Rhône. Ainsi, la qualité biologique est-elle tout d'abord « passable » en aval de l'agglomération annecienne puis « moyenne » en amont du Rhône.

LA FILIERE ET LE NOM présentent une qualité hydrobiologique toujours « bonne » ou « très bonne ». Toutefois, leurs extrémités aval sont légèrement perturbées par les rejets des ouvrages de traitement (Thorens-Glières, Saint-Jean-de-Sixt) et les écarts de collecte (Les Ollières, Groisy).

LE VIERAN amont possède une faune benthique régie à la fois par la proximité des sources et par les rejets de l'aire autoroutière de Villy-le-Pelloux. In fine, la qualité biologique est « moyenne ». En amont du Fier, la qualité globale s'améliore et devient « bonne ». Mais, la nature, la composition et l'abondance de la faune laissent à penser que des rejets non collectés persistent.

LE THIOU présente une qualité hydrobiologique « moyenne ». Pour ce cours d'eau, le niveau de qualité hydrobiologique est lié à l'origine lacustre des eaux et à des apports polluants (en particulier en provenance de l'Isernon).

LE NANT DE GILLON héberge une faune invertébrée de « mauvaise » qualité sur la totalité de son cours. Les divers descripteurs (indices, GFI, structures...) indiquent une forte pollution organique qui s'accroît de l'amont vers l'aval jusqu'à devenir toxique. L'origine de ces perturbations est à rechercher du côté de Sillingy puis d'Épagny/Meythet.

LA MORGE présente une qualité hydrobiologique « bonne » sur sa partie apicale, la productivité naturelle étant élevée. En amont du Fier, cette qualité initiale est sensiblement altérée par les rejets de la station d'épuration de Vallières, l'ensemble des descripteurs étant concordant et dénonçant un important effet dépressif de ce rejet.

PARTIE IV

CONCLUSIONS GENERALES

SOMMAIRE DE LA PARTIE IV

11	CARTE DE SYNTHESE	43
12	PERTURBATIONS IDENTIFIEES	43

12 CARTE DE SYNTHÈSE

Les analyses physico-chimiques, bactériologiques, métalliques et hydrobiologiques effectuées dans le cadre de cette étude permettent d'établir un diagnostic global de l'état actuel du Fier et de ses affluents. Ce diagnostic est reporté sur la carte 5 dite « carte de synthèse » du fascicule 2 qui comprend :

- « l'état physico-chimique Macropolluants », linéarisé, en référence aux grilles de qualité du SEQ Eau pour la fonction biologique ;
- la qualité hydrobiologique, ponctuelle, en référence aux spécifications du SEQ-Bio (intégrité biologique et GFI) ;
- la qualité métallique et bactériologique, ponctuelle.

En complément, le tableau P1 du fascicule 2 synthétise les résultats obtenus en identifiant la nature des perturbations observées. Ces perturbations sont classées en cinq groupes comprenant :

- **les perturbations des caractéristiques générales des eaux¹⁶**, celles-ci pouvant être de type mécanique (PAES)¹⁷, thermique (TEMP), « végétal » (EPRV) et minérale (MINE) ;
- **les perturbations par les macropolluants** au sens du SEQ-Eau, liées aux quatre altérations principales du SEQ-Eau (MOOX, AZOT, NITR, PHOS) ;
- **les perturbations de la qualité bactériologique** ;
- **les perturbations de la qualité métallique** ;
- **les perturbations hydrobiologiques**. Dans ce cas, seuls les secteurs où la qualité physico-chimique de l'eau est responsable de la diminution de la qualité biologique, sont signalés.

13 PERTURBATIONS IDENTIFIEES

La qualité des eaux du bassin du Fier est très différente de part et d'autre de l'agglomération annecienne :

- **En amont d'Annecy, la qualité générale des cours d'eau (Fier et affluents) est globalement bonne** même si certains secteurs présentent quelques signes de perturbations (Filière) ;
- **En aval d'Annecy, la qualité est plutôt moyenne**, voire localement très mauvaise (Isernon).

Les principaux secteurs et points du réseau soumis à des dégradations diverses sont énumérés ci-après.

¹⁶ Ne reprend le pH (acidification) car en « exception typologique ».

¹⁷ Apport de MES lié à un rejet.

• L'ISERNON AVAL

L'Isernon aval est un véritable égout. Tout d'abord satisfaisante (« bonne »), la qualité de ce petit ruisseau est très fortement dégradée sur l'aval (qualité « très mauvaise »). La dégradation se traduit (sur la base des analyses effectuées) par :

- **une perturbation des caractéristiques générales des eaux**, celles-ci présentant un déficit chronique en oxygène et une conductivité anormalement élevée auxquelles s'ajoute (d'après les enquêtes) une teinte très variable (pollution « colorée ») ;
- **une perturbation extrême de la qualité physico-chimique de l'eau** avec une pollution très forte (qualité « très mauvaise ») par les matières azotées et phosphorées [AZOT, NITR, PHOS] ;
- **une perturbation extrême de la qualité métallique** (qualité « très mauvaise ») suite à une pollution principalement par le nickel et secondairement par le chrome et le cuivre.

• LE NANT DE GILLON

Sur tout son linéaire, ce cours d'eau est assez fortement dégradé par de multiples rejets : sa qualité est « moyenne ». La dégradation du milieu s'observe à travers :

- **une perturbation de la qualité physico-chimique de l'eau**, avec une pollution essentiellement :
 - azotée en aval des rejets de Sillingy et de la Balme-de-Sillingy,
 - organique et azotée en aval des rejets d'Épagny et de Meythet ;
- **une perturbation par les métaux** avec des traces de contamination par plusieurs métaux en amont du Fier (Arsenic, chrome, cuivre, zinc) ;
- **une perturbation de la qualité hydrobiologique** (qualité « mauvaise ») suite à la pollution de l'eau.

• LE FIER EN AVAL D'ANNECY

En aval de l'agglomération annecienne jusqu'au Rhône, le Fier présente une qualité physico-chimique « moyenne » pour les macropolluants avec un excès de matières azotées (en particulier de nitrates). De plus, la qualité hydrobiologique est dégradée (niveau « mauvais » à « moyen »). Enfin, signalons que des traces de contamination par le nickel sont perceptibles.

• LE VIERAN AMONT

Dès sa source et sur la moitié amont de son cours, ce ruisseau est saisonnièrement (été) altéré par les matières azotées et à dans une moindre mesure les composés phosphorés. Trouvant son origine dans les rejets de l'aire autoroutière de Villy-le-Pelloux, cette dégradation correspond à une qualité « moyenne ». La pollution induit une perturbation de la qualité hydrobiologique du cours d'eau (indice SEQ-Bio, structure).

<ul style="list-style-type: none">• AUTRES SECTEURS
--

Même si cela n'apparaît pas sur la carte de synthèse (élaborée en référence aux grilles « Fonction biologique » du SEQ-Eau), les rejets des ouvrages de traitement de Thônes et de Saint-Jean-de-Sixt / La Clusaz (en période de rodage) altèrent la qualité des eaux du Fier et du Nom (qualité physico-chimique de « moyenne » en référence aux grilles « Multi-Usages » du SEQ-Eau). Cette dégradation est typiquement saisonnière et localisée. A noter que sur le Nom, la faune invertébrée est également dégradée (écarts de collecte de Villards-sur-Thônes et effet atténué de la station d'épuration de Saint-Jean-de-Sixt / La Clusaz).

De la même façon, si la qualité du Fier en aval de Dingy-Saint-Clair et de la Filière en aval du Daudens n'est pas altérée, la qualité de la faune invertébrée benthique traduit l'arrivée de rejets non collectés.

Enfin au niveau de la Morge en amont du Fier, les effluents de la station d'épuration de Vallières, s'il ne compromet pas la qualité des eaux ont un effet dépressif sensible sur la qualité biologique de ce petit affluent du Fier.

* * * * *