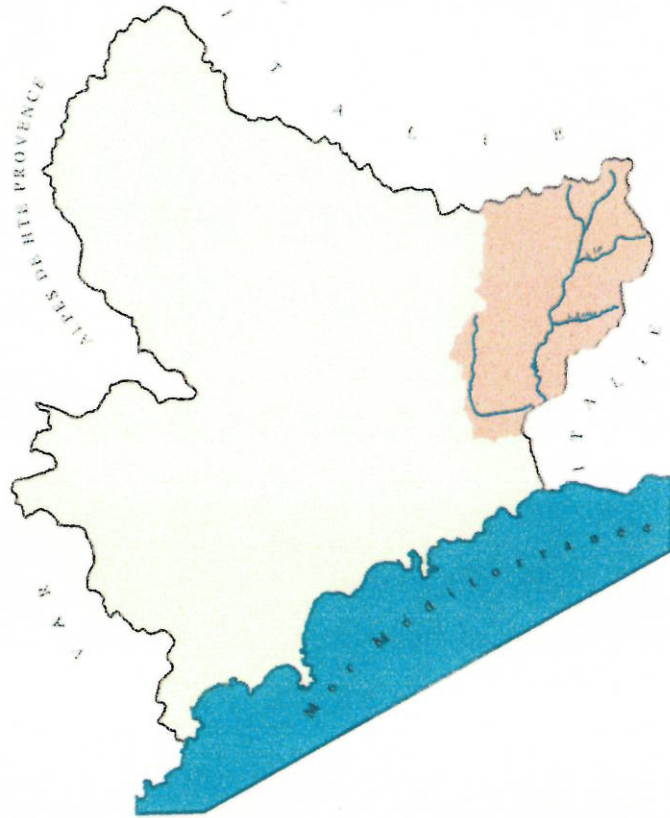


Etude de la qualité des eaux du bassin



de la ROYA-BEVERA

Juillet et septembre 1998

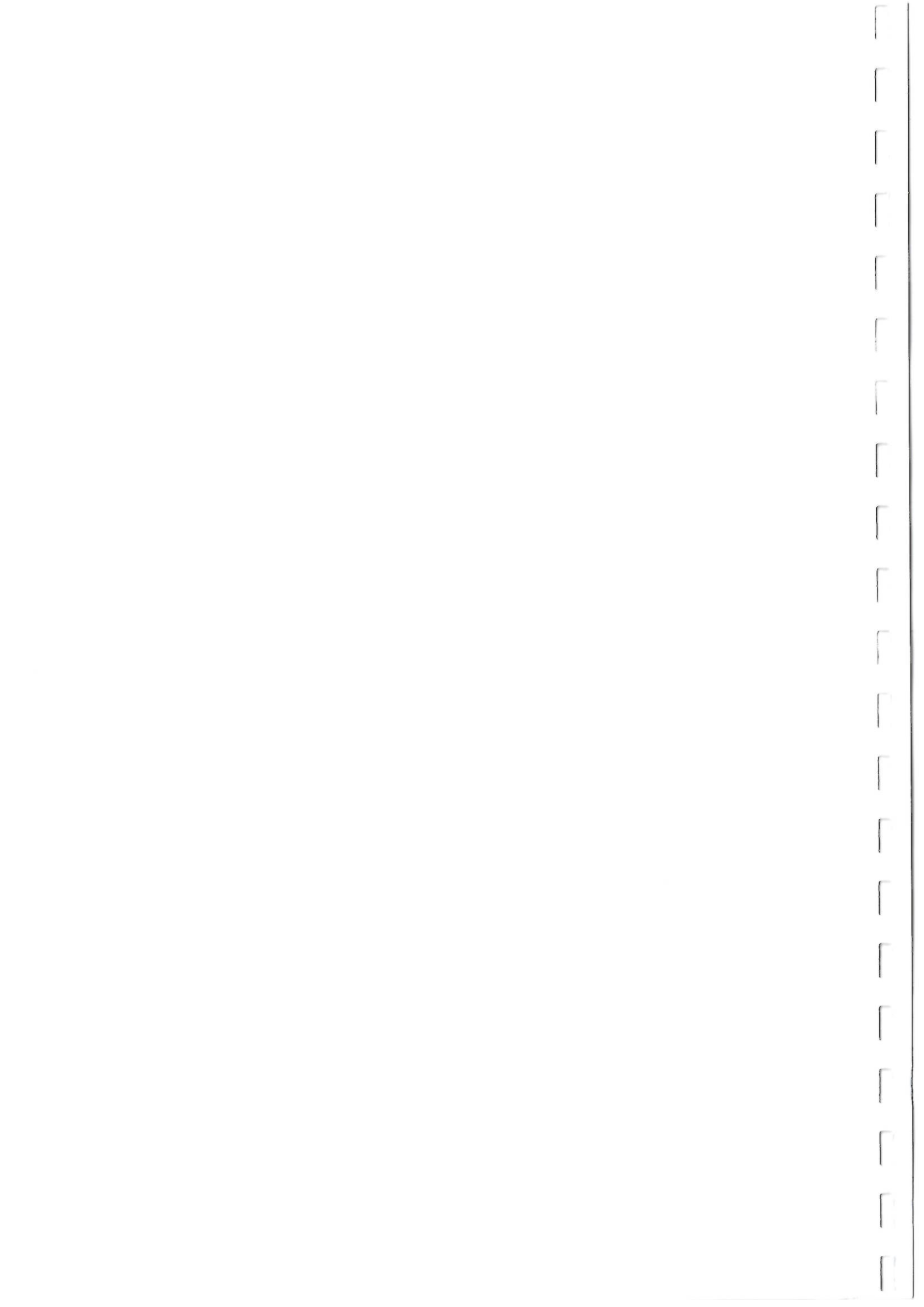


CONSEIL GENERAL
DES ALPES-MARITIMES





<u>SOMMAIRE.....</u>	<u>1</u>
<u>QUALITÉ DES EAUX SUPERFICIELLES DE LA ROYA.....</u>	<u>2</u>
I. PRÉSENTATION DES STATIONS	3
I.1. LA BÉVÉRA	3
I.2. LA ROYA.....	3
I.3. LA LÉVENZA	4
II. PROTOCOLE DE MESURE.....	5
II.1. PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES	5
II.2. PARAMÈTRES BACTÉRIOLOGIQUES	5
II.3. PARAMÈTRES HYDROBIOLOGIQUES	5
III. SITUATION MÉTÉOROLOGIQUE.....	6
IV. DONNÉES HYDROMÉTRIQUES.....	7
V. PHYSICO-CHIMIE ET BACTÉRIOLOGIE	8
V.1 MESURES SUR SITE	8
V.2. MINÉRALISATION	9
V.3. ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES	11
V.4. ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES	13
VI. HYDROBIOLOGIE.....	15
VI.1. LE PEUPEMENT D'INVERTÉBRÉS.....	15
VI.2. LE PEUPEMENT D'ALGUES.....	18
VI.3. COMPARAISON DES INDICES BIOLOGIQUES	22
VII. COMPARAISON DES ÉTUDES 1993 ET 1998.....	23
VII. 1 LA BÉVÉRA.....	23
VII.2 LA ROYA.....	24
VII.3 LA LÉVENZA	25
<u>CONCLUSION.....</u>	<u>26</u>



QUALITÉ DES EAUX SUPERFICIELLES DE LA ROYA

Juillet & septembre 1998

Cette étude, réalisée par le Conseil Général des Alpes-Maritimes, Direction de l'Aménagement du Territoire Départemental et de l'Environnement (D.A.T.D.E.) et cofinancée par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, a pour objectifs principaux :

- la connaissance précise de l'hydrosystème du bassin versant de la Roya où 11 stations ont été retenues pour y réaliser des mesures de débit, des mesures physico-chimiques et bactériologiques. Des prélèvements de faune et de flore ont conduit à des calculs d'indices biologiques (IBGN pour les invertébrés benthiques et IBD, IPS pour les diatomées).

- la mise en évidence des principales sources de pollution et notamment l'impact des rejets des stations d'épuration.

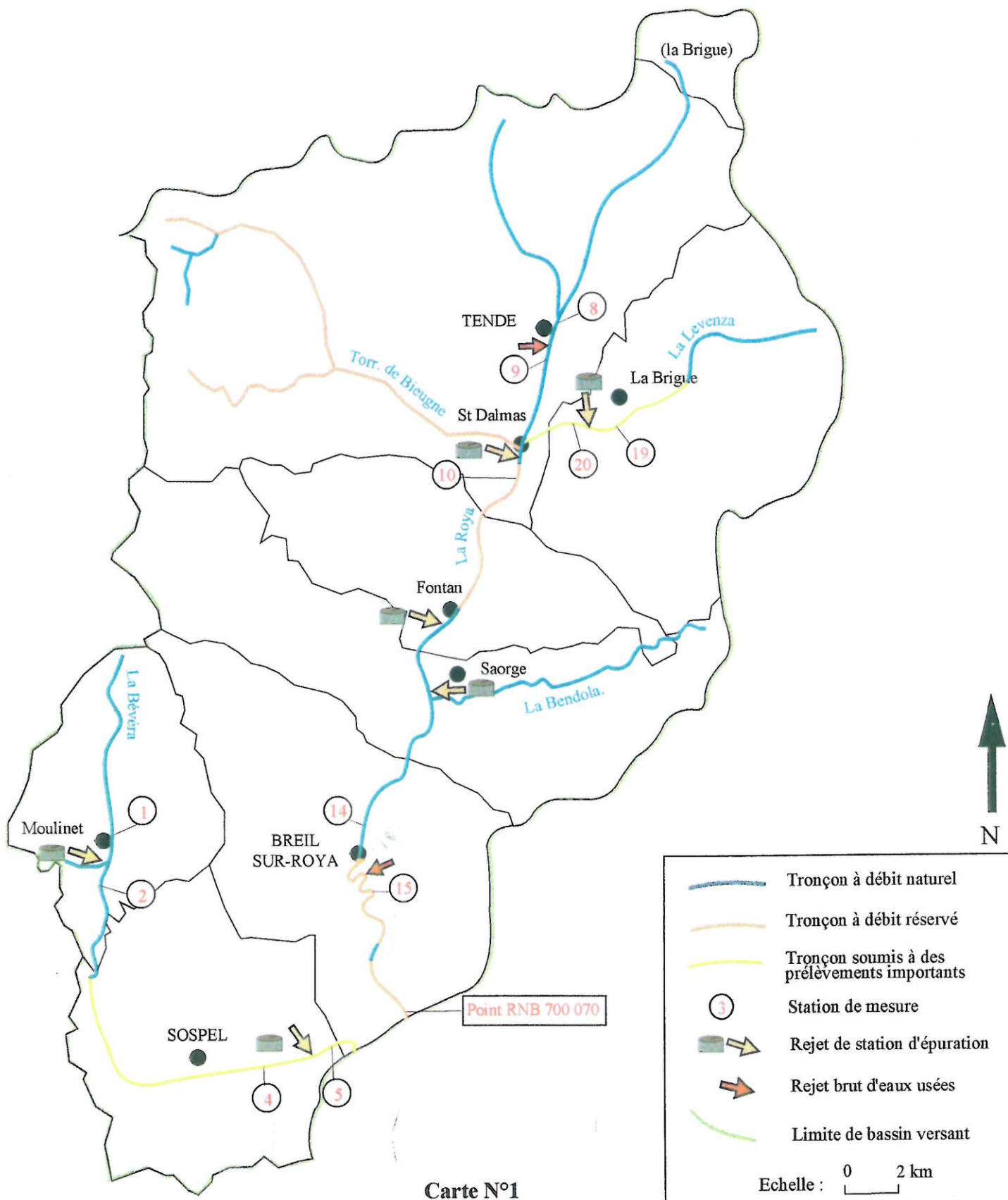
- la mise à jour des cartes de qualité éditées par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse et la DIREN Provence-Alpes-Côte-d'Azur.

Ce travail reprend une partie des points retenus lors de la campagne menée en 1993 et évalue sur 10 stations de mesures l'évolution de la qualité des cours d'eau.

BASSIN DE LA ROYA-BEVERA

ETUDE DE LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

1998



Carte N°1

I. PRÉSENTATION DES STATIONS

Le choix des stations d'étude a été fait en collaboration avec l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse : 5 stations ont été retenues sur la Roya, 4 stations sur la Bévéra, et 2 sur la Lévenza (carte N° 1).

Les stations de mesure peuvent être localisées sur les cartes de l'Institut Géographique National de la série TOP 25 : « Vallée de la Roya, Vallée des Merveilles : 3841 OT » et « Vallée de la Bévéra : 3741 ET ».

I.1. LA BÉVÉRA

Principal affluent de la Roya, la Bévéra, alimentée par un bassin versant de 156 km², prend sa source au col de Turini à 1607 m d'altitude. La rivière reçoit les rejets des stations d'épuration de Moulinet (1000 équivalents-habitants) et Sospel (5000 équivalents-habitants) avant de rejoindre la Roya dans sa plaine alluviale italienne près du village de Bévéra. Son cours de 40 km ressemble le plus souvent à un torrent traversant des gorges très encaissées et ne s'élargit qu'en 2 endroits : la plaine de Sospel et la zone de confluence italienne où un étiage estival prononcé provoque fréquemment un assec de la rivière.

Le village de Moulinet est équipé depuis 1997 d'une station d'épuration biologique (biofiltres) dont les effluents se rejettent dans le vallon de Peïra Cava, petit affluent de la Bévéra.

Les 4 stations retenues sont référencées dans le tableau ci-dessous :

Stations	N° Bassin	Situation
ROYA01	700075	Amont confluence du vallon de Peïra Cava. Référence amont Moulinet.
ROYA02	700080	300 m aval des rejets de la STEP de Moulinet. Impact des rejets.
ROYA04	700092	Amont de la STEP de Sospel. Impact d'éventuels rejets diffus dans le village.
ROYA05	700094	300 m en aval des rejets de la STEP de Sospel. Impact de la station.

I.2. LA ROYA

Fleuve transfrontalier de 50 km de long, alimenté par un bassin versant de 680 km², la Roya prend sa source sous le col de Tende à 1871 m d'altitude, traverse 7 communes françaises puis 3 communes italiennes avant de rejoindre la Méditerranée à Vintimiglia. Sur près de la moitié de son cours, ce fleuve prend souvent l'apparence d'un torrent vigoureux traversant des gorges encaissées, et ne s'élargit qu'en débouchant dans la plaine alluviale de Vintimiglia. Son régime pluvio-nival lui confère un débit soutenu en été grâce



à de fréquents orages qui se développent sur des sommets culminant entre 2000 et 3000 mètres.

La rivière reçoit toujours les rejets bruts des villages de Tende et Breil-sur-Roya. St Dalmas de Tende a été équipé en janvier 1997 d'une station d'épuration de type biologique (biodisques) d'une capacité de 1500 équivalents-habitants.

Les stations retenues, au nombre de 5, au lieu de 11 stations dans l'étude 1993, sont référencées dans le tableau ci-dessous :

Stations	N° Bassin	Situation
ROYA08	700005	Après confluence des 2 torrents formant le cours principal. Référence amont Tende.
ROYA09	700007	Aval du rejet des eaux usées de Tende. Impact des rejets.
ROYA10	700028	Aval de la STEP de St Dalmas de Tende. Impact des rejets.
ROYA14	700054	Pont de l'Aigara (stade). Référence amont Breil-sur-Roya.
ROYA15	700062	Aval du rejet des eaux usées de Breil-sur-Roya. Impact des rejets.

Il convient de signaler l'existence d'une station du Réseau National de Bassin (RNB) à la frontière italienne (point 700 070) faisant l'objet d'un suivi permanent (physico-chimie et hydrobiologie) par la DIREN.

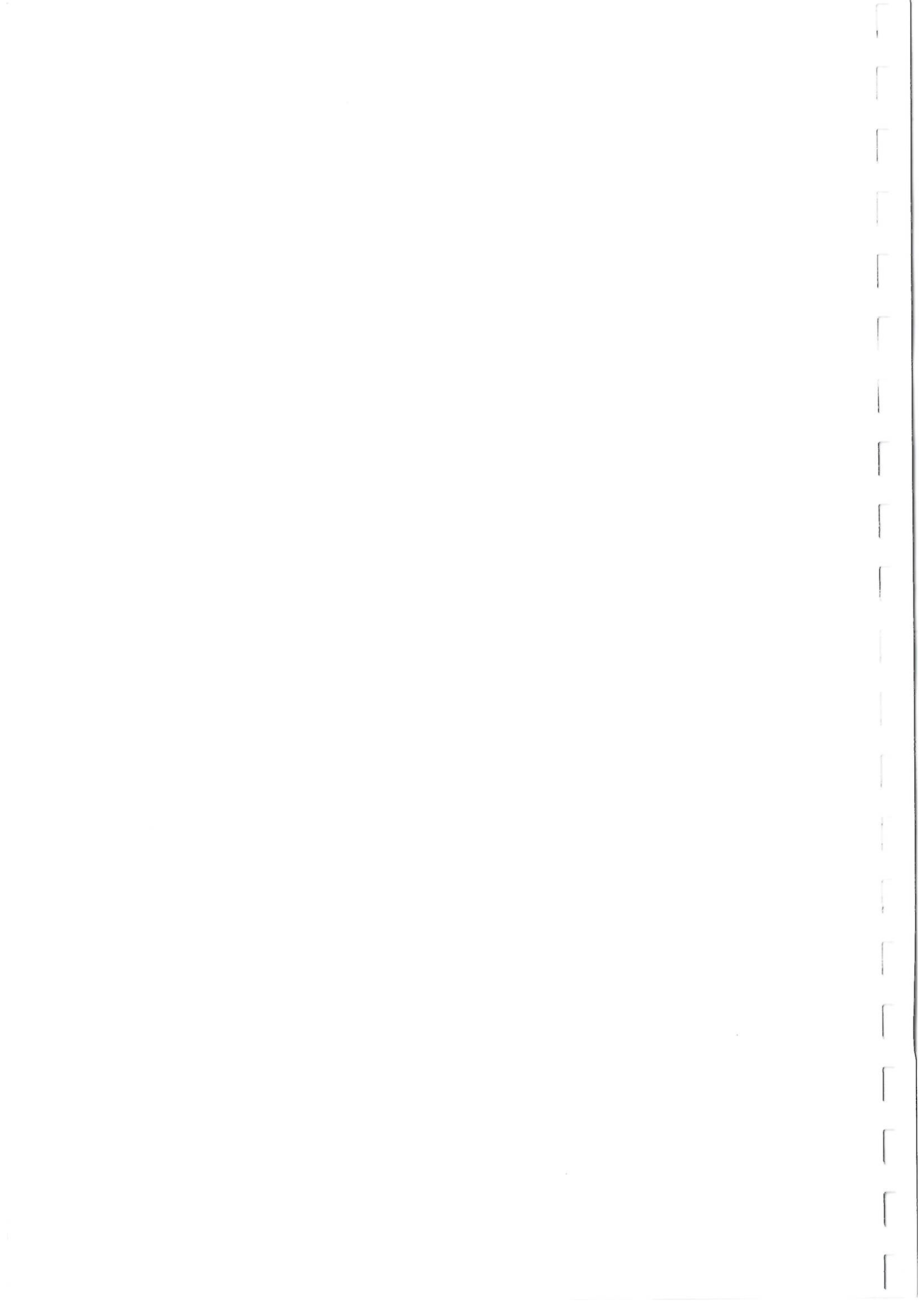
I.3. LA LÉVENZA

Principal affluent rive gauche de la Roya, la Lévenza naît de la confluence du vallon de Morignole et du vallon de Bens qui drainent un bassin versant à forte pente et faciès schisto-gréseux. Son cours torrentueux traverse la plaine de La Brigue avant de rejoindre la Roya par des gorges encaissées.

Le village de La Brigue est équipé depuis 1997 d'une station d'épuration biologique (biofiltres) dont les effluents se rejettent dans la Lévenza.

Les 2 stations retenues sont référencées dans le tableau ci-dessous :

Stations	N° Bassin	Situation
ROYA19	700015	Amont STEP de La Brigue. Référence du cours d'eau.
ROYA20	700017	300 m aval des rejets de la STEP de Moulinet. Impact des rejets.



II. PROTOCOLE DE MESURE

Les 11 stations retenues ont fait l'objet de 2 campagnes de mesures dans des conditions hydrologiques stables :

1^{ère} campagne : 6 juillet (stations 8, 9,10, 14, 15, 19 et 20) et 7 juillet (stations 1, 2, 4 et 5).

2^{ème} campagne : 15 septembre (stations 8, 9,10, 14, 15, 19 et 20) et 16 septembre (stations 1, 2, 4 et 5).

Les mesures ont porté sur les paramètres suivants :

- analyses physico-chimiques
- analyses bactériologiques
- jaugeage au moulinet OTT type C2
- prélèvements de diatomées (IBD, IPS)
- prélèvements de macrofaune (IBGN : septembre uniquement).

II.1. PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES

Mesures sur site	Mesures Laboratoire Environnement de Nice	
pH	Demande Biologique en O ₂ (5 jours)	Cl-
Température	Carbone Organique Dissous	SO ₄ --
Conductivité	Matières en suspension	HCO ₃ -
Oxygène dissous	NH ₄ +	Ca ⁺⁺
	NO ₃ -	Mg ⁺⁺
	PO ₄ ---	Na ⁺
		K ⁺

II.2. PARAMÈTRES BACTÉRIOLOGIQUES

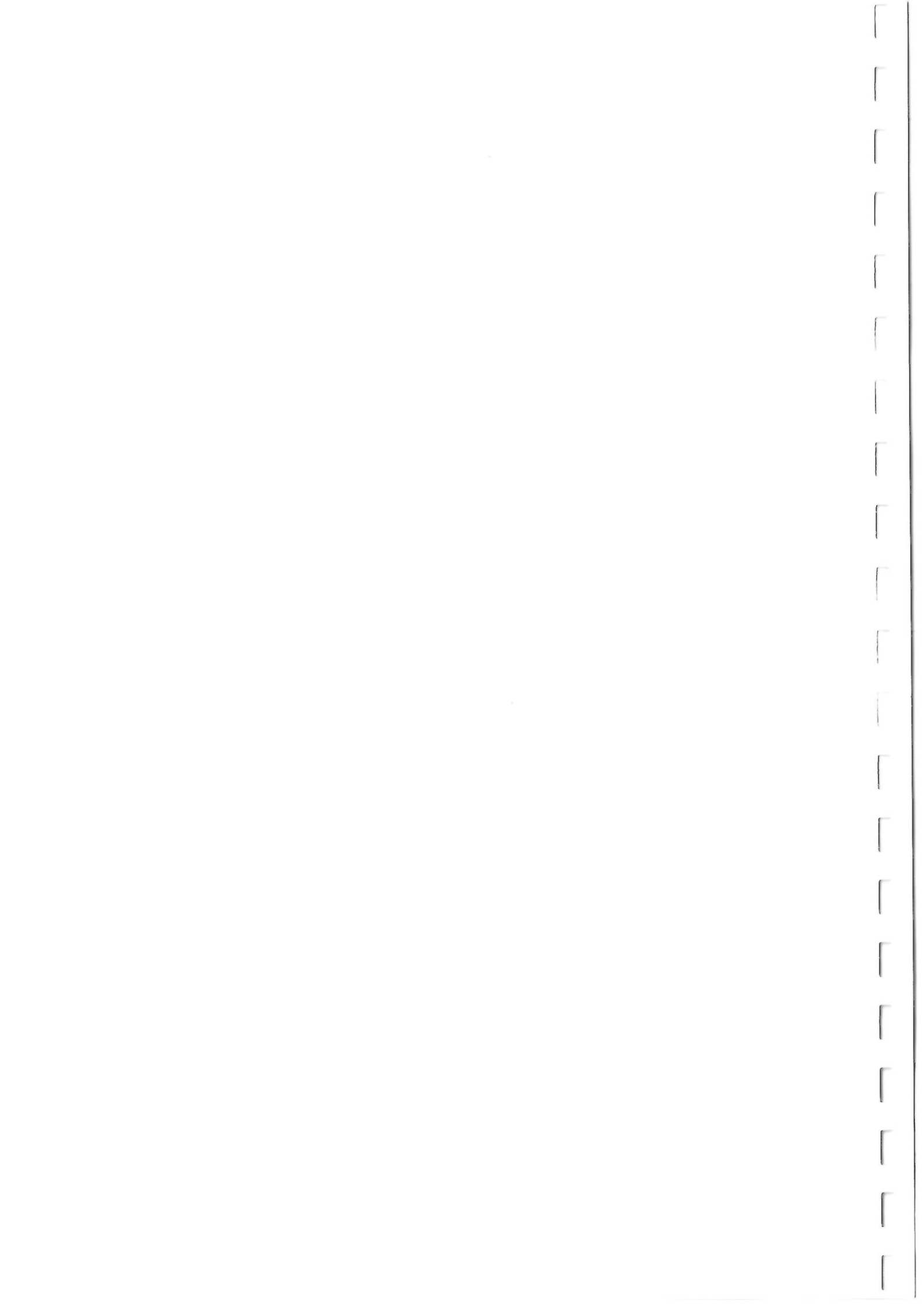
- *Escherichia coli*
- Streptocoques fécaux

Les analyses sont réalisées par le Laboratoire de l'Environnement de la ville de Nice.

II.3. PARAMÈTRES HYDROBIOLOGIQUES

- macrofaune benthique : I.B.G.N. (Norme AFNOR NF T 90-350)
- microflore (diatomées) : I.B.D. (Norme AFNOR sous presse), I.P.S.(CEMAGREF – Michel Coste).

Les inventaires de la macrofaune ainsi que ceux des diatomées sont réalisés par les techniciens du Conseil Général des Alpes-Maritimes.



III. SITUATION MÉTÉOROLOGIQUE

Les tableaux des moyennes mensuelles des précipitations concernant les 5 dernières années, pour le pluviomètre de Breil-sur-Roya, sont fournis en annexe 1. Les moyennes mensuelles des années 1996, 1997 et 1998 sont reportées dans l'histogramme de la figure 1 ci-dessous :

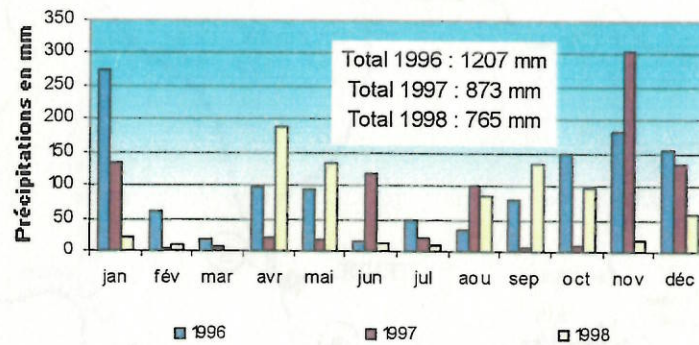


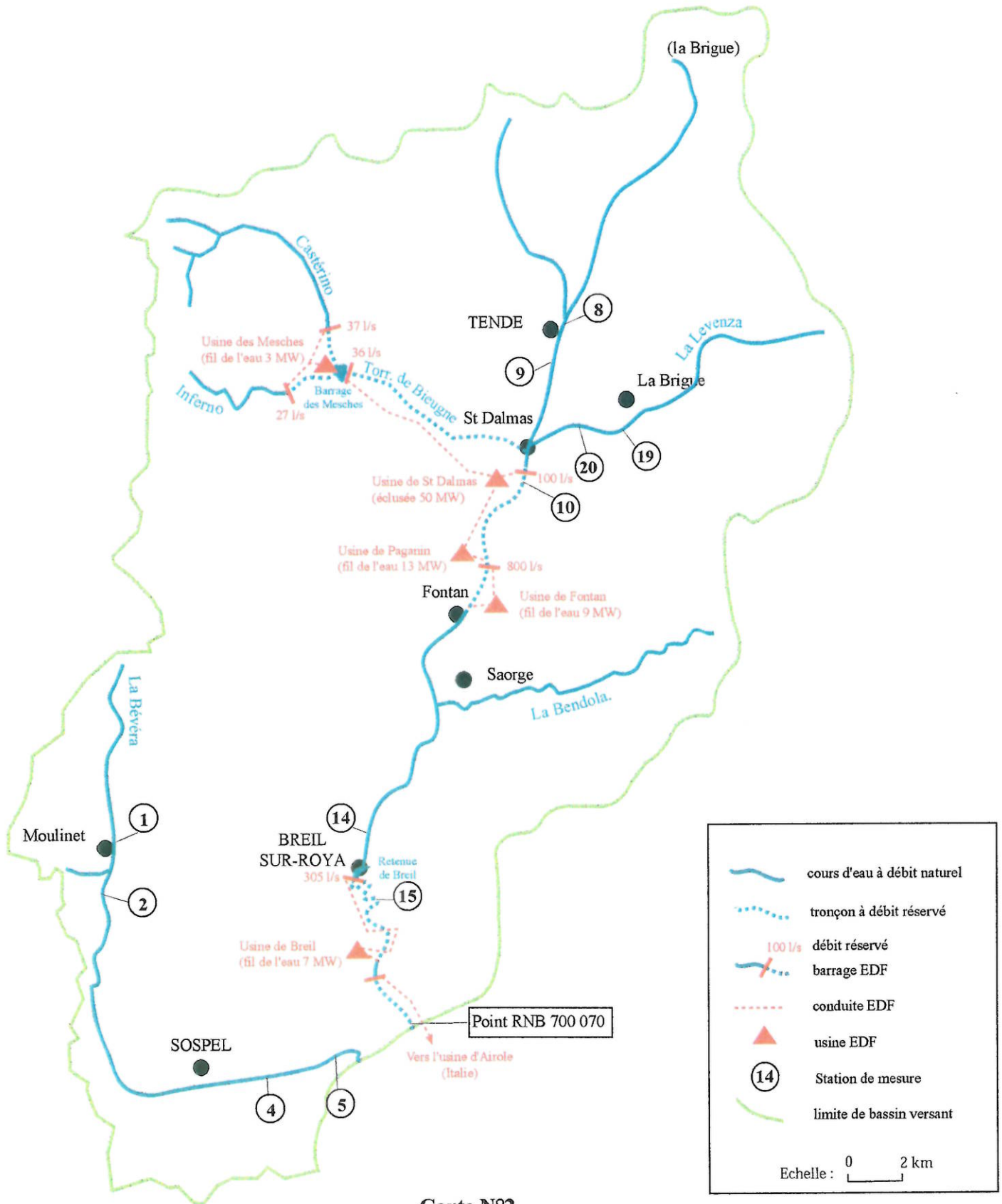
Figure 1 : Évolution des précipitations Breil-sur-Roya.

L'année 1997 et plus encore l'année 1998 se caractérisent par une pluviométrie nettement déficitaire par rapport à la moyenne des 5 dernières années : 1014 mm.

BASSIN DE LA ROYA-BEVERA

Aménagement hydro-électrique

1998



IV. DONNÉES HYDROMÉTRIQUES

Le module (débit moyen annuel) à Breil-sur-Roya s'élève à $12 \text{ m}^3/\text{s}$ et le VCN 30 (plus petit débit pendant 30 jours consécutifs) à $5,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

L'abondante ressource en eau du bassin est largement exploitée à travers de nombreuses prises d'eau et usines hydroélectriques (cf. carte N° 2) sur le torrent de Bieugne et ses lacs de montagne à l'usine des Mesches, mais également sur la Roya proprement dite avec les usines de St Dalmas de Tende, Paganin, Fontan et Breil-sur-Roya pour ce qui concerne la partie française. Ainsi, 35 % du cours de la Roya se trouve en débit réservé entre St Dalmas de Tende et Fontan d'une part, et en aval de Breil-sur-Roya où, après une courte restitution à Piene, les eaux sont à nouveau prélevées jusque en Italie à l'usine d'Airole

Les débits, dont le tableau récapitulatif figure en annexe 2, ont été mesurés à l'aide d'un moulinet OTT type C2. Les histogrammes des figures 2 et 3 permettent de visualiser l'évolution des débits pour les 2 campagnes de mesures pour la Bévéra et la Roya.

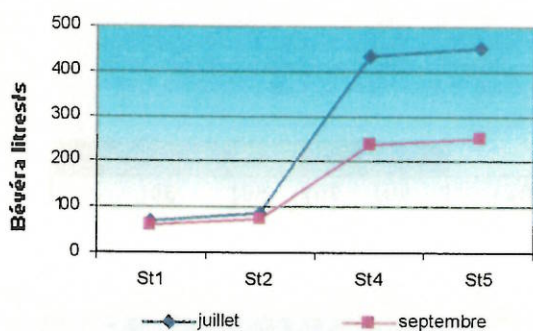


Figure 2 : Évolution des débits de la Bévéra

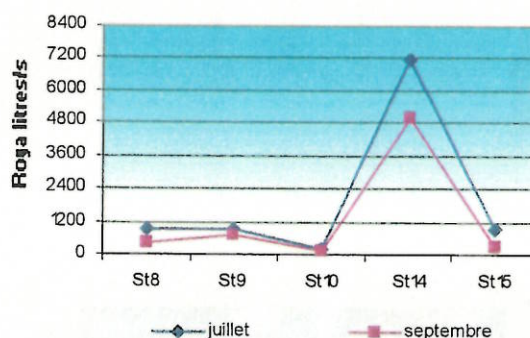


Figure 3 : Évolution des débits de la Roya

L'étiage de septembre est sensible sur la Bévéra. Pour la Roya, les débits mesurés en amont et en aval de Breil-sur-Roya (stations 14 et 15) illustrent l'importance des prélèvements opérés sur le fleuve.

La Lévenza, dont le débit atteint 170 l/s en juillet, connaît un étiage sévère en septembre : 10 l/s .

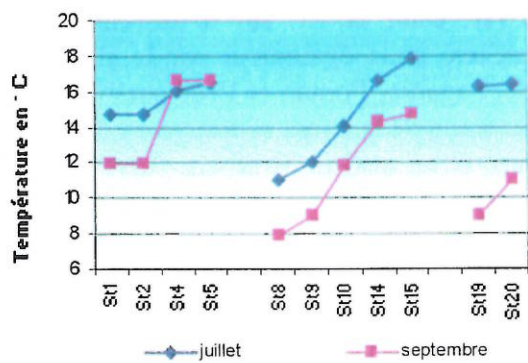


Figure 4 : Évolution de la température de l'eau

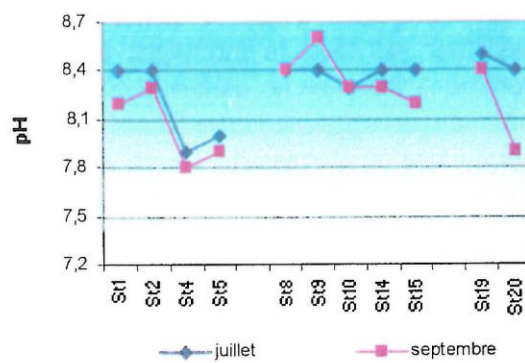


Figure 5 : Évolution du pH

	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
O2 (%)	90	70	50	30	

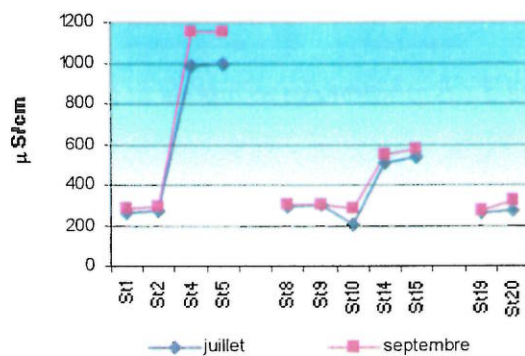


Figure 6 : Évolution de la Conductivité

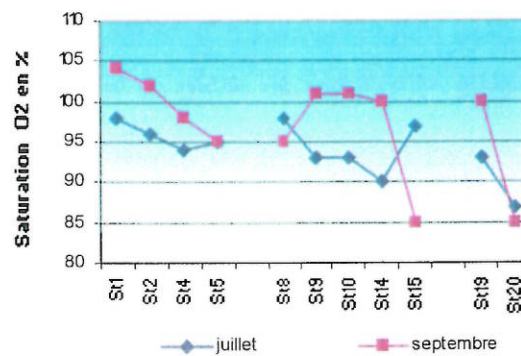


Figure 7 : Évolution du taux de saturation de l'oxygène dissous

V. PHYSICO-CHIMIE ET BACTÉRIOLOGIE

Les résultats des analyses, reportés en annexes 4 et 5 sont illustrés dans les figures 4 à 21. Rappelons que les stations 1, 2, 4 et 5 concernent la Bévéra, les stations 8, 9, 10, 14 et 15 la Roya et les stations 19 et 20 la Lévenza.

V.1 MESURES SUR SITE

V.1.1 Température

Pour l'ensemble des stations, les températures (figure. 4) sont assez fraîches (8 à 18 °C) avec des différences sensibles entre les 2 campagnes : les eaux se révèlent nettement plus fraîches en septembre qu'en juillet.

V.1.2 pH

Le pH (figure 5) oscille entre 7,8 et 8,6 avec des valeurs le plus souvent supérieures à 8 : les eaux sont alcalines.

V.1.3 Conductivité

Les eaux présentent une conductivité (figure 6) normale pour ce type de massif calcaire (voisine de 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$). On observe cependant une augmentation nette à Breil-sur-Roya (505 à 572 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et un pic étonnamment élevé à Sospel (988 à 1150 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Ces 2 phénomènes sont liés à la présence de poches de gypse triasique mises en évidence par les fortes concentrations de sulfates (cf. figure 8).

V.1.4 Oxygène dissous

Le taux de saturation en O₂ dissous (figure 7) oscille le plus souvent entre 90 et 100 %. On observe un léger déficit à l'aval de Breil-sur-Roya en septembre ainsi que sur la station 20 de la Lévenza.

Le paramètre « taux de saturation en O₂ dissous » sera repris dans le Chapitre V.3.1 : « Matières Organiques et Oxydables ».

Les 5 classes de couleur font référence aux normes de « potentialités biologiques » définies dans le Système d'Évaluation de la Qualité de l'eau (SEQ-eau : Annexe 3). Elles s'échelonnent de la meilleure qualité (bleu) à la plus mauvaise (rouge). Ces classes seront définies pour les principaux paramètres retenus dans l'étude.

Remarque : en toute rigueur, les résultats de cette étude ne reflètent pas la qualité annuelle puisque seulement 2 campagnes ont été réalisées pour l'année 1998 (4 campagnes sont exigées pour l'application du SEQ).



V.2. MINÉRALISATION

On observe que pour l'ensemble des paramètres, les concentrations en sels dissous sont globalement assez voisines pour les 2 campagnes.

Le fait marquant, déjà noté avec la conductivité, réside dans l'augmentation importante de la concentration en sels dissous dans les stations 4 et 5 (Bévéra à Sospel) et à un degré moindre dans les stations 14 et 15 (Roya à Breil-sur-Roya).

Ce phénomène naturel, lié à la présence de poches de gypse, est particulièrement spectaculaire pour les sulfates (figure 8) dans la Bévéra: les valeurs voisines de 15 mg/l à Moulinet atteignent 531 mg/l à Sospel ! Pour le magnésium (figure 9) et le calcium (figure 10), la tendance est identique bien que l'amplitude des variations soit atténuée.

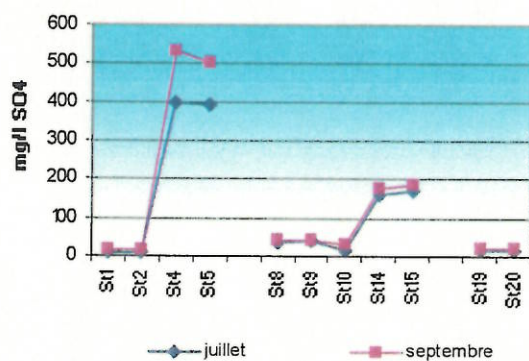


Figure 8 : Évolution des sulfates

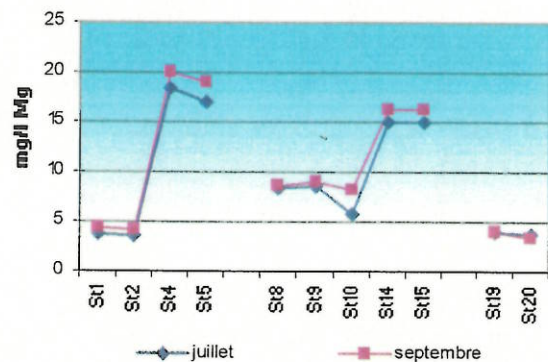


Figure 9 : Évolution du Magnésium

Les concentrations en hydrogénocarbonates (figure 11) demeurent relativement stables dans chaque cours d'eau.

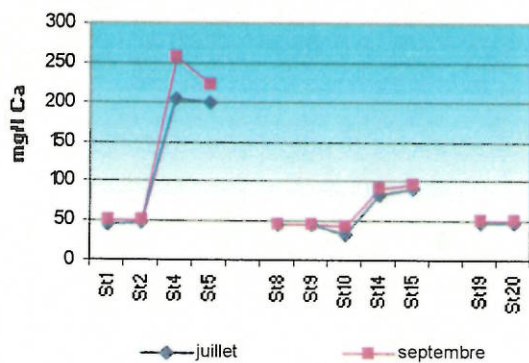


Figure 10 : Évolution du Calcium

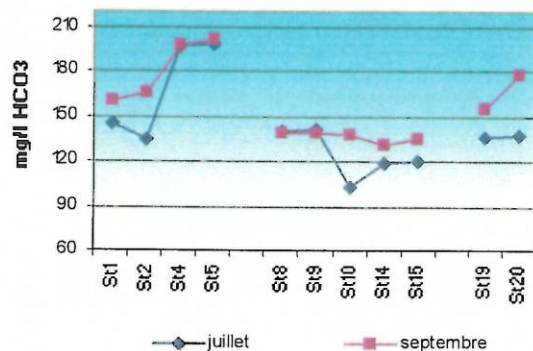
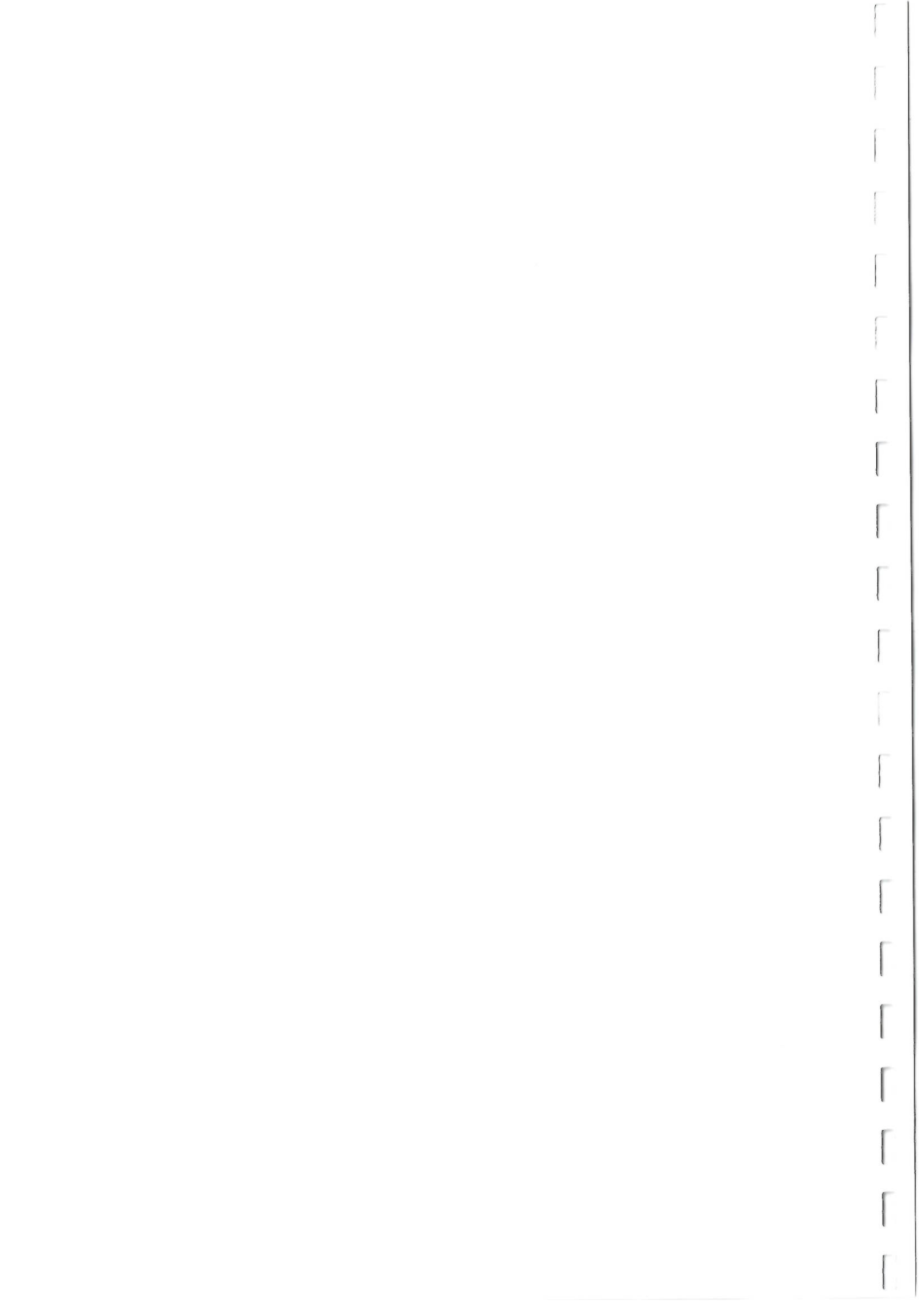


Figure 11 : Évolution des Hydrogénocarbonates



Les concentrations en potassium (figure 12) demeurent faibles, le plus souvent inférieures à 1 mg/l.

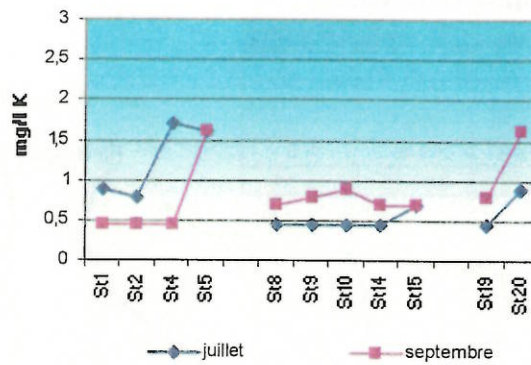


Figure 12 : Évolution du Potassium

Les concentrations en chlorures (figure 13) et en sodium (figure 14) présentent des évolutions très comparables avec un pic très net à la station 5 en septembre.

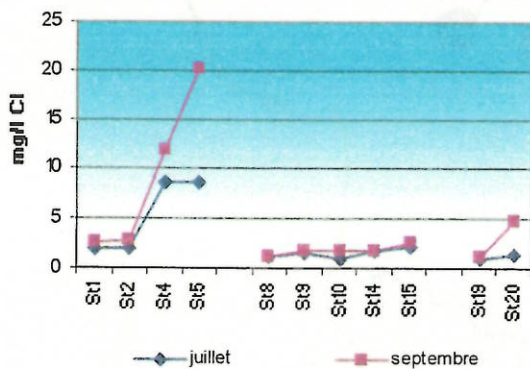


Figure 13 : Évolution des Chlorures

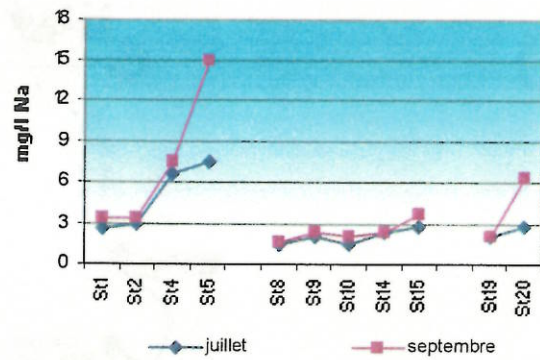
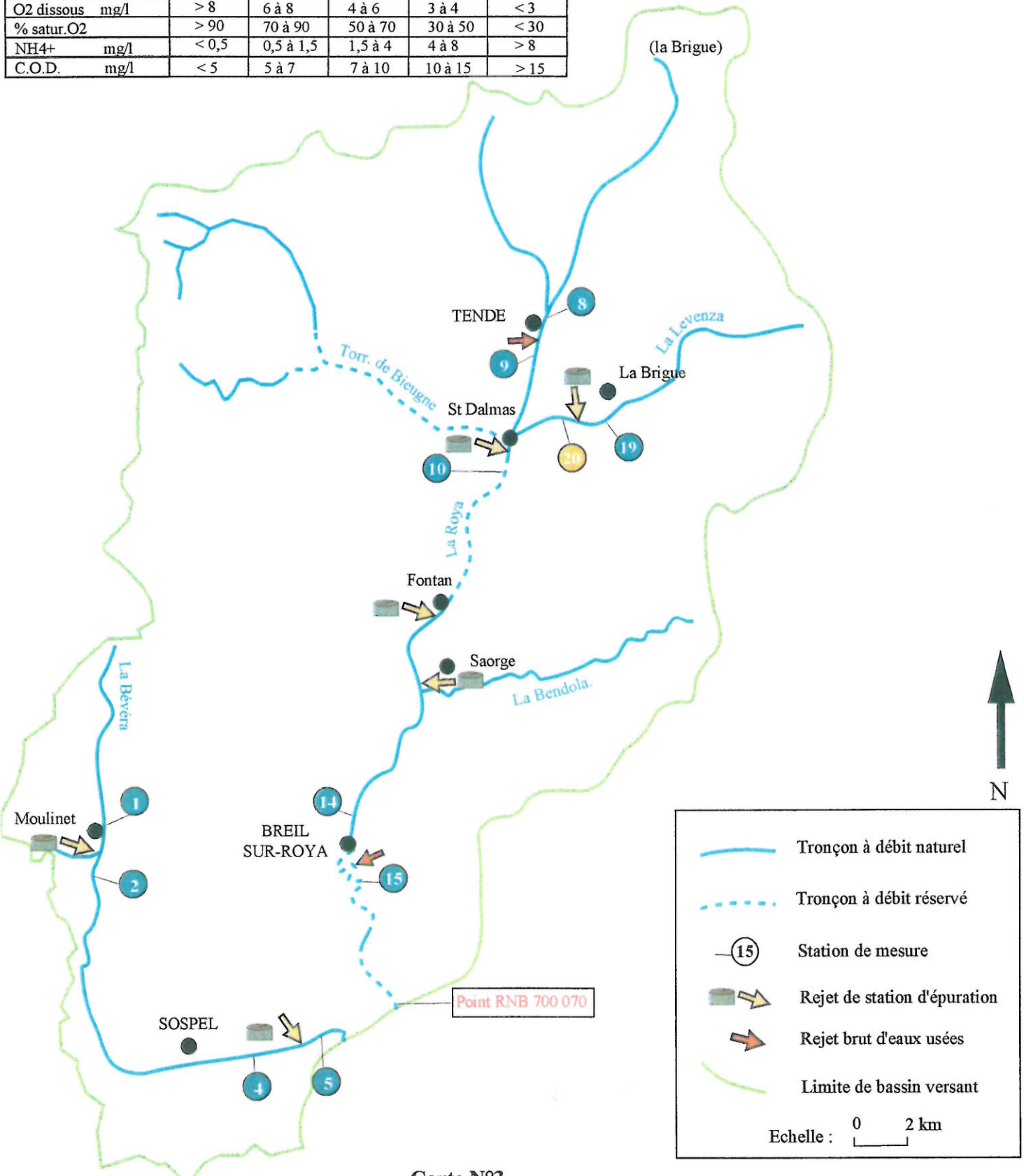


Figure 14 : Évolution du Sodium

BASSIN DE LA ROYA-BEVERA
 Qualité de l'eau
 Matières organiques et oxydables
 Fonction "potentialités biologiques"
 été 1998

S.E.Q. Matières organiques et oxydables

		Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
DBO5	mg O2/l	< 3	3 à 6	6 à 10	10 à 25	> 25
O2 dissous	mg/l	> 8	6 à 8	4 à 6	3 à 4	< 3
% satur. O2		> 90	70 à 90	50 à 70	30 à 50	< 30
NH4+	mg/l	< 0,5	0,5 à 1,5	1,5 à 4	4 à 8	> 8
C.O.D.	mg/l	< 5	5 à 7	7 à 10	10 à 15	> 15



Carte N°3

V.3. ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

V.3.1 Matières organiques et oxydables (carte N° 3)

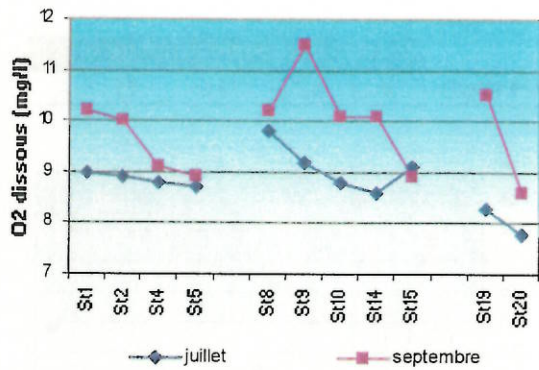


Figure 15 : Évolution de l'O2 dissous (mg/l)

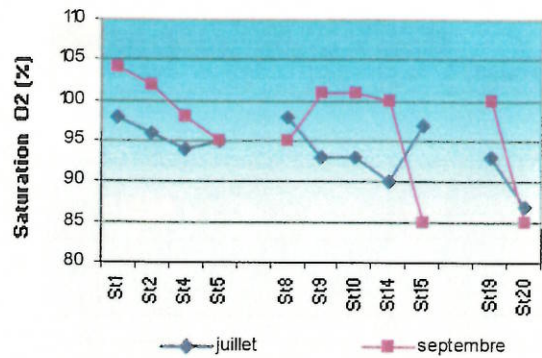


Figure 16 : Évolution de l'O2 dissous (%)

Les concentrations en oxygène dissous sont satisfaisantes; on observe un léger déficit en aval de Breil-sur-Roya et dans la Lévenza.

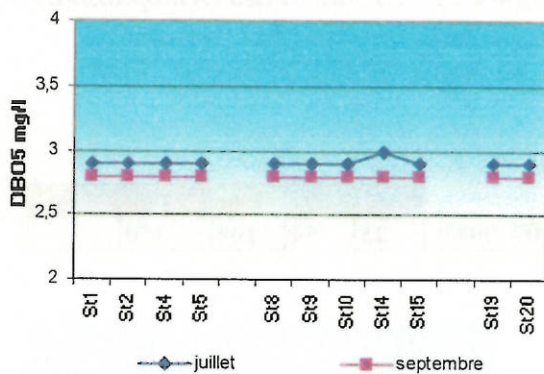


Figure 17 : Évolution de la DBO5

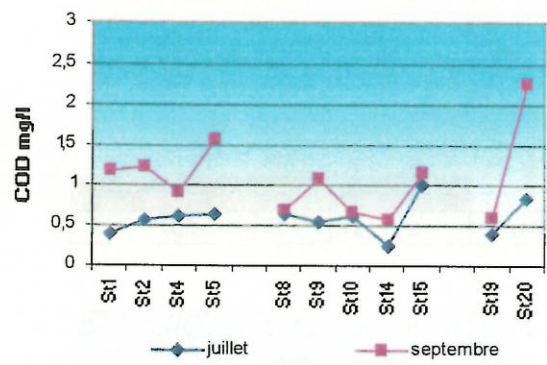


Figure 18 : Évolution du COD

Les paramètres DBO5 et COD sont situés en classe bleue.

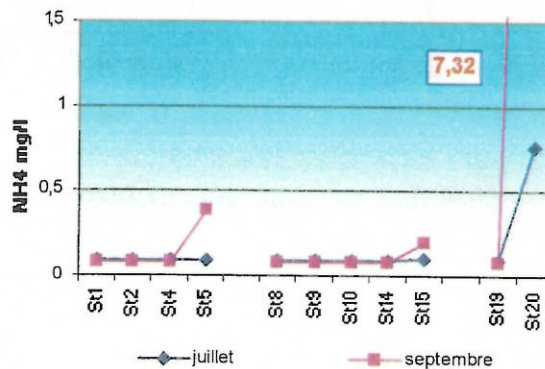


Figure 19 : Évolution de l'ammonium

	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
NH4 (mg/l)	0,1	0,5	2	5	

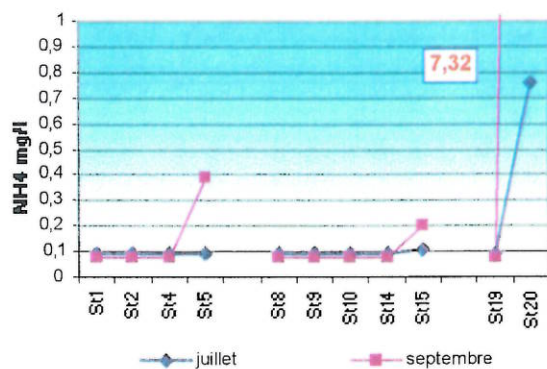


Figure 20 : Évolution de l'Ammonium

	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
PO4 (mg/l)	0,1	0,5	1	2	

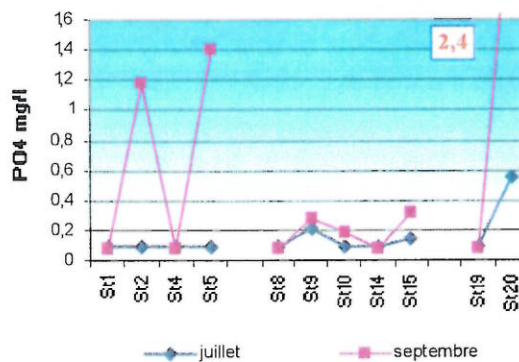


Figure 21 : Évolution des Orthophosphates

	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
NO3 (mg/l)	2	10	25	50	

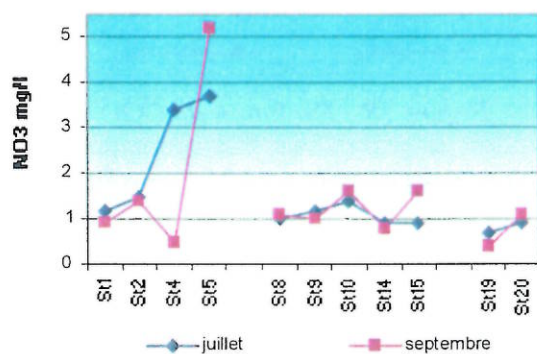


Figure 22 : Évolution des Nitrates

	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
MES (mg/l)	25	50	100	150	

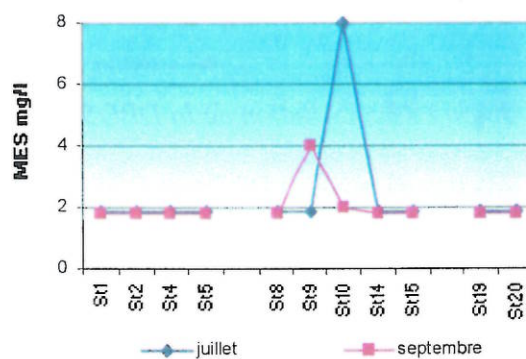


Figure 23 : Évolution des M.E.S.

Toutes les valeurs sont très inférieures à 0,5 mg/l, sauf à la station 20 (Lévenza) à l'aval de la station d'épuration de La Brigue où l'on observe une forte concentration en ammonium (7,32 mg/l) liée aux rejets des eaux traitées.

Remarque : pour les cartes de qualité, les couleurs retenues pour le linéaire de la rivière sont extrapolées à partir des résultats obtenus sur les stations de mesures. Le changement de couleur est opéré à partir d'une estimation des capacités d'autoépuration de la rivière.

V.3.2 Matières azotées (carte N° 4)

Pour cette altération, on note une valeur anormalement forte dans la Lévenza, à l'aval de La Brigue (7,32 mg/l de NH₄ à la station 20). Le très faible débit de la rivière et le fonctionnement médiocre de la station d'épuration expliquent ce phénomène et le classement du cours d'eau en zone rouge (Figure 20).

V.3.3 Matières phosphorées (carte N° 5)

Dans la Bévéra, l'impact des rejets traités des villages de Moulinet et Sospel entraîne le classement de la rivière en couleur orange (« aptitude mauvaise »).

Dans la Roya, à l'aval de Tende (station 9) et de Saint Dalmas de Tende (station 10), on observe une légère perturbation de la rivière classée en couleur verte. Cette remarque s'applique également à l'aval de Breil-sur-Roya (station 15).

Dans la Lévenza, comme pour les matières azotées, le cours d'eau est classé en zone rouge signifiant une « inaptitude aux potentialités biologiques » (Figure 21).

V.3.4 Nitrates

Les valeurs sont toujours inférieures à 2 mg/l, à l'exception d'un léger dépassement de cette classe dans la Bévéra à Sospel (Figure 22).

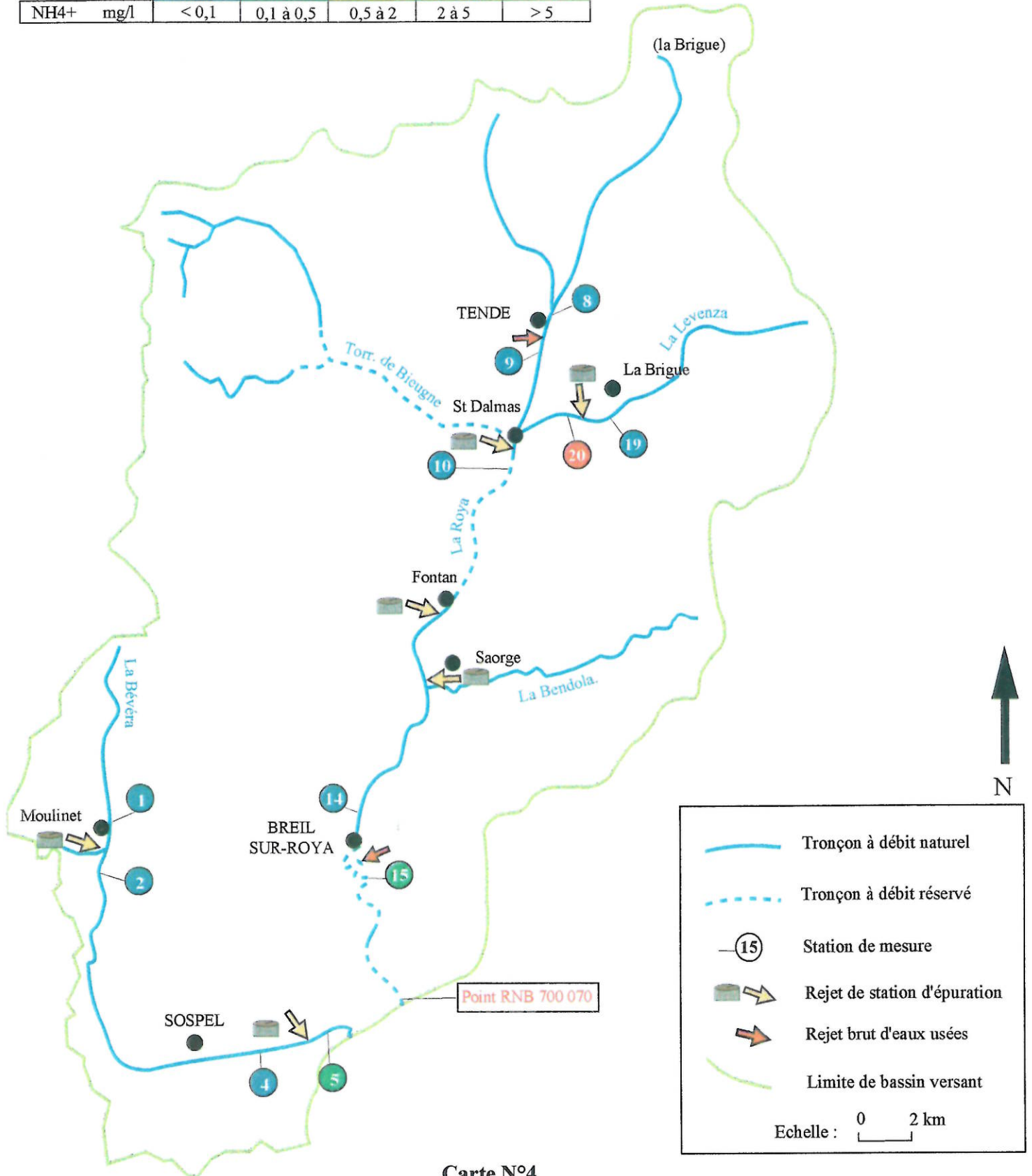
V.3.5 Matières en suspension

Les valeurs sont toujours inférieures à 25 mg/l, seuil de la classe bleue. (Figure 23).

BASSIN DE LA ROYA-BEVERA
 Qualité de l'eau
 Matières azotées
 Fonction "potentialités biologiques"
 été 1998

S.E.Q. Matières azotées

		Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
NH4+	mg/l	< 0,1	0,1 à 0,5	0,5 à 2	2 à 5	> 5

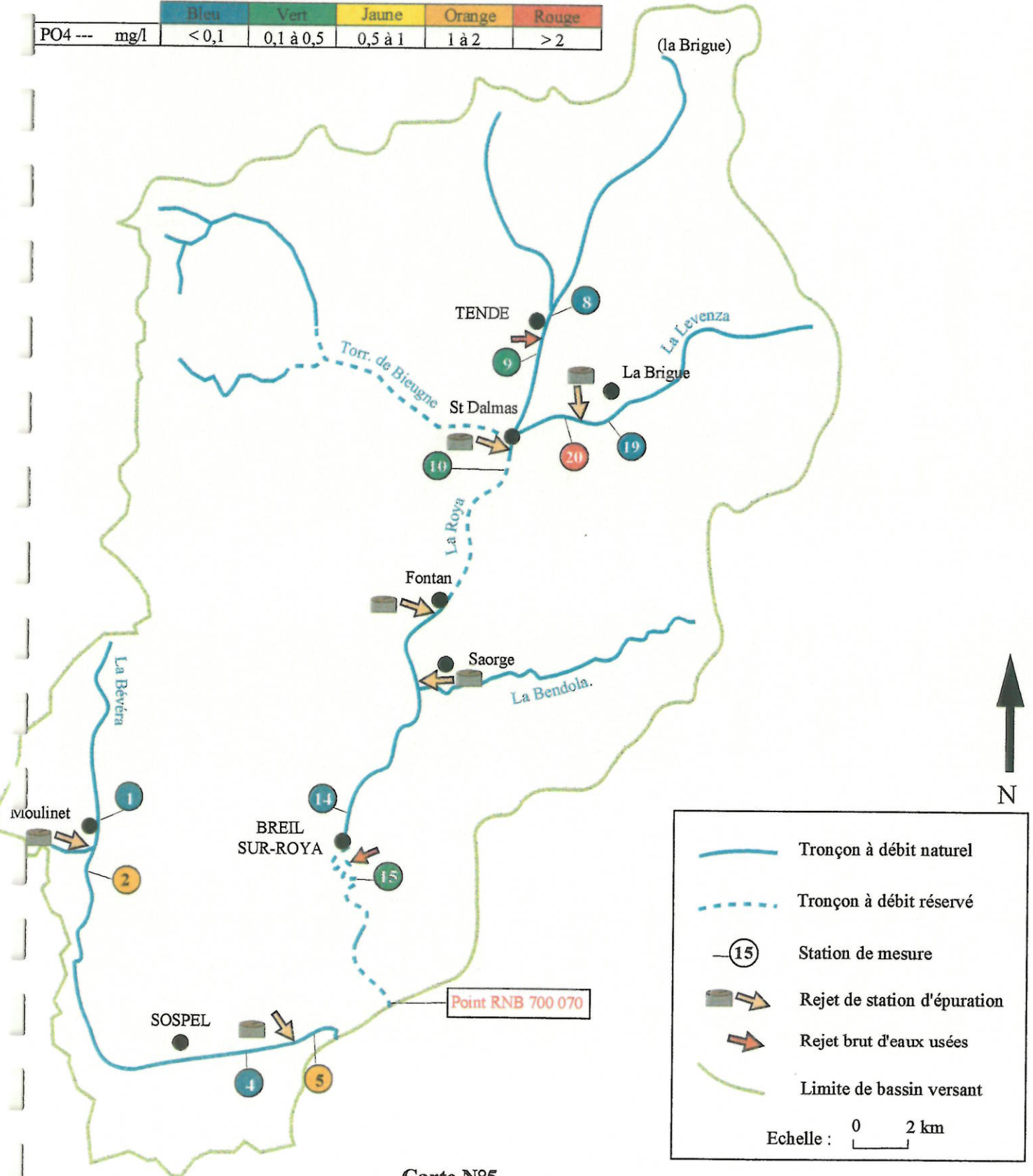


Carte N°4

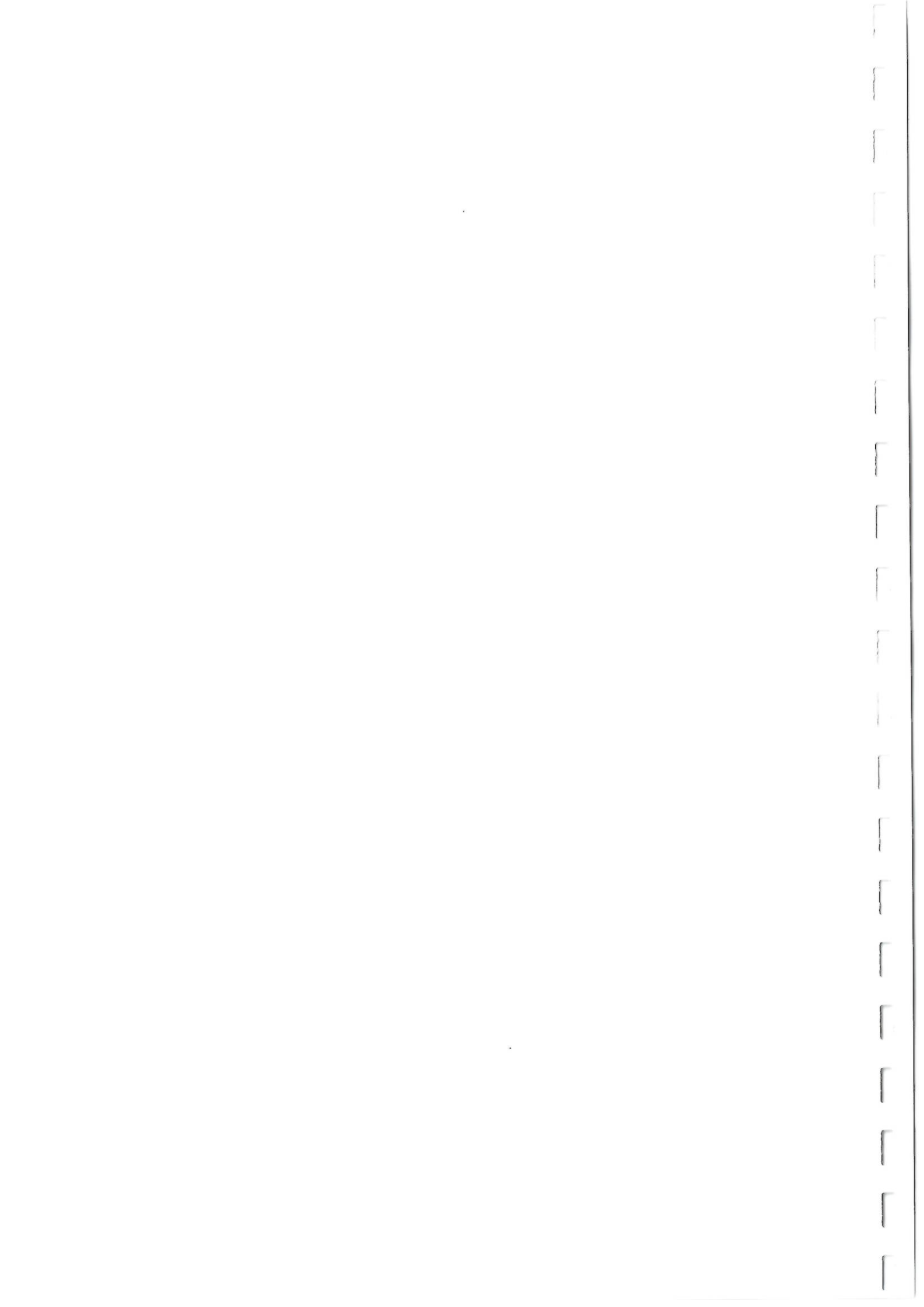
BASSIN DE LA ROYA-BEVERA
 Qualité de l'eau
 Matières phosphorées
 Fonction "potentialités biologiques"
 été 1998

S.E.Q. Matières phosphorées

PO4 --- mg/l	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
	< 0,1	0,1 à 0,5	0,5 à 1	1 à 2	> 2



Carte N°5



En conclusion, on observe que la minéralisation de l'eau évolue fortement dans les stations 4 et 5 (Bévéra à Sospel) et à un degré moindre dans les stations 14 et 15 (Roya à Breil-sur-Roya). Ce phénomène naturel, lié à la présence de poches de gypse, est spectaculaire pour les sulfates dans la Bévéra où les valeurs voisines de 15 mg/l à Moulinet atteignent 531 mg/l à Sospel.

L'ensemble des analyses met en évidence la faible pollution organique de la Roya. Pour la Bévéra, les "matières phosphorées" entraînent le classement de celle-ci en classe orange à l'aval des stations d'épuration de Moulinet et Sospel. La Lévenza, à l'aval de La Brigue, est en classe rouge pour les "matières phosphorées", et en classe orange pour les "matières azotées" et "matières oxydables".

V.4. ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

V.4.1. Escherichia coli

Toutes les stations situées en aval de rejets présentent une sévère contamination bactériologique : les concentrations en germes (Figure 24) sont très supérieures au niveau impératif (2 000 u/100 ml), pour l'usage «loisirs et sports aquatiques».

V.4.2. Streptocoques fécaux

Toutes les stations situées en aval de rejets présentent une sévère contamination bactériologique : les concentrations en germes (Figure 25) sont très supérieures au niveau impératif (400 u/100 ml), pour l'usage «loisirs et sports aquatiques».

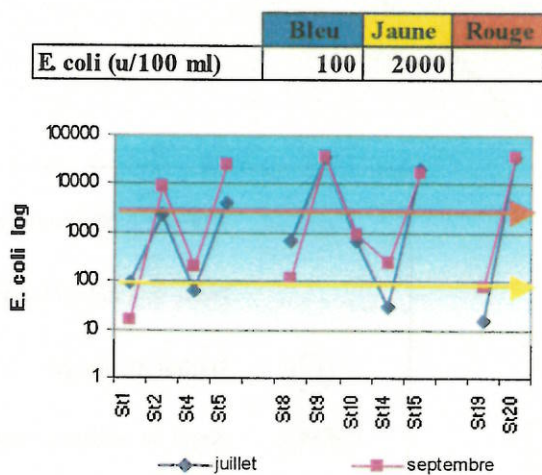


Figure 24 : Évolution des *E. coli*

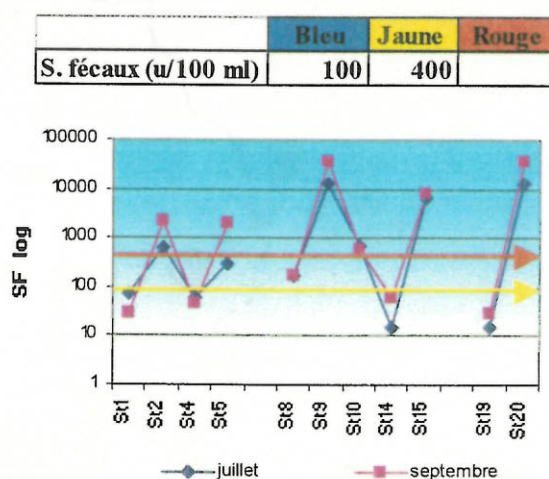
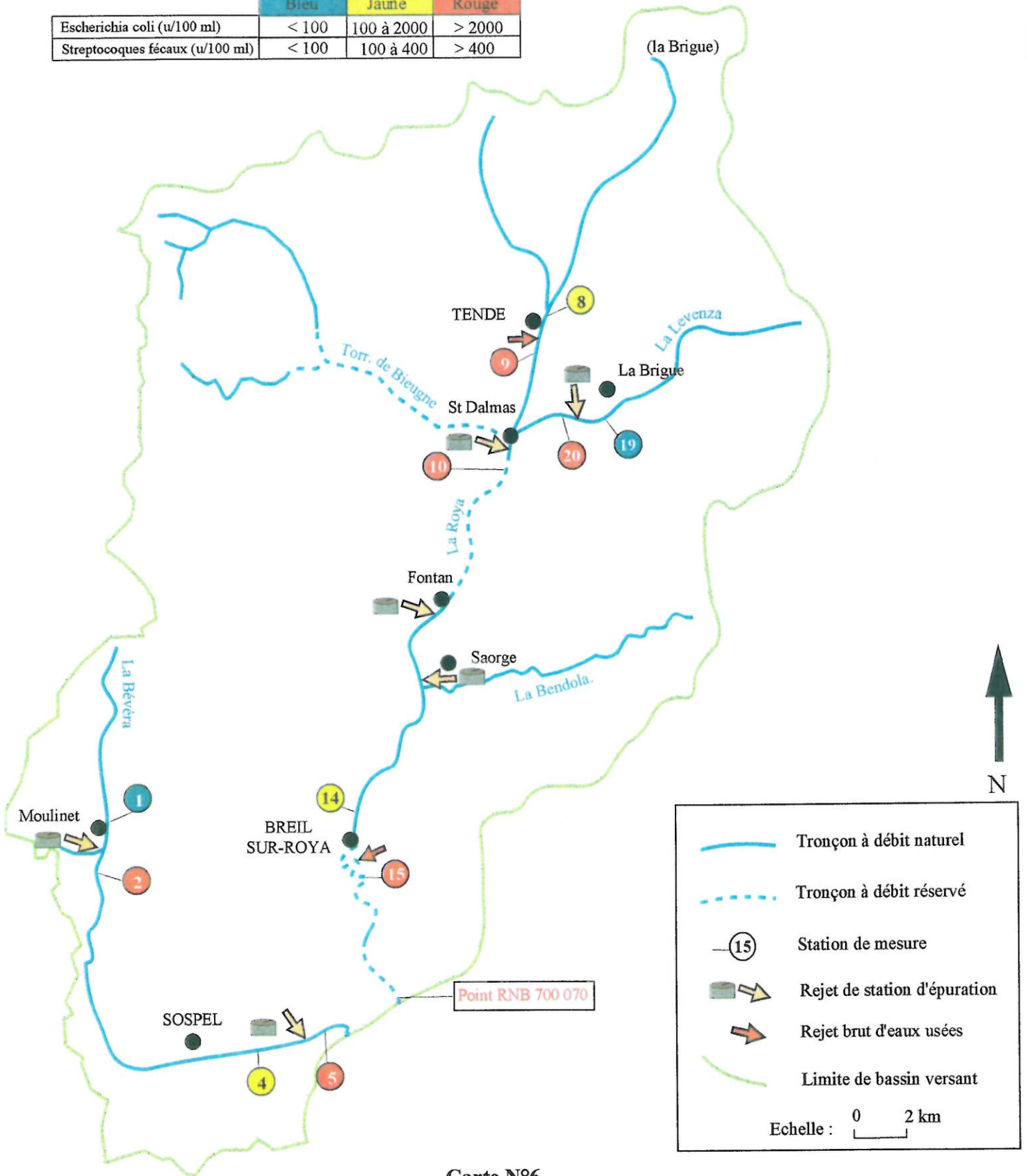


Figure 25 : Évolution des *Streptocoques fécaux*

BASSIN DE LA ROYA-BEVERA
 qualité de l'eau
 Microorganismes
 Usage "loisirs et sports aquatiques"
 été 1998

S.E.Q. Microorganismes

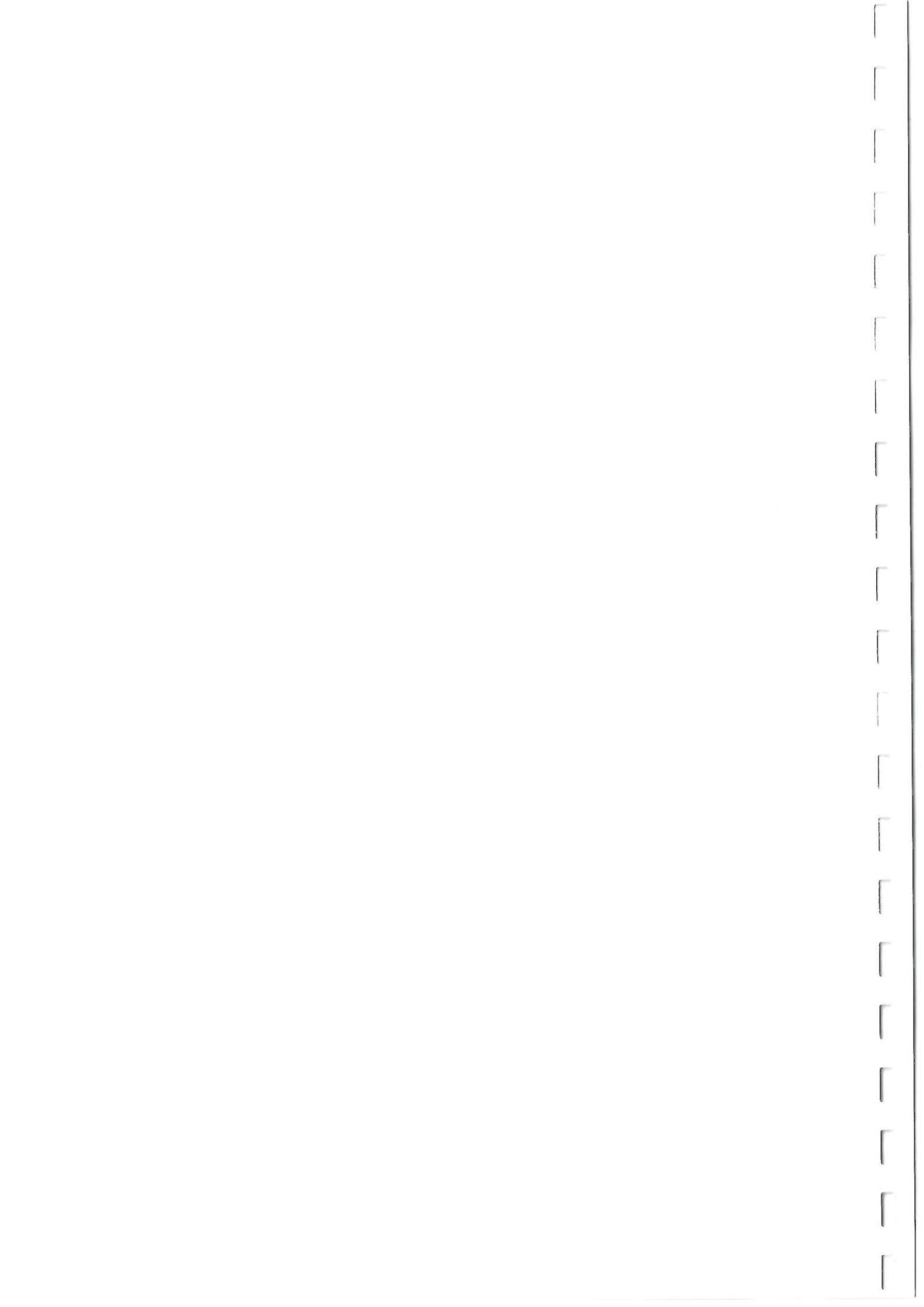
	Bleu	Jaune	Rouge
Escherichia coli (u/100 ml)	< 100	100 à 2000	> 2000
Streptocoques fécaux (u/100 ml)	< 100	100 à 400	> 400



Carte N°6

La carte N° 6 illustre ces résultats.

Les analyses bactériologiques révèlent une sévère contamination pour toutes les stations situées en aval des agglomérations.



VI. HYDROBIOLOGIE

La qualité biologique de l'eau est appréciée à l'aide de prélèvements de faune (macroinvertébrés benthiques) et de flore (diatomées).

VI.1. LE PEUPLEMENT D'INVERTÉBRÉS

Les prélèvements de faune (macroinvertébrés benthiques) destinés à calculer l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) selon la norme NF T 90 350 ont été réalisés pendant la campagne de septembre.

Dans les commentaires ci-dessous, le terme GI fait référence aux Groupes Indicateurs classés selon leur polluosensibilité décroissante, sur une échelle variant de 9 pour les taxons nobles à 1 pour les taxons les plus polluo-résistants.

Le terme VT indique la Variété Taxinomique (nombre de familles observées dans les prélèvements). A groupe indicateur identique, la note de l'IBGN est d'autant plus élevée que la variété taxinomique est importante.

Les listes faunistiques des stations étudiées se trouvent en annexe 6.

VI.1.1. La Bévéra

Station 1 (IBGN = 15, GI = 9, VT = 28) : la faune se révèle peu abondante (1510 individus/m²), mais riche en taxons nobles (34 % de Plécoptères dont une majorité de perlidae). Les Epheméroptères du genre Ecdyonurus, inféodés aux eaux fraîches, sont nombreux. On observe un bon équilibre dans la répartition de la faune.

Station 2 (IBGN = 12, GI = 7, VT = 23) : les taxons nobles ont quasiment disparu (1 % de Plécoptères) tandis que les Diptères se révèlent maintenant très abondants (73 % de la population). La présence de mollusques (8 %) et de vers (7 %), absents dans la station supérieure, est liée à la matière organique rejetée par la station d'épuration de Moulinet.

Station 4 (IBGN = 16, GI = 9, VT = 27) : la répartition de la faune est bien équilibrée et reflète la qualité d'un milieu peu perturbé.

Station 5 (IBGN = 18, GI = 9, VT = 33) : les relevés faunistiques présentent de fortes similitudes avec la station précédente. Le groupe indicateur n'étant pas modifié, l'augmentation de la note indicielle, qui peut sembler étonnante, est liée à l'évolution de la richesse taxinomique (33 taxons présents ici contre 27 taxons à la station 4). L'apport de matière organique de la station d'épuration, au fonctionnement satisfaisant, n'entraîne pas de perturbation dans un milieu fortement oxygéné et favorise la diversité du peuplement.

Remarque : en évaluant la « robustesse » de la note indicielle (en supprimant le premier groupe indicateur de la liste faunistique et en déterminant l'IBGN avec le groupe indicateur suivant), on observe que la note chute de 2 points sur la station 5 alors qu'elle ne chuterait que d'un point à la station précédente.

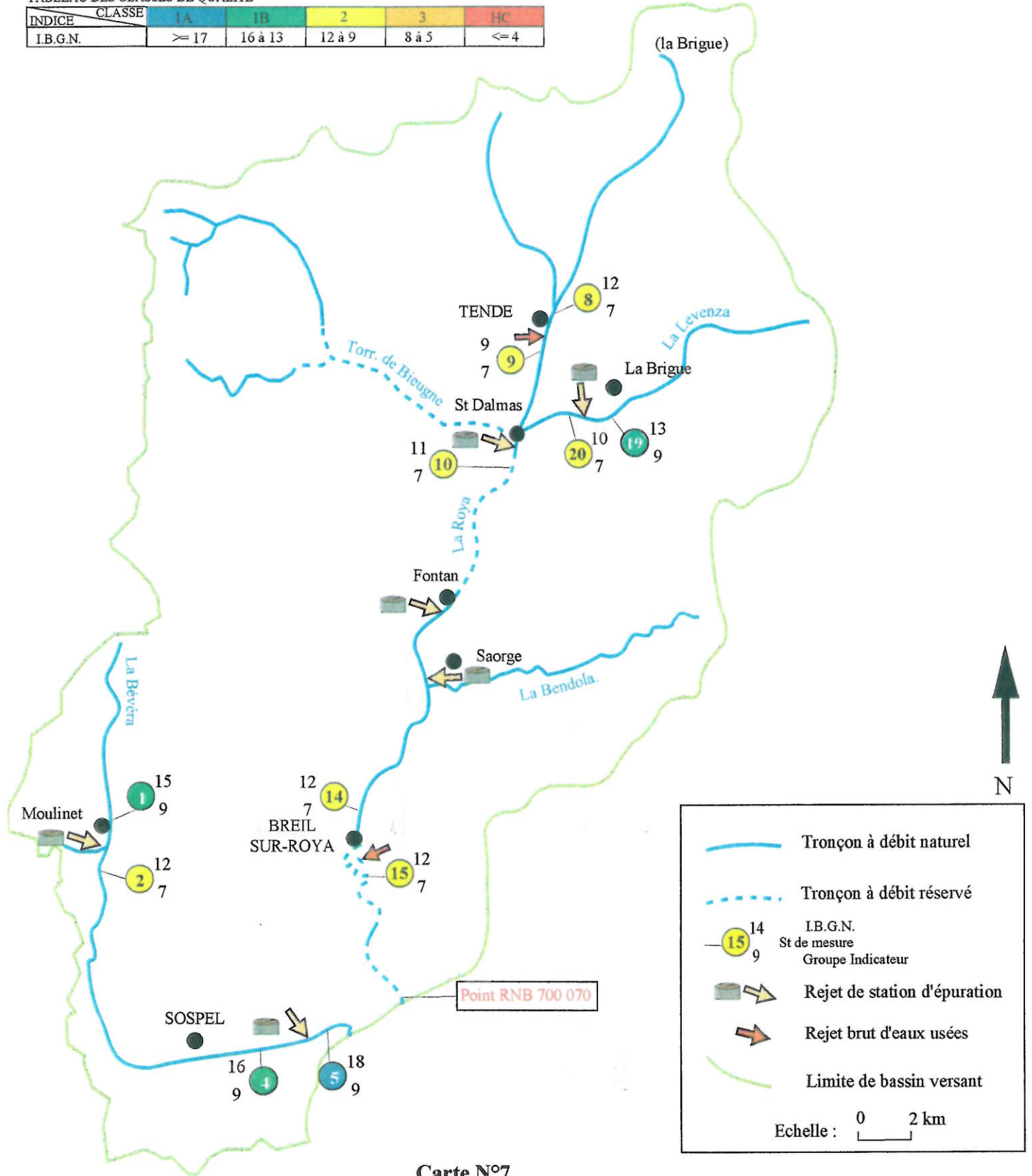
QUALITE :

- 1A excellente
- 1B bonne
- 2 moyenne
- 3 mauvaise
- HC très mauvaise

BASSIN DE LA ROYA-BEVERA
Qualité biologique de l'Eau
I.B.G.N.
1998

TABEAU DES CLASSES DE QUALITE

INDICE	CLASSE	1A	1B	2	3	HC
I.B.G.N.		≥ 17	16 à 13	12 à 9	8 à 5	≤ 4



Carte N°7

VI.1.2. La Roya

Station 8 (IBGN = 12, GI = 7, VT = 17) : le Groupe Indicateur est représenté par la famille des Leuctridae. Le fait marquant réside dans l'abondance des Diptères (66 % de l'effectif) et la présence non négligeable de chironomini (277 individus) réputés inféodés à la matière organique. Pour un milieu supposé non perturbé, cela traduit déjà une évidente dégradation de la rivière avant la traversée du village de Tende. Cette étonnante perturbation n'est pas expliquée.

Station 9 (IBGN = 9, GI = 7, VT = 7) : le Groupe Indicateur est représenté par la famille des Leuctridae qui atteint 10 % de l'effectif. Les autres groupes sont absents ou rares tandis que parmi les Diptères extrêmement abondants (87 % de l'effectif) on observe de très nombreux chironomini (685 individus). Leur développement va de pair avec la très faible variété taxinomique (VT = 7) confirmant la dégradation de la rivière par les rejets directs des eaux usées du village de Tende.

Station 10 (IBGN = 11, GI = 7, VT = 15) : le Groupe Indicateur est représenté par la famille des Leuctridae qui atteint 46 % de l'effectif. Les Ephéméroptères, assez abondants (36 % de l'effectif), ne sont représentés que par le genre Baetis. Les Diptères sont bien moins présents que dans la station précédente (14 % de l'effectif), et l'on note la disparition des chironomini. Malgré une amélioration de la qualité du cours d'eau, l'inventaire faunistique traduit encore un déséquilibre du milieu.

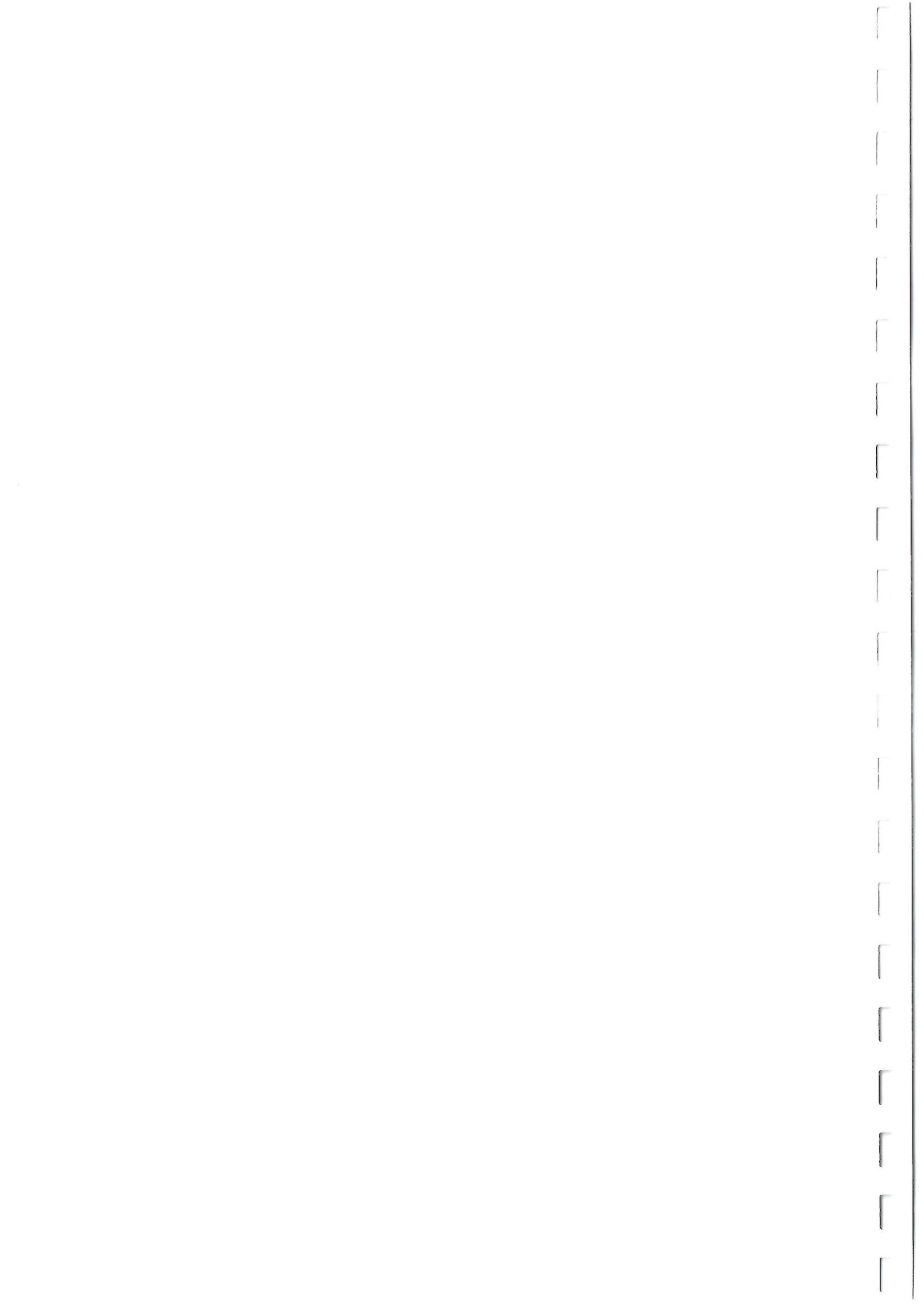
Station 14 (IBGN = 12, GI = 7, VT = 19) : le Groupe Indicateur est représenté par la famille des Leuctridae qui atteint 39 % de l'effectif. Le relevé faunistique est assez voisin de la station précédente. Les Ephéméroptères sont abondants (43 % de l'effectif) : si le genre Baetis est très majoritaire, de nombreux Heptageniidae (genres Epeorus et Ecdyonurus) laissent penser que la qualité de l'eau est bonne, malgré la réapparition de chironomini. La note indicielle semble sévère pour cette station.

Station 15 (IBGN = 12, GI = 7, VT = 17) : le Groupe Indicateur est représenté par la famille des Leuctridae qui atteint 16 % de l'effectif. Les Ephéméroptères se raréfient (5 % de l'effectif). On observe un fort développement de Diptères et de mollusques (respectivement 40 % et 39 % de l'effectif) qui confirment la présence de matières organiques.

VI.1.3. La Lévenza

Station 19 (IBGN = 13, GI = 9, VT = 14) : le Groupe Indicateur est représenté par la famille des Perlodidae, indicateurs d'une très bonne qualité d'eau. Les Plécoptères, essentiellement dominés par le genre Leuctra, atteignent 37 % de l'effectif. Les Ephéméroptères dominent la population (43 % de l'effectif) : les Heptageniidae (genre Epeorus et Ecdyonurus), largement représentés, traduisent la bonne qualité du milieu. La note indicielle relativement décevante s'explique par la faible variété taxinomique du cours d'eau où la faune se révèle assez rare (1240 individus/m²) en raison d'un habitat peu favorable au développement des invertébrés.

Station 20 (IBGN = 10, GI = 7, VT = 10) : le Groupe Indicateur est représenté par la famille des Leuctridae qui atteint 1 % de l'effectif. La station est envahie de Diptères (98 % de l'effectif) presque exclusivement représentés par les chironomini, révélateurs



d'une forte dégradation du milieu en cette période d'étiage. La note indicienne n'est pas représentative de la qualité de la station. Elle s'explique par la présence de quelques Leuctra qui permettent à la station d'être affectée du groupe indicateur 7.

Remarque : en évaluant la « robustesse » de la note indicienne (en supprimant le premier groupe indicateur de la liste faunistique et en déterminant l'IBGN avec le groupe indicateur suivant), on observe que la note chute de 6 points sur la station 20 affectée alors du groupe indicateur « 1 » au lieu du groupe indicateur « 7 ».

La courbe de la figure 26 illustre l'évolution de l'IBGN pour l'ensemble des points de mesure ; la carte N° 7 synthétise ces résultats.

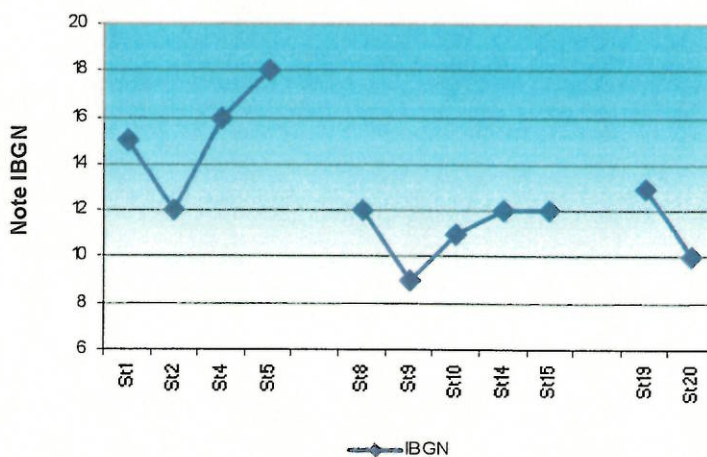
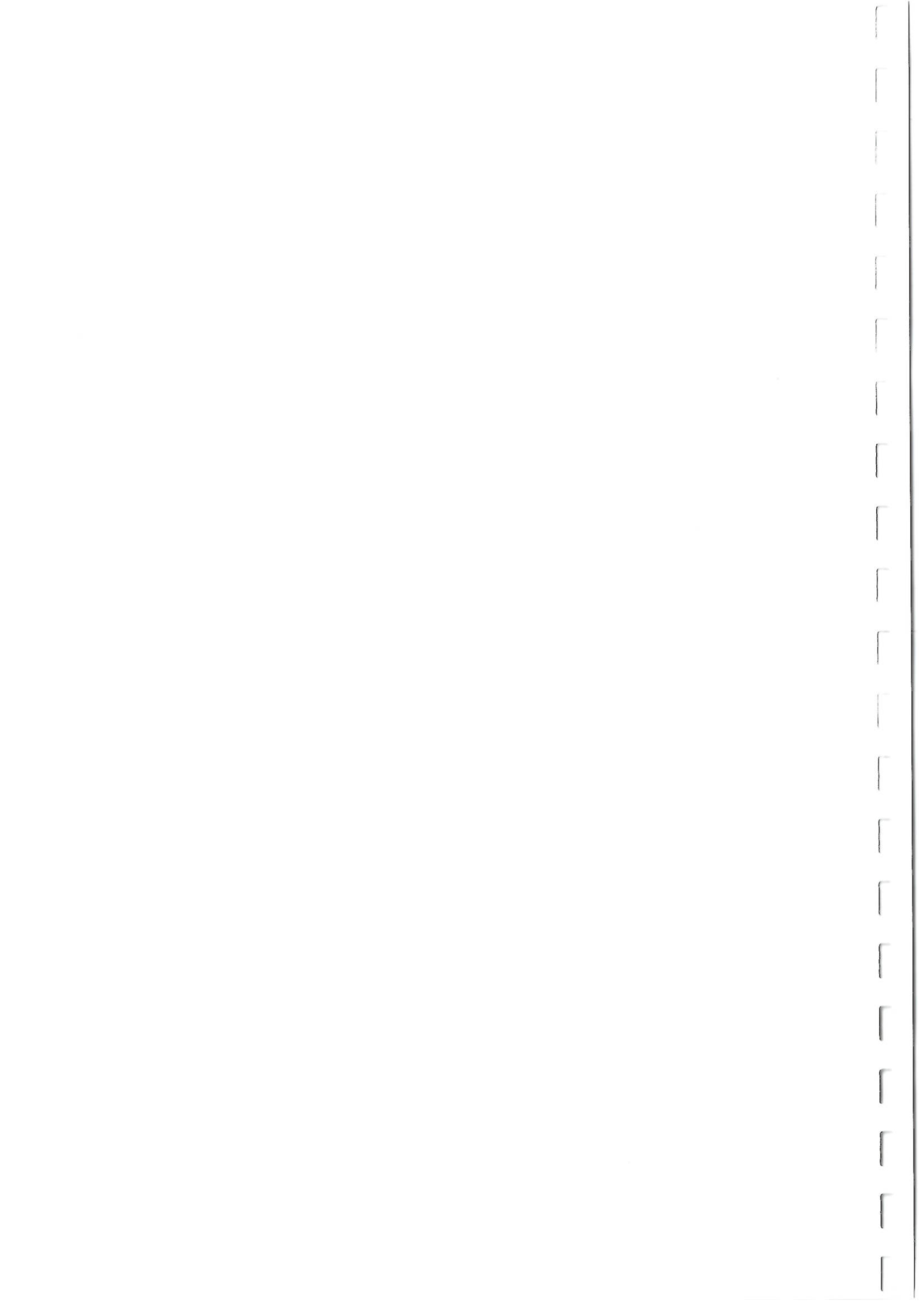


Figure 26 : Évolution de l'I.B.G.N.

En conclusion, la Bévéra présente des eaux de bonne qualité. Si l'impact des rejets du village de Moulinet est sensible, on n'observe pas de perturbation à l'aval de Sospel où la note augmente grâce à une plus grande richesse taxinomique.

Sur les stations étudiées, la Roya possède des eaux de qualité moyenne, mais médiocre à l'aval de Tende où les rejets du village provoquent une nette dégradation du fleuve. Bien que la note n'évolue pas à l'aval de Breil-sur-Roya, l'examen faunistique confirme une réelle perturbation du cours d'eau.

La Lévenza, affluent modeste mais de belle qualité en amont du village, est sévèrement dégradée en période d'étiage par les rejets de la station d'épuration de La Brigue. La note de l'IBGN est manifestement surestimée en cette période.



VI.2. LE PEUPELEMENT D'ALGUES

Les diatomées ont été prélevées lors des 2 campagnes de mesures par brossage de substrats naturels (cailloux), dans les zones de courant, puis stockées et formolées dans des piluliers : chaque station a fait l'objet d'au moins 5 échantillonnages sur une surface totale d'au moins 20 cm². Après nettoyage à l'eau oxygénée concentrée (30 minutes à légère ébullition), les échantillons ont été centrifugés puis rincés 3 fois à l'eau distillée.

Les diatomées ont ensuite été montées dans du Naphrax (IR = 1,74) pour observation au microscope avec un objectif à immersion (grossissement X 100) : chaque préparation a fait l'objet d'un comptage portant sur au moins 400 valves. Les listes floristiques sont jointes en annexe 8.

Les déterminations des espèces ont été réalisées en référence aux 4 tomes de la «Susswasserflora von Mitteleuropa» (Krammer & Lange-Bertalot : 1986-1991) ainsi que le tome complémentaire «85 Neue Taxa» (Lange-Bertalot : 1993 Bibliotheca et Diatomologica 27). Les listes floristiques ont été saisies à l'aide du logiciel OMNIDIA 3 qui permet de calculer de nombreux indices, dont l'IBD (Indice Biologique Diatomique) et l'IPS (Indice de Polluosensibilité Spécifique) retenus dans cette étude.

VI.2.1. Première campagne : 6 juillet – 7 juillet.

Bévéra :

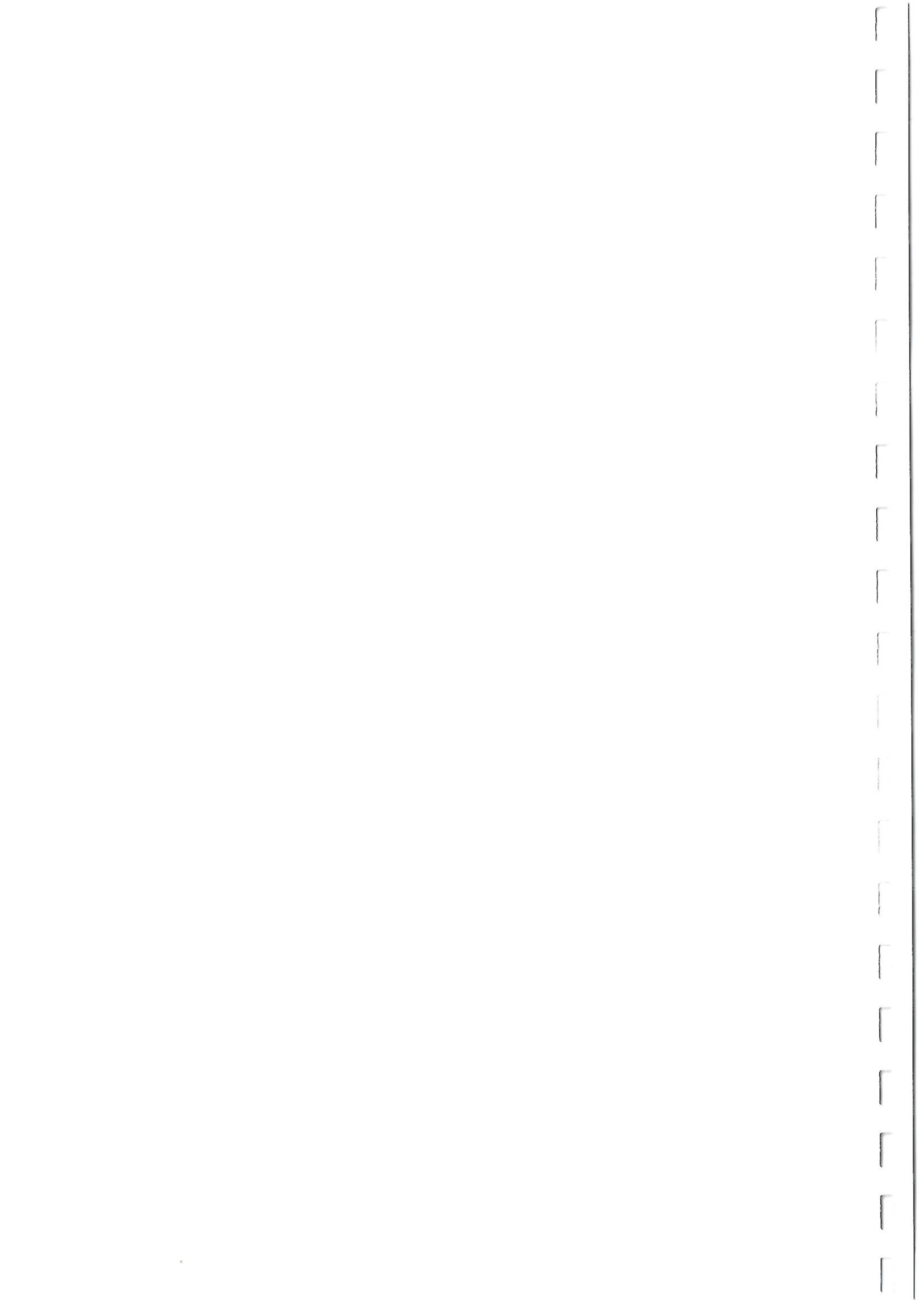
La station 1 (IBD = 17,8) est dominée par l'espèce *Cocconeis placentula* (57 % de l'effectif) sous ses différentes variétés, et par le taxon *Achnanthes minutissima* var. *minutissima* (23 % de l'effectif).

A la station 2 (IBD = 18,9) ce dernier devient majoritaire (39 % de l'effectif). On note également de nombreux *Achnanthes biasolettiana* var. *biasolettiana* (24 % de l'effectif), taxon réputé oligotrophe.

La station 4 (IBD = 16,4) est envahie par l'espèce *Cocconeis placentula* (76 % de l'effectif) sous ses différentes variétés.

A la station 5 (IBD = 15,1) cette espèce diminue nettement. Elle n'atteint plus que 16 % de l'effectif tandis que le taxon *Achnanthes minutissima* var. *minutissima* redevient majoritaire (31 % de l'effectif). On observe cependant un développement important de l'espèce *Nitzschia fonticola* (27 %) qui dénote un léger enrichissement en matière organique.

Les résultats des indices diatomiques montrent que la Bévéra possède des eaux de qualité satisfaisante. On n'observe pas de dégradation à l'aval des rejets des eaux usées.



Roya :

Les stations 8, 9, 10 et 14 présentent des notes indicielles très élevées (18 à 20/20) avec des listes floristiques très voisines où les taxons *Achnanthes biasolettiana* var. *biasolettiana* et *Achnanthes minutissima* var. *minutissima* sont majoritaires ou abondants : ils témoignent de l'excellente qualité de l'eau, même si la présence de *Nitzschia fonticola* à la station 9 (9 %) dénote un léger enrichissement en matière organique.

La station 15, à l'aval de Breil-sur-Roya, montre une légère régression de la note (IBD = 17,2), mais l'eau reste de belle qualité.

Lévenza :

La station 19 (IBD = 19,5) est dominée par les taxons *Achnanthes biasolettiana* var. *biasolettiana* (40 %), *Gomphonema pumilum* (34 %) et *Achnanthes minutissima* var. *minutissima* (22 %) tous trois révélateurs d'une eau d'excellente qualité.

La station 20 (IBD = 15,7) voit ces 3 taxons régresser fortement au profit de *Nitzschia fonticola* (64 %) qui met en évidence la perturbation provoquée par les rejets de la station d'épuration.

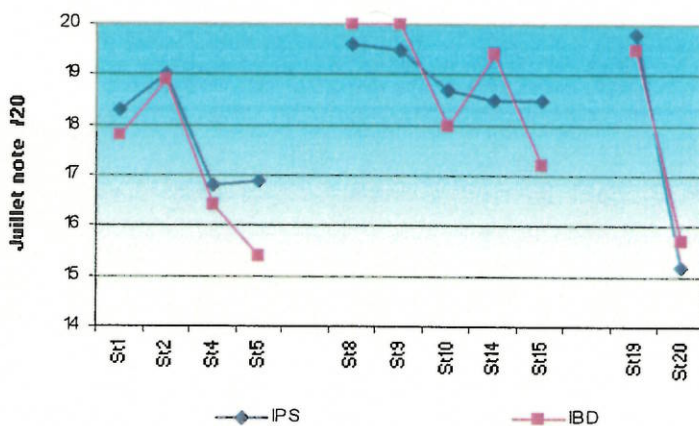
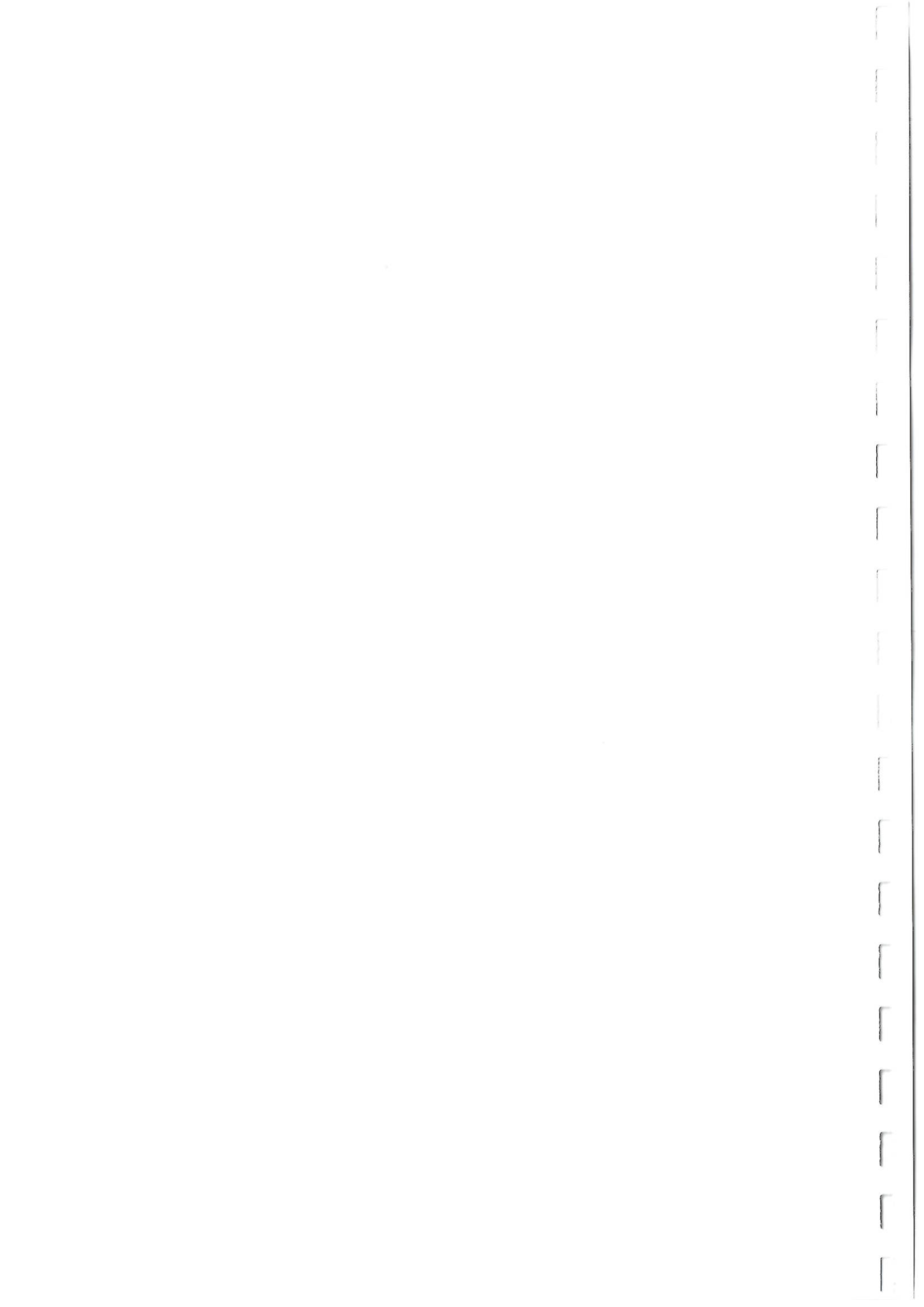


Figure 27 : Notes indicielles -Juillet



VI.2.2. Deuxième campagne : 15 septembre – 16 septembre.

Bévéra :

A la **station 1** (IBD = 16,2) les taxons *Nitzschia fonticola* (39 %) et *Achnanthes minutissima* (36 %) sont dominants.

A la **station 2** (IBD = 16,2), *Achnanthes minutissima* (49 %) est majoritaire alors que *Nitzschia fonticola* disparaît. Les taxons *Gomphonema pumilum* (28 %) et *Cocconeis placentula* (16 %) sont parmi les plus abondants. Cette flore ne traduit pas de perturbation particulière par rapport à la station précédente.

La **station 4** (IBD = 15,4) est dominée par *Achnanthes minutissima* var. *minutissima* (48%). L'espèce *Cocconeis placentula*, bien présente dans cette station (22%) devient extrêmement abondante à la **station 5** (IBD = 16,5) où elle représente 83 % de l'effectif. Le développement abondant d'algues vertes filamenteuses du type *Cladophora* est à l'origine de ce phénomène souvent observé à l'aval des stations d'épuration en saison estivale.

Globalement, on observe par rapport à la campagne précédente, la disparition du taxon *Achnanthes biasolettiana* var. *biasolettiana* réputé oligotrophe.

Roya :

La **station 8** (IBD = 19,2) est dominée par le taxon *Achnanthes biasolettiana* var. *biasolettiana* (36 %). *Nitzschia fonticola* est également abondant (32 %).

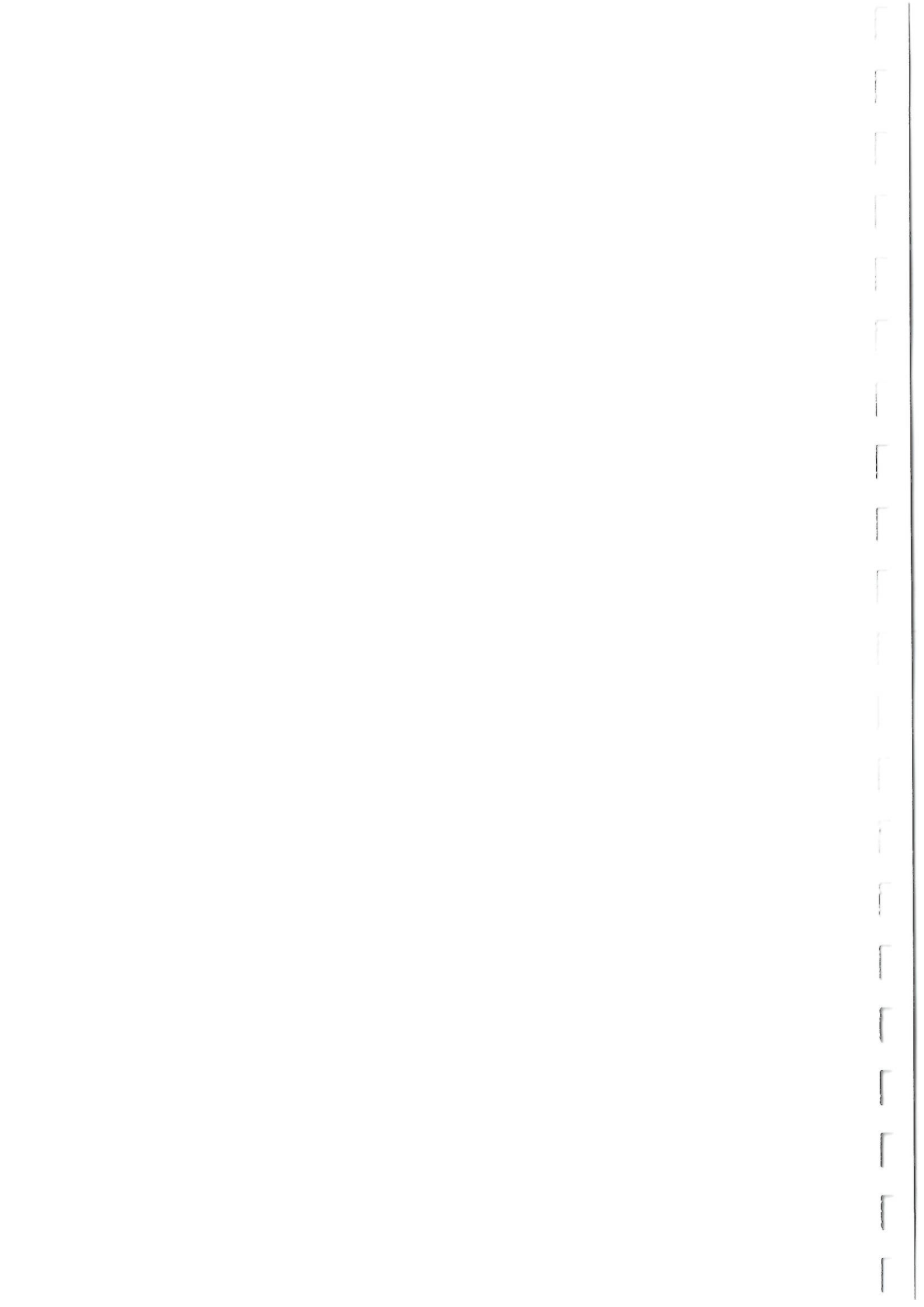
La **station 9** (IBD = 16,7) et la **station 10** (IBD = 16,5) présentent des notes indiciaires voisines. Elles sont dominées par le taxon *Nitzschia fonticola* (respectivement 66 et 40 % de l'effectif).

La **station 14** (IBD = 17,7) est envahie de *Cocconeis placentula* (67 %), mais on observe également la présence de *Achnanthes minutissima* var. *minutissima* (15 %) et *Achnanthes biasolettiana* (13 %).

La **station 15** (IBD = 15,3), bien que dominée par *Achnanthes minutissima* var. *minutissima* (42 %) montre des signes de perturbation avec la présence de *Nitzschia fonticola* (23 %) mais surtout de *Nitzschia palea* (11 %) inféodé à la matière organique.

Lévenza :

La **station 19** (IBD = 16,2), nettement dominée par l'espèce *Gomphonema pumilum* (65 %) présente une très faible variété taxinomique (10 taxons) en raison de la faiblesse du débit. Le milieu ne présente cependant pas de perturbation.



A la station 20 (IBD = 9,6) on observe en revanche une **très nette perturbation** qui se manifeste par le développement abondant de *Nitzschia palea* (28 %) et *Gomphonema parvulum* (22 %), taxons inféodés à la matière organique.

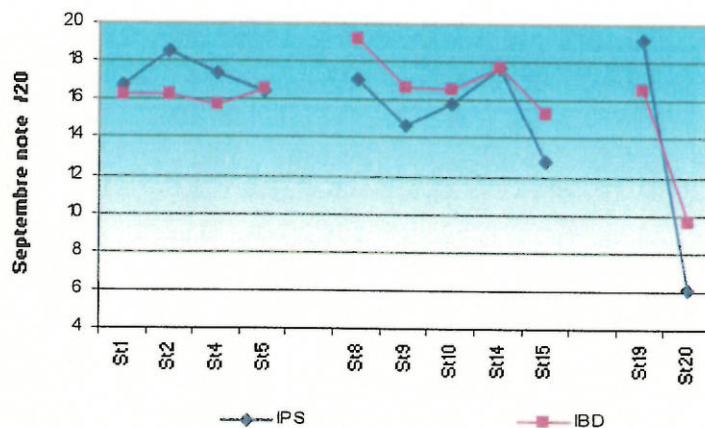
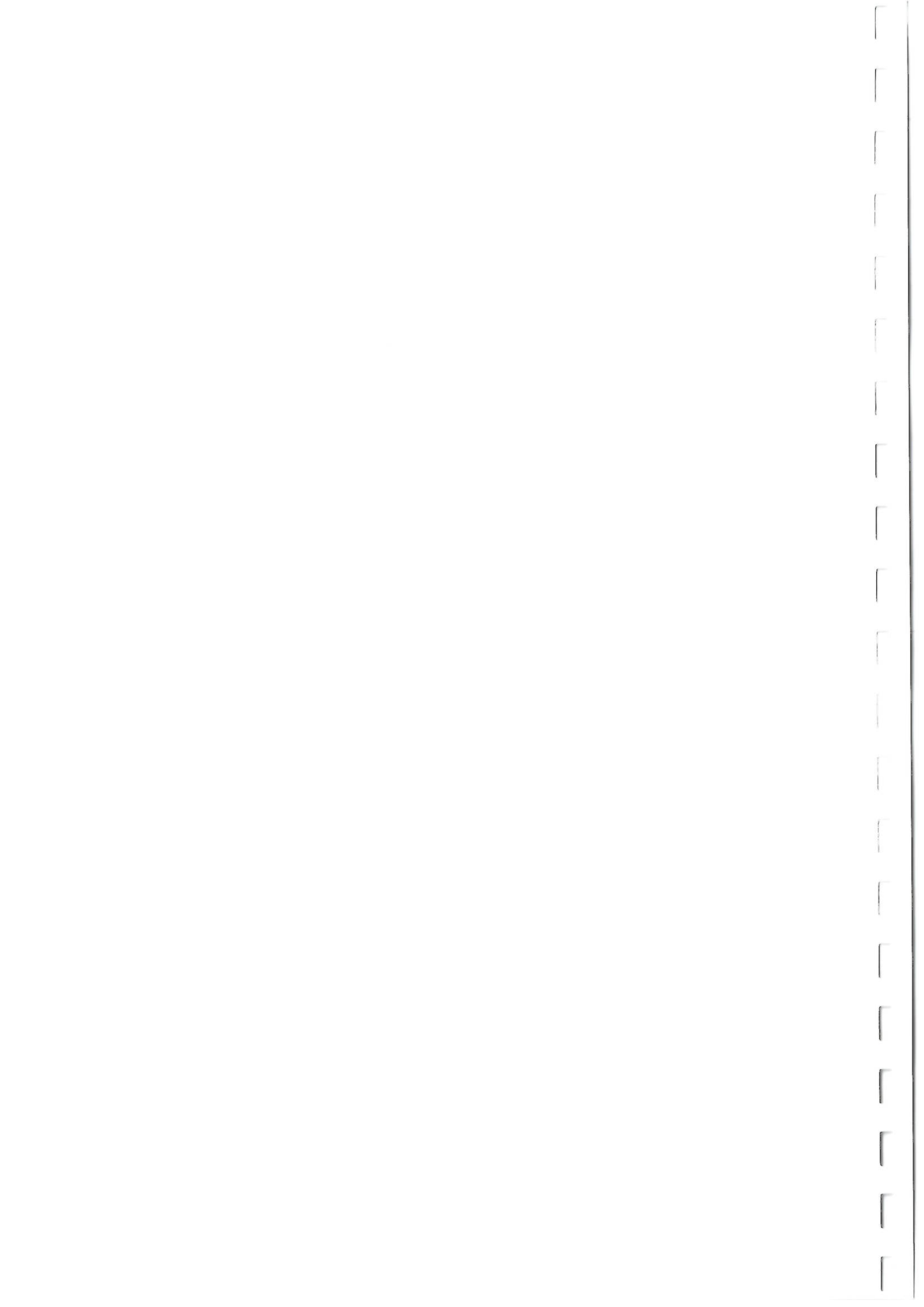


Figure 28 : Notes indicielles – Septembre

L'observation de la flore des diatomées au cours des 2 campagnes confirme globalement une légère dégradation de la qualité des cours d'eau pendant la campagne de septembre. Ce phénomène est nettement amplifié sur la Lévenza où l'étiage perturbe sévèrement la rivière.

Dans la Bévéra, l'impact des stations d'épuration est relativement faible. Il apparaît plus nettement dans la Roya à l'aval de Tende et de Breil-sur-Roya.



VI.3. COMPARAISON DES INDICES BIOLOGIQUES

Les courbes de la figure 29 montrent que les 2 indices diatomiques, assez bien corrélés, donnent des notes nettement supérieures à celles obtenues avec les invertébrés.

Dans la Bévéra, on observe des divergences de résultats. A la station 2, les invertébrés mettent en évidence une perturbation mal perçue par les diatomées. En revanche, à la station 5, l'IBGN semble surévaluer la qualité de la rivière.

Dans la Roya, en terme de tendance, les 2 approches (invertébrés et diatomées) sont comparables bien que l'impact des rejets de Breil-sur-Roya ne soit pas clairement mis en évidence par les invertébrés.

Dans la Lévenza, tous les indices confirment la nette dégradation de la rivière à l'aval des rejets de la station d'épuration de La Brigue.

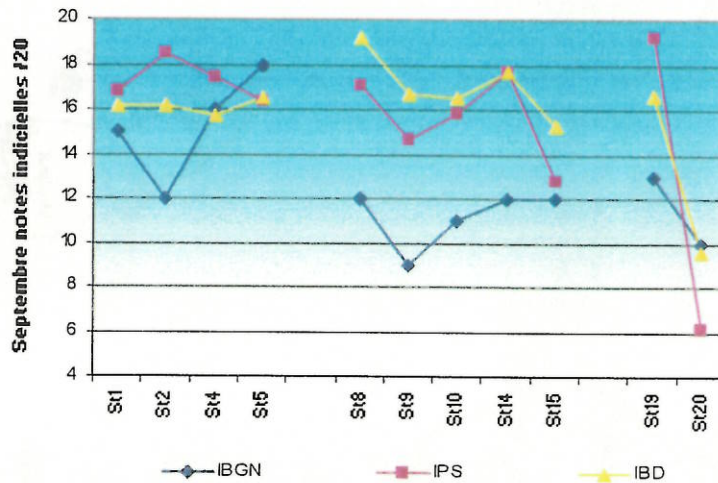
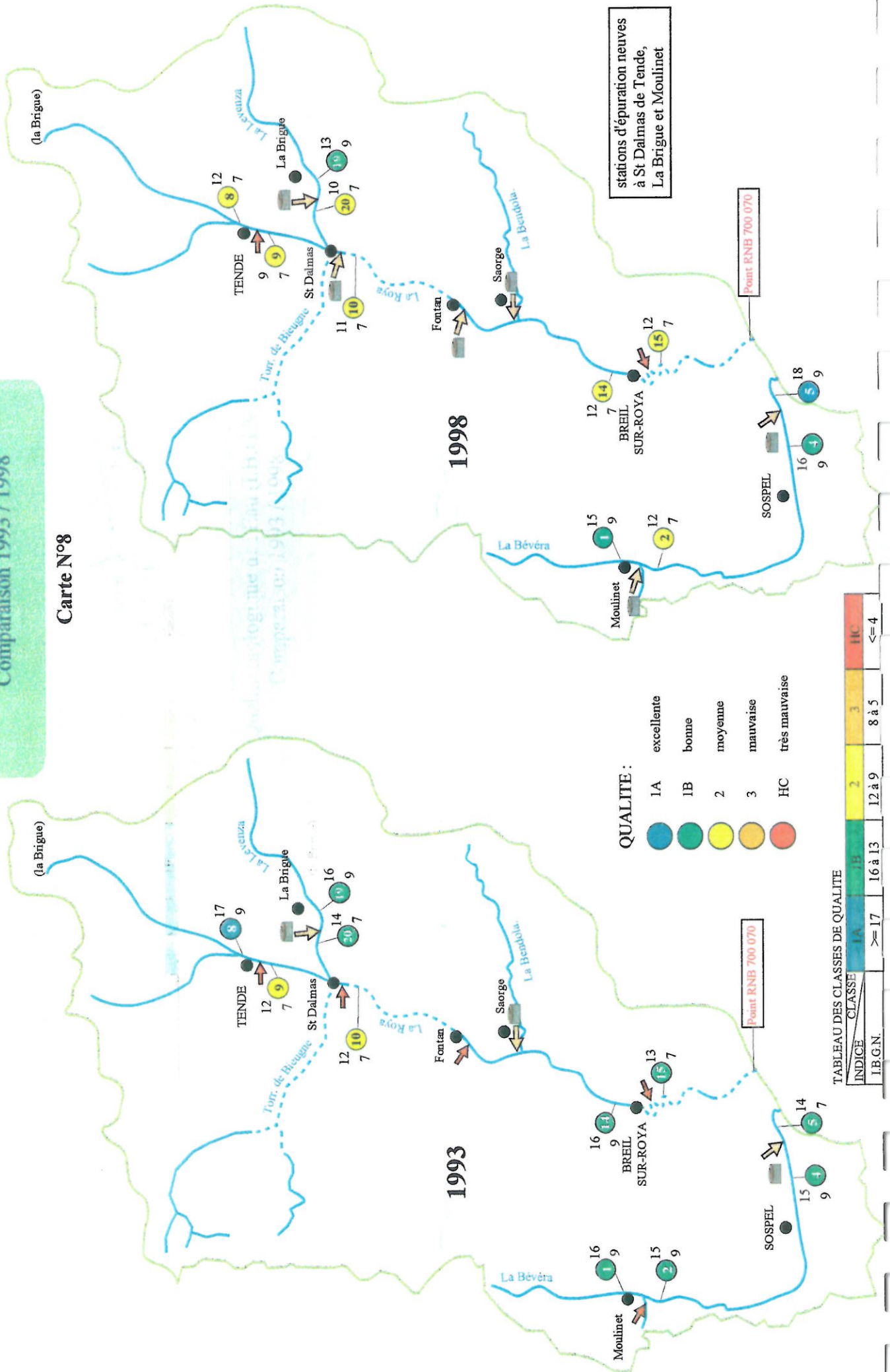


Figure 29 : Évolution des indices biologiques - Septembre

BASSIN DE LA ROYA-BEVERA
 Qualité biologique de l'Eau (I.B.G.N.)
 Comparaison 1993 / 1998

Carte N°8



QUALITE :

- 1A excellente
- 1B bonne
- 2 moyenne
- 3 mauvaise
- HC très mauvaise

TABEAU DES CLASSES DE QUALITE

INDICE I.B.G.N.	CLASSE	QUALITE
>= 17	1A	excellente
16 à 13	1B	bonne
12 à 9	2	moyenne
8 à 5	3	mauvaise
<= 4	HC	très mauvaise

stations d'épuration neuves
 à St Dalmas de Tende,
 La Brigue et Moulinet

VII. COMPARAISON DES ETUDES 1993 ET 1998

La comparaison des résultats obtenus lors des études menées en 1993 et 1998 doit être envisagée avec une certaine prudence pour au moins 2 raisons.

En premier lieu, l'étude 1993 avait pour objectif de réaliser un large inventaire du bassin versant de la Roya où 21 stations avaient été retenues, alors que l'étude 1998 s'attache essentiellement à suivre l'évolution des points critiques révélés antérieurement, en limitant les investigations à 11 stations seulement.

En second lieu, les récoltes d'invertébrés ont été réalisées de façon légèrement différente au cours des 2 campagnes : en 1993, la faune benthique faisait l'objet de 6 prélèvements à l'aide de surbers d'une superficie de $1/10^{\text{ème}}$ m² (soit 0,6 m2 prospecté) tandis qu'en 1998 la norme IBGN a été observée de façon stricte en récoltant 8 échantillons d'une superficie de $1/20^{\text{ème}}$ m² (soit 0,4 m2 prospecté). Cette procédure qui conduit à une diminution de la surface prospectée, entraîne un biais dans la comparaison des résultats, notamment au niveau de la richesse taxinomique et des densités de peuplement toujours plus élevées en 1993 (sauf à la station 5).

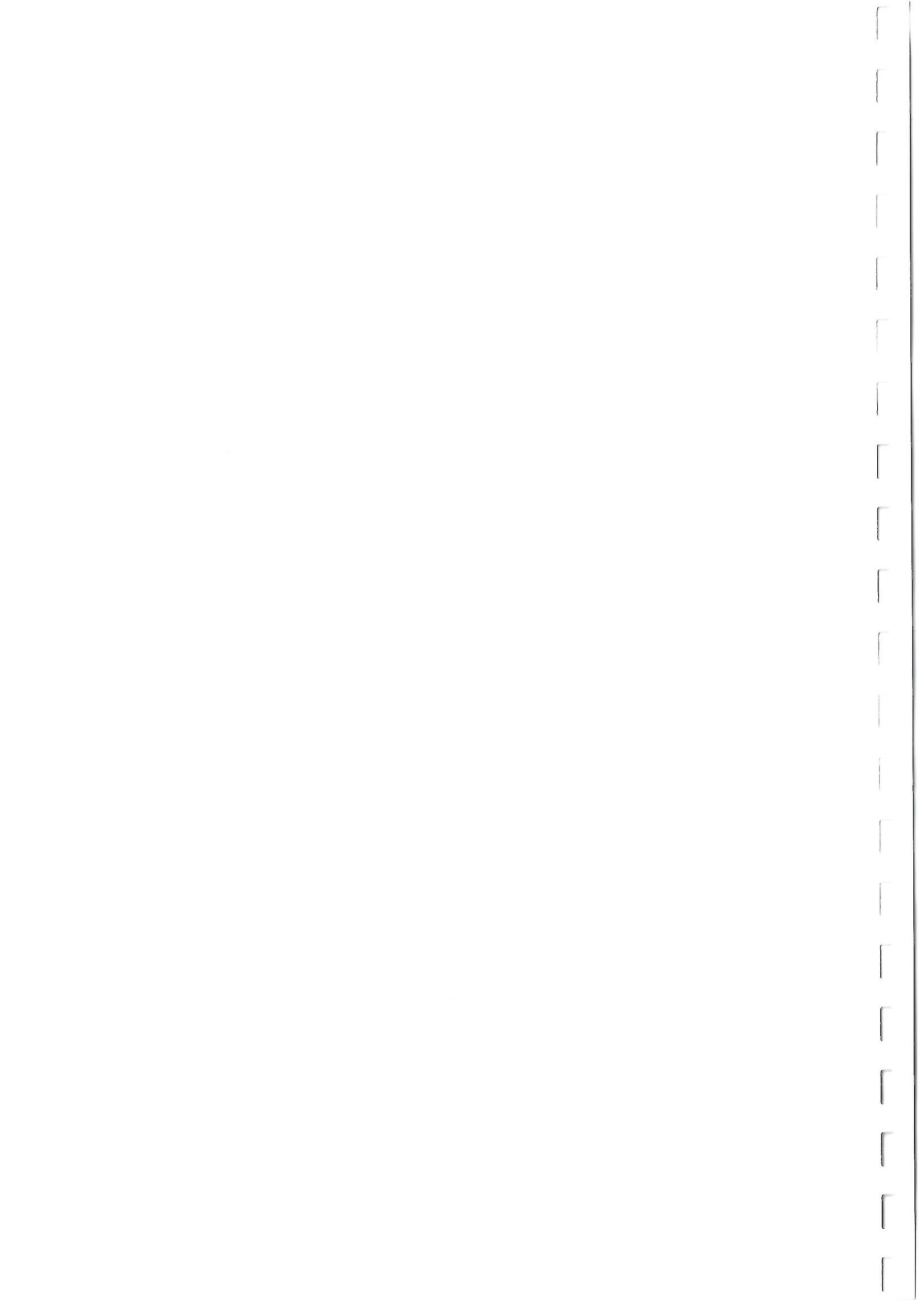
On remarquera que l'application stricte de la norme IBGN semble pénalisante sur ces cours d'eau torrentueux. D'une part, la présence de nombreux blocs rend parfois difficile l'échantillonnage des invertébrés avec des surbers dont la surface a été réduite à $1/20^{\text{ème}}$ m². D'autre part, le fait de réaliser 2 prélèvements supplémentaires (8 au lieu de 6) ne compense pas la perte de surface prospectée dans ces rivières où l'opérateur est conduit à récolter la faune benthique dans des habitats très semblables, sans gain significatif de la richesse taxinomique.

VII. 1 LA BÉVÉRA

Dans la Bévéra, le village de Moulinet a été équipé en janvier 1995 d'une station d'épuration de type biologique (biodisques) d'une capacité de 1000 équivalents-habitants. Le suivi régulier de l'installation par le SATESE permet de conclure à un bon fonctionnement des ouvrages. Compte tenu du faible débit des rejets (environ 40 m³/j), on n'observe pas à la station 2 d'évolution pour les paramètres physico-chimiques par rapport à 1993. La contamination bactériologique demeure importante.

Le tableau ci-dessous permet de comparer l'évolution de la qualité des stations entre 1993 et 1998.

	Station 1		Station 2		Station 4		Station 5	
	1993	1998	1993	1998	1993	1998	1993	1998
Richesse taxinomique	28	21	24	19	30	27	29	33
Groupe Indicateur	9	9	9	7	9	9	7	9
IBGN	16	15	15	12	16	16	14	18



On observe que les richesses taxinomiques sont sensiblement plus élevées en 1993 et que les stations de référence (1 et 4) sont de qualité équivalente.

Malgré la construction de la station d'épuration de Moulinet, la station 2 apparaît plus dégradée en 1998. Au delà de la fluctuation des notes indicielles, il est important de remarquer que les inventaires faunistiques restent assez voisins avec notamment une prolifération de Diptères (83 % et 75 %).

Si la note de la station 5 semble surévaluée en 1998, l'examen de la faune confirme cependant une amélioration de la qualité du milieu récepteur où les Diptères chironomini disparaissent par rapport au premier inventaire. La station de Sospel semble mieux fonctionner que lors des années précédentes.

VII.2 LA ROYA

Dans la Roya, les villages de Tende et de Breil-sur-Roya ne sont toujours pas pourvus de station d'épuration.

En revanche, St Dalmas de Tende a été équipé en janvier 1997 d'une station d'épuration de type biologique (biodisques) d'une capacité de 1500 équivalents-habitants. Le suivi régulier de l'installation par le SATESE permet de conclure à un fonctionnement correct des ouvrages dont l'entretien est malheureusement quelquefois délaissé. Les rejets (environ 100 m³/j) sont fortement dilués dans la rivière.

Pour les 5 stations étudiées en 1998, le bilan reste globalement identique en ce qui concerne les paramètres physico-chimiques. La contamination bactériologique demeure forte en aval des villages.

Le tableau ci-après permet de comparer l'évolution de la qualité des stations entre 1993 et 1998.

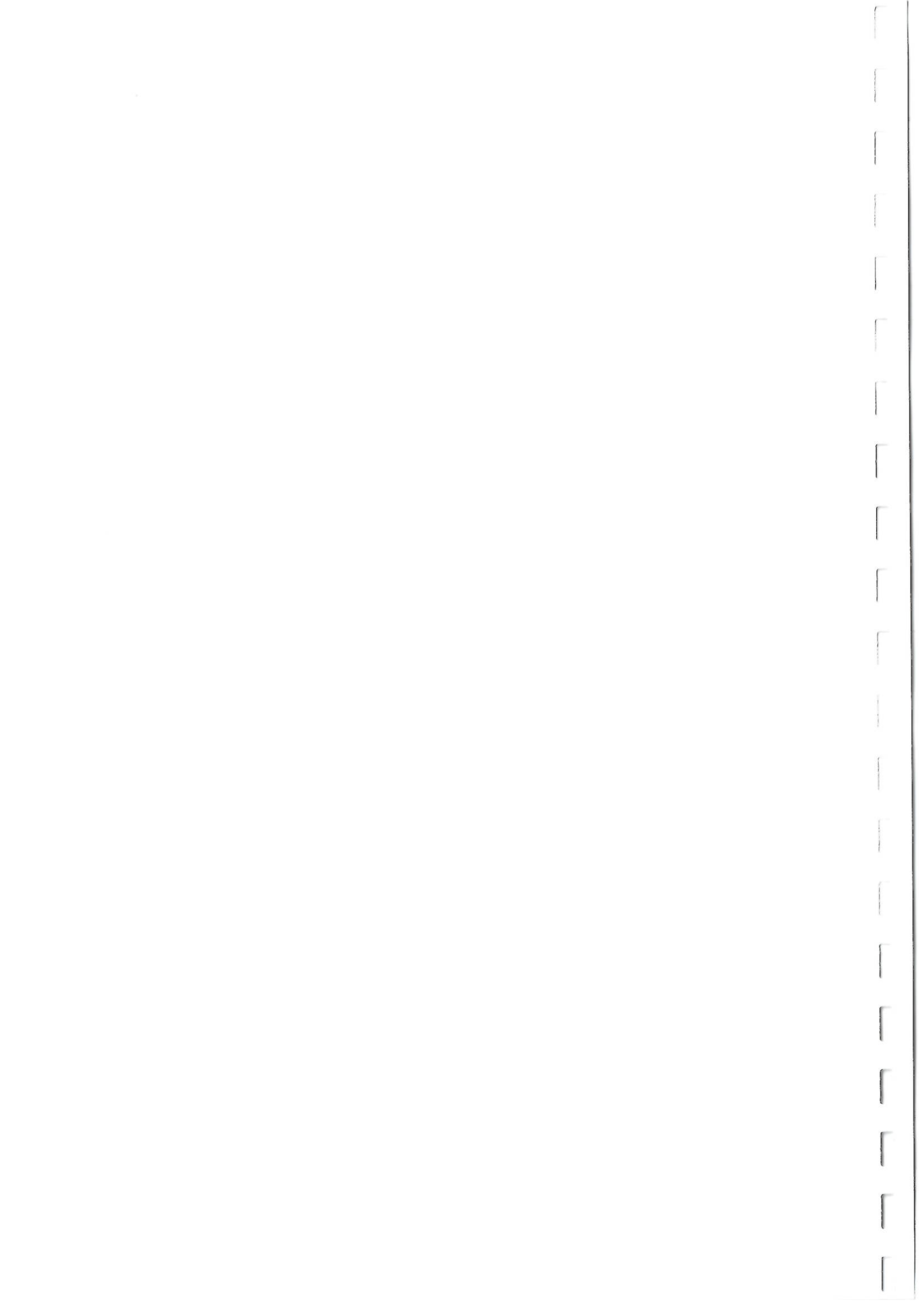
	Station 8		Station 9		Station 10		Station 14		Station 15	
	1993	1998	1993	1998	1993	1998	1993	1998	1993	1998
Richesse taxinomique.	30	17	20	9	19	15	25	19	22	17
Groupe Indicateur	9	7	7	7	7	7	9	7	7	7
IBGN	17	12	12	9	12	11	15	12	13	12

On observe que les richesses taxinomiques sont sensiblement plus élevées en 1993 pour les raisons déjà évoquées (échantillonnage différent).

Le phénomène le plus remarquable concerne la station 8 : celle-ci, supposée non perturbée, a subi une très nette dégradation par rapport à l'année 1993. Les Plécoptères abondamment représentés lors de cette campagne (32 % de l'effectif avec notamment des taxons nobles : familles des Perlidae et Perlodidae) disparaissent en 1998 tandis que les Diptères prolifèrent (66 % de l'effectif). Ce phénomène tout à fait anormal, et non expliqué, traduit la présence de matières organiques non décelées lors de la première campagne.

A l'aval de Tende, station 9, la situation se dégrade par rapport à 1993.

La situation reste stable à l'aval de Saint Dalmas de Tende, station 10, malgré la mise en service de la station d'épuration.



En amont de Breil-sur-Roya, station 14, les Plécoptères nobles étaient bien représentés en 1993 (familles des Perlidae et Perlodidae) mais disparaissent en 1998, traduisant une dégradation du milieu où la note indicielle chute de 3 points.

En aval de Breil-sur-Roya, station 15, la situation reste stable : le milieu est perturbé par les rejets bruts du village.

VII.3 LA LÉVENZA

Dans la Lévenza, le village de La Brigue a été équipé en novembre 1996 d'une nouvelle station d'épuration de type biologique (biodisques) d'une capacité de 1500 équivalents-habitants. Le volume des rejets s'élève à 200 m³/j environ. Le suivi régulier de l'installation par le SATESE permet de conclure à un fonctionnement médiocre des ouvrages pendant l'été 1998 où l'entraînement de boues de la station provoque paradoxalement une pollution plus sévère de la rivière qu'en 1993.

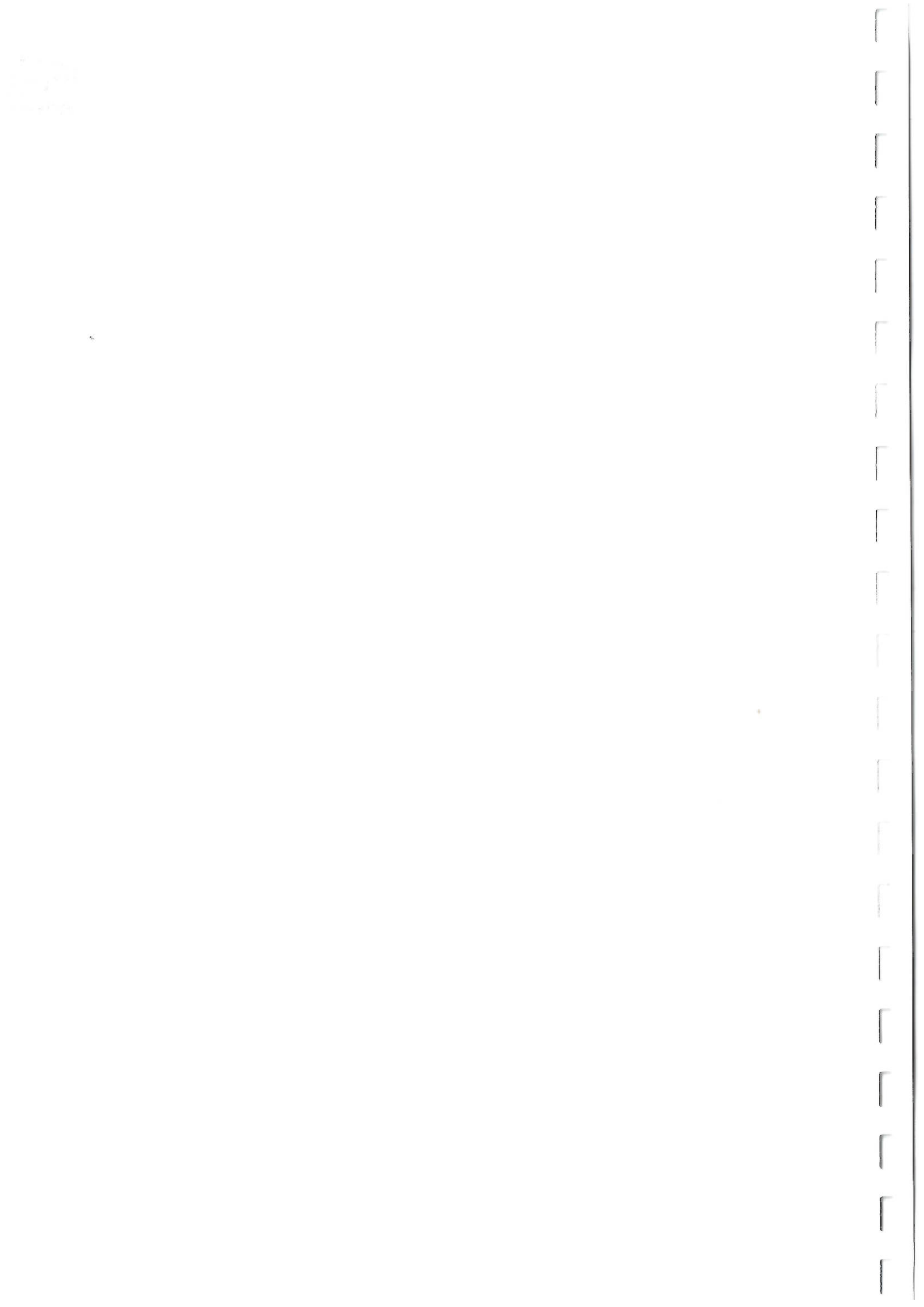
Le tableau ci-dessous permet de comparer l'évolution de la qualité des stations entre 1993 et 1998.

	Station 19		Station 20	
	1993	1998	1993	1998
Richesse taxinomique.	25	14	26	10
Groupe Indicateur	9	9	7	7
IBGN	15	13	14	10

La station 19 présente des faunes comparables, la différence des notes indicielles s'expliquant uniquement par la diminution de la richesse taxinomique.

A la station 20, le très faible débit de la rivière (10 l/s) et le fonctionnement médiocre de la station d'épuration en 1998 (départs de boues) expliquent la dégradation du milieu. La note de l'IBGN est nettement surévaluée (cf. chapitre VI.1.3). La comparaison avec la faune observée en 1993 illustre la perturbation du cours d'eau : si le groupe indicateur reste identique (GI = 7), il est représenté par 1485 Leuctra en 1993 alors qu'on n'en trouve que 24 en 1998.

Cet exemple confirme que la bonne exploitation d'une station d'épuration est essentielle pour la protection du milieu récepteur.



CONCLUSION

La synthèse des résultats obtenus appelle les commentaires suivants :

1) **L'année 1998 se caractérise par un déficit hydrique marqué par rapport aux années précédentes : 765 mm contre 1 014 mm relevés à Breil-sur-Roya par rapport à la moyenne des 5 dernières années.**

2) **L'abondante ressource en eau du bassin est largement exploitée à travers de nombreuses prises d'eau et usines hydroélectriques sur le torrent de Bieugne mais également sur la Roya proprement dite : ainsi, 35 % du cours de la Roya se trouve en débit réservé entre St Dalmas de Tende et Fontan et en aval de Breil-sur-Roya.**

3) **On observe que la minéralisation de l'eau évolue fortement dans les stations 4 et 5 (Bévéra à Sospel) et à un degré moindre dans les stations 14 et 15 (Roya à Breil-sur-Roya). Ce phénomène naturel est lié à la présence de poches de gypse qui augmentent très fortement la concentration en sulfates notamment (531 mg/l à Sospel).**

4) **L'ensemble des analyses met en évidence la faible pollution organique de la Roya. Pour la Bévéra, les "matières phosphorées" entraînent le classement de celle-ci en classe orange à l'aval des stations d'épuration de Moulinet et Sospel. La Lévenza, à l'aval de La Brigue, est en classe rouge pour les "matières phosphorées", et en classe orange pour les "matières azotées" et "matières oxydables".**

5) **Les analyses bactériologiques révèlent une sévère contamination pour toutes les stations situées en aval des agglomérations.**

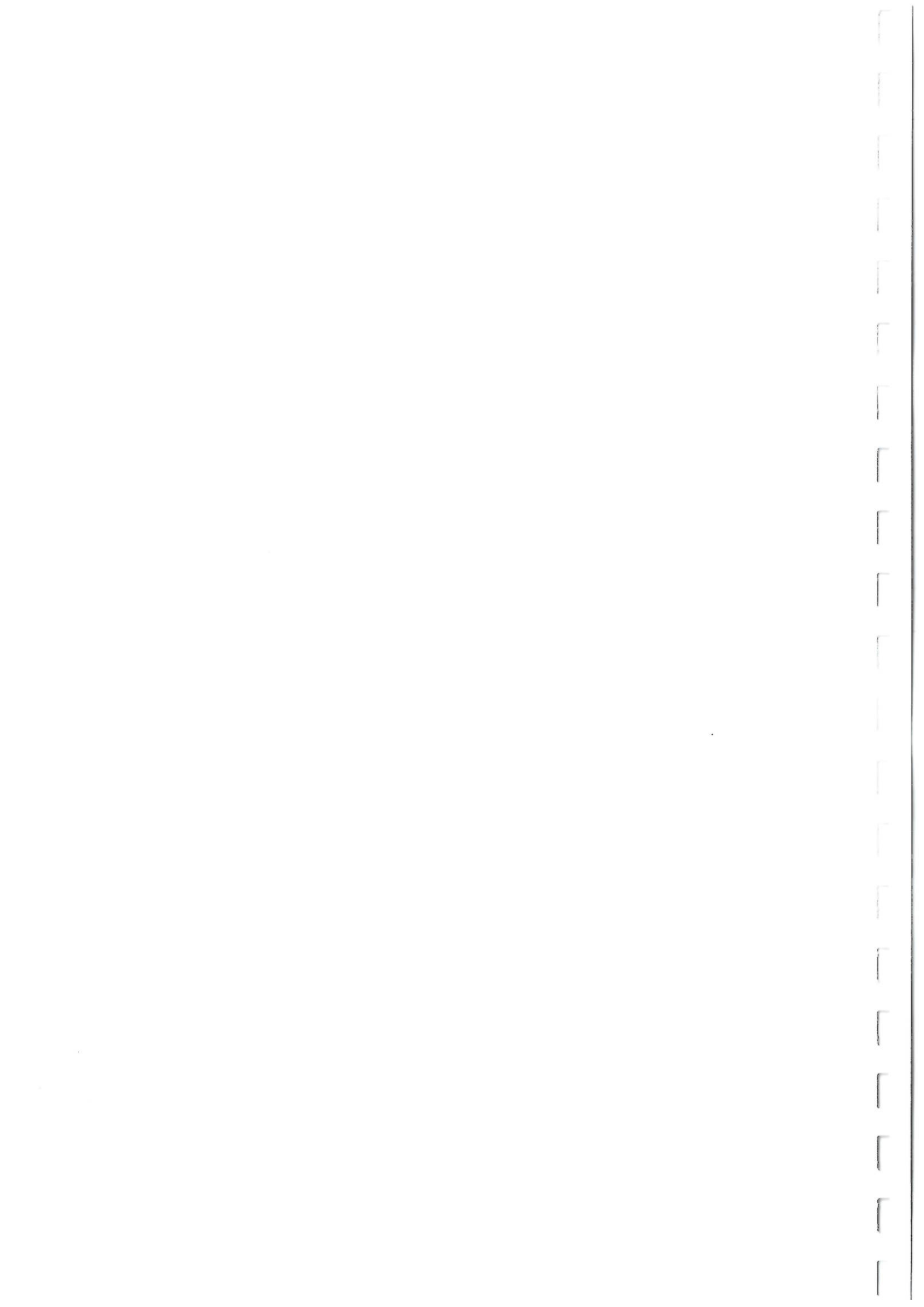
6) **Sur les stations étudiées, l'observation des invertébrés montre que :**

La Bévéra présente des eaux de bonne qualité : si l'impact des rejets du village de Moulinet est sensible, on n'observe pas de perturbation à l'aval de Sospel où la note augmente grâce à une plus grande richesse taxinomique.

La Roya possède des eaux de qualité moyenne, mais médiocre à l'aval de Tende où les rejets du village provoquent une nette dégradation du fleuve. Bien que la note n'évolue pas à l'aval de Breil-sur-Roya, l'examen faunistique confirme une réelle perturbation du cours d'eau par les rejets du village.

La Lévenza, affluent modeste mais de belle qualité en amont du village de La Brigue, est sévèrement dégradée à l'étiage par les rejets de la station d'épuration. La note de l'IBGN (10/20) est manifestement surestimée en cette période (cf. chapitre VI.1.3).

7) **L'observation de la flore des diatomées au cours des 2 campagnes confirme globalement une légère dégradation de la qualité des cours d'eau pendant la campagne de septembre. Ce phénomène est nettement amplifié sur la Lévenza où l'étiage perturbe sévèrement la rivière. Dans la Bévéra, l'impact des stations d'épuration est relativement faible. Il apparaît plus nettement dans la Roya à l'aval de Tende et de Breil-sur-Roya.**



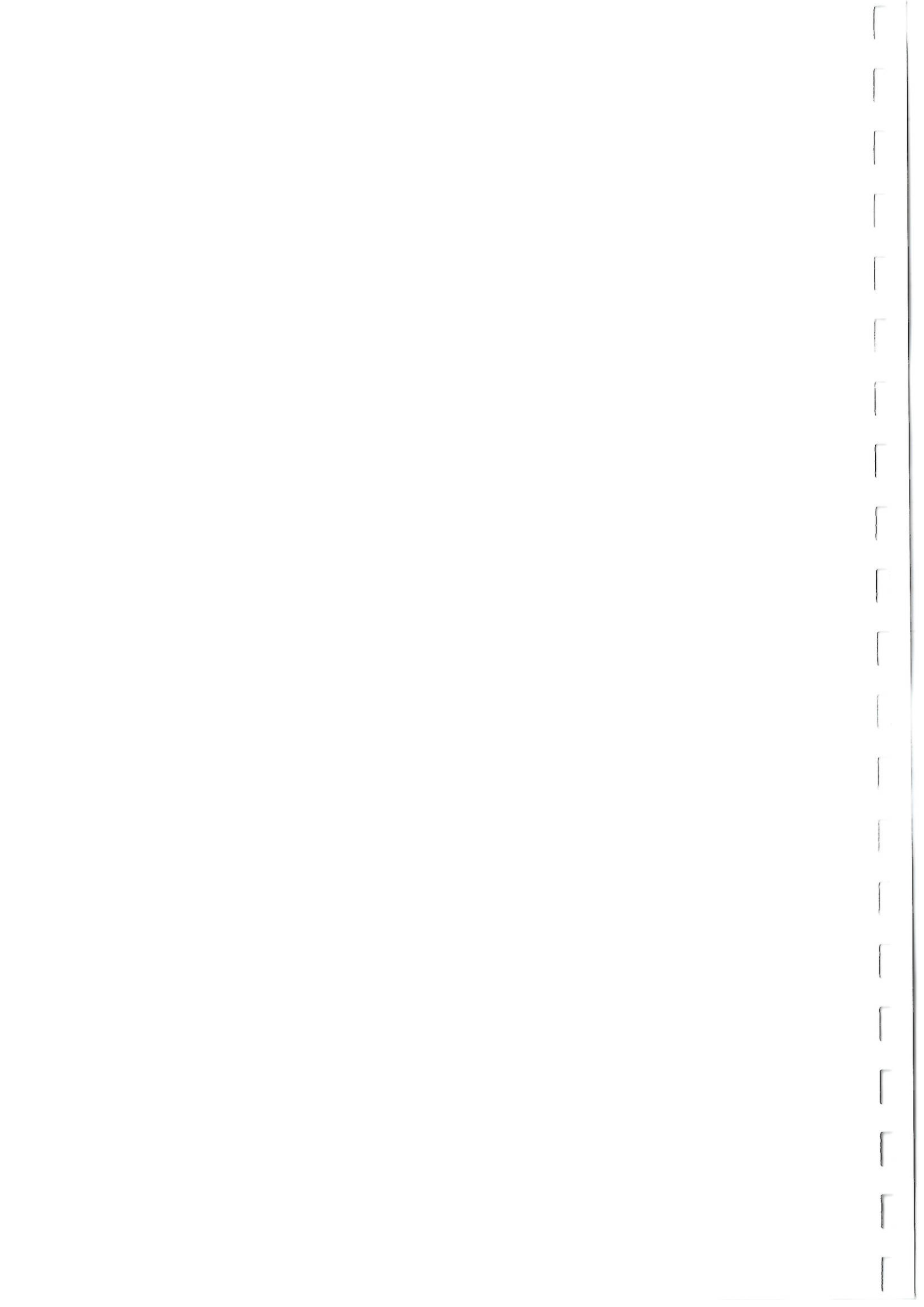
8) La comparaison des résultats des études menées en 1993 et 1998 met en évidence plusieurs points :

- les 2 stations de référence de la Roya (stations 8 et 14) montrent une dégradation sensible et inexplicée du cours d'eau en amont de Tende et de Breil-sur-Roya.

- pour les 3 stations d'épuration mises en service depuis 1993, celles de Moulinet et de St Dalmas de Tende présentent des rejets fortement dilués dans les milieux récepteurs (la Bévéra et la Roya). Ces installations apportent une amélioration évidente au plan visuel à l'abord immédiat des rejets mais difficilement quantifiable cependant en termes de notes indicelles. En revanche, la nouvelle station d'épuration de la Brigue, dont l'entretien était délaissé lors de la campagne de prélèvements, provoque une dégradation réelle de la Lévenza en raison d'un étiage sévère de la rivière.



ANNEXES



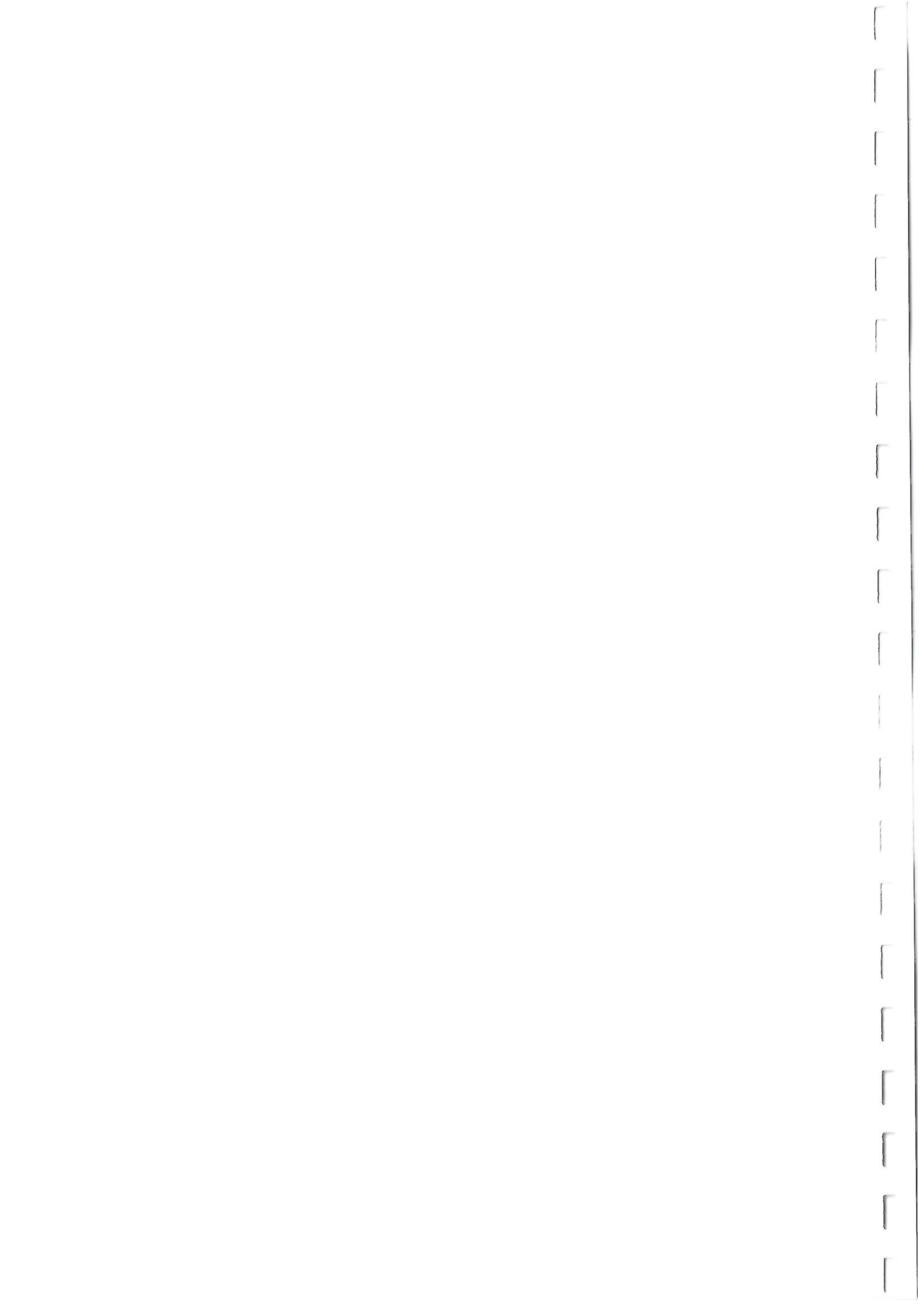
CUMUL

06-ALPES MARITIMES POSTE : BREIL ROYA-OBS ALT: 320m INDICATIF: 06023001

ANNEE	Janv	Févr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	Nove	Déce	TOTAL ANNUEL
1994	222.1	132.4	7.5	47.2	29.6	26.8	37.0	23.7	384.4	149.8	197.2	3.4	1261.1
1995	54.0	67.4	18.8	96.4	103.8	76.8	36.9	125.2	124.6	E 38.4	96.1	127.4	E 965.8
1996	273.2	62.4	16.7	97.2	94.6	15.9	48.5	33.5	79.0	147.7	183.2	154.7	1206.6
1997	135.4	1.6	6.2	20.0	18.4	118.0	21.2	99.8	5.5	9.3	304.1	133.4	872.9
1998	20.8	7.6	0.4	188.2	133.1	13.4	7.5	86.0	134.1	97.5	19.4	E 56.9	E 764.9
MOYENNE	141.1	54.3	9.9	89.8	75.9	50.2	30.2	73.6	145.5	88.5	160.0	95.2	1014.3
Nb An Mq													

A partir du 1/7/1996 les apports d'eau par dépôt (rosée, brouillard ...) sont comptabilisés dans les cumuls de précipitations

édité dans l'état des Données arrêté au Samedi 17 Février 2000 à 13 H 27:22 (Type II) IDA R3/u1826/v78



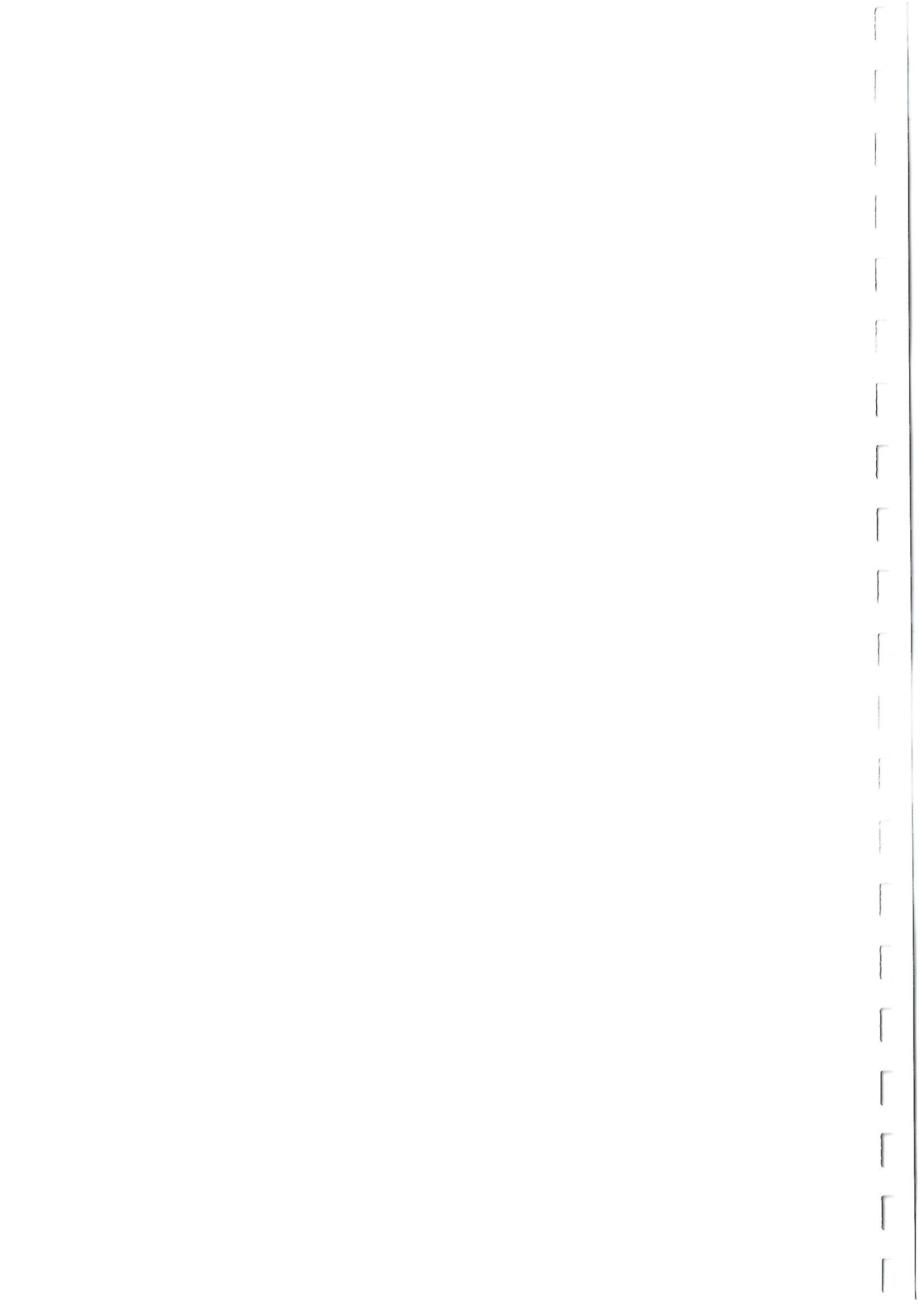
MESURE DES DEBITS

Campagne: 1998

Bassin versant :

ROYA

	Ref. station	Date du prélèvement	Débit l/s
La Bévéra	ROYA01	07-juil-98	70
		17-sept-98	60
	ROYA02	07-juil-98	89
		17-sept-98	76
	ROYA03	01-juil-93	166
		07-juil-98	
	ROYA04	07-juil-98	436
		17-sept-98	239
	ROYA05	07-juil-98	450
		17-sept-98	250
La Roya	ROYA08	06-juil-98	970
		15-sept-98	472
	ROYA09	06-juil-98	983
		15-sept-98	752
	ROYA10	17-juin-97	5
		06-juil-98	250
		15-sept-98	118
	ROYA14	06-juil-98	7164
		15-sept-98	4994
	ROYA15	06-juil-98	920
	15-sept-98	321	
La Levenza	ROYA19	06-juil-98	167
		15-sept-98	10
	ROYA20	06-juil-98	170
	15-sept-98	15	



MESURES DE PHYSICO-CHEMIE ET BACTERIOLOGIE

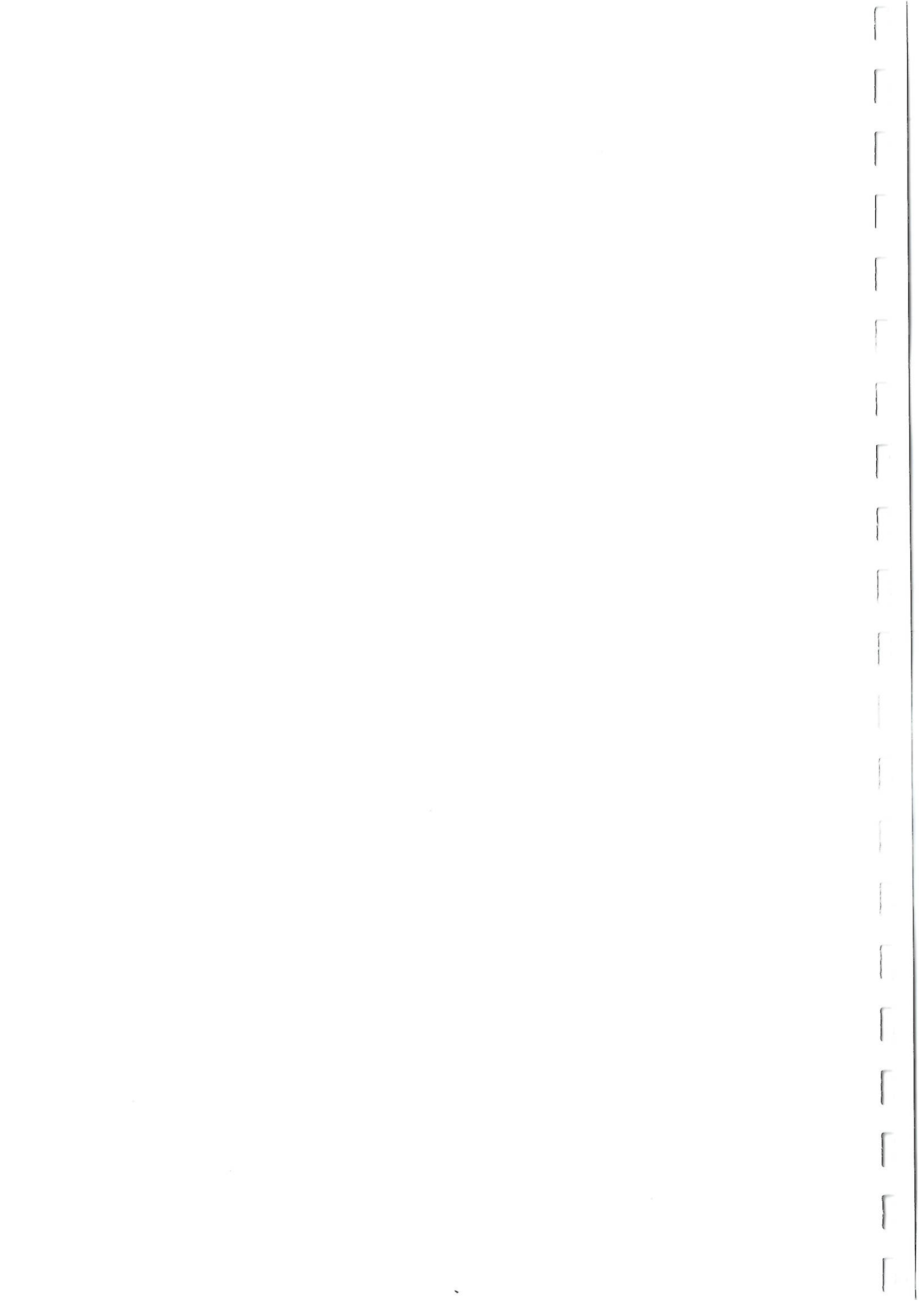
Campagne : 1998

Bassin versant :

ROYA

Ref. station	Dates	T°	DBO mg/l	COD mg/l	KMnO4 mg/l	O2 diss. mg/l	O2 diss. % sat.	NH4+ mg/l	NO2 mg/l	NO3- mg/l	NTK (N) mg/l	PT (P) mg/l	PO4 mg/l	DCO mg/l	MES mg/l	S.F. par 100 ml	Coliformes par 100 ml
La Bévéra	ROYA01	07-juil-98	14,7	-3	0,39	9	98	-0,1		1,2			-0,1			77	94
		17-sept-98	11,9	-3	1,16	102	104	-0,1		0,9			-0,1		-2	30	15
	ROYA02	07-juil-98	14,7	-3	0,55	8,9	96	-0,1		1,5			-0,1		-2	612	2 235
La Levenza		17-sept-98	11,9	-3	1,23	10	102	-0,1		1,4			1,18		-2	2 130	8 329
	ROYA03	01-juil-93	15,7	0,7		10,2	105	-0,1	-0,05	1,08			-0,1		2,7	40	14
		07-juil-98															
La Roya	ROYA04	07-juil-98	16,1	3	0,6	8,8	94	-0,1		3,4			-0,1		-2	61	197
		17-sept-98	16,6	-3	0,91	9,1	98	-0,1		0,5			-0,1		-2	46	61
	ROYA05	07-juil-98	16,5	-3	0,64	8,7	95	-0,1		3,7			-0,1		-2	312	4 005
		17-sept-98	16,6	-3	1,55	8,9	95	0,39		5,2			1,4		-2	1 883	23 671
	ROYA08	06-juil-98	11	3	0,063	9,8	98	-0,1		1			-0,1		-2	179	661
		15-sept-98	7,9	-3	0,69	10,2	95	-0,1		1,1			-0,1		-2	176	110
	ROYA09	06-juil-98	12,1	-3	0,54	9,2	93	-0,1		1,2			0,21		-2	12 687	34 659
		15-sept-98	9	-3	1,07	10,1	101	-0,1		1			0,28		4	34 659	34 659
	ROYA10	17-juin-97	16,7	0,8	9,1	0,6	8	82	0,18	-0,05	10,5	-0,5	0,25	0,5		489	606
		06-juil-98	14,1	-3	0,61	8,8	93	93	-0,1	1,4			-0,1		8	728	668
La Levenza		15-sept-98	11,8	-3	0,65	10,1	101	-0,1		1,6			0,19		2	591	894
	ROYA14	06-juil-98	16,6	3	-0,3	8,6	90	-0,1		0,9			-0,1		-2	15	30
		15-sept-98	14,3	-3	0,57	10,1	100	-0,1		0,8			-0,1		-2	61	234
	ROYA15	06-juil-98	17,9	-3	99	9,1	97	0,11		0,9			0,14		-2	6 381	20 795
		15-sept-98	14,7	-3	1,14	8,9	85	0,2		1,6			0,32		-2	7 683	16 740
	ROYA19	06-juil-98	16,3	-3	0,39	7,8	87	-0,1		0,7			-0,1		-2	15	15
		15-sept-98	9	-3	0,58	10,5	100	-0,1		-0,5			-0,1		-2	30	77
	ROYA20	06-juil-98	16,4	-3	0,83	8,3	93	0,76		0,9			0,56		-2	12 687	34 659
		15-sept-98	11	-3	2,24	8,6	85	7,32		1,1			2,4		-2	34 659	34 659

*Par convention, les valeurs analysées par le laboratoire comme " < à " sont retranscrites affectées du signe " - " .



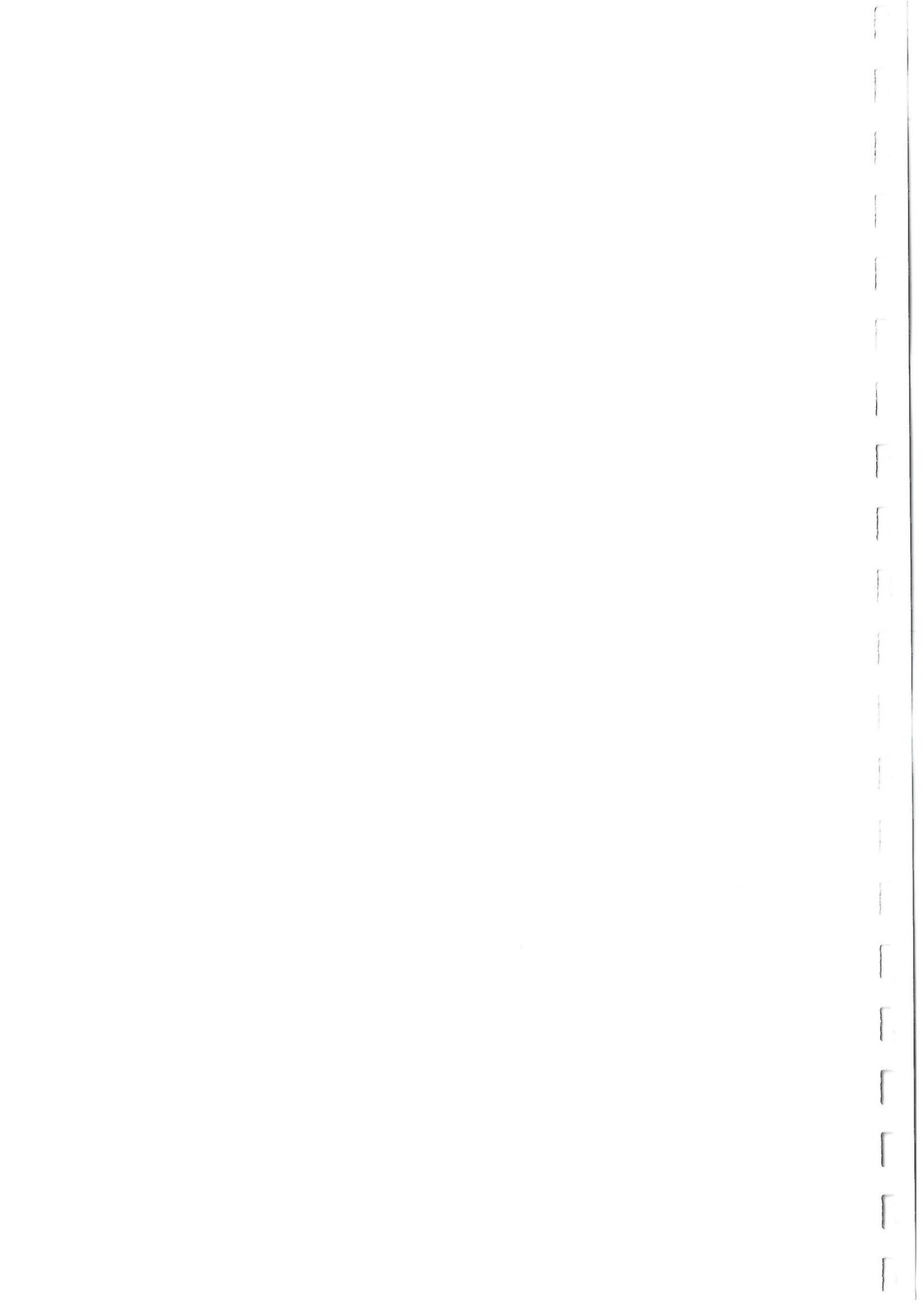
MESURE DE LA MINERALISATION DES EAUX

Campagne : 1998

Bassin versant :

ROYA

	Ref. station	Date	Ph	Conduct. μS/cm	Cl- mg/l	SO4- mg/l	Ca++ mg/l	Mg++ mg/l	HCO3- mg/l	Na+ mg/l	K+ mg/l	CO3- mg/l	
La Bévéra	ROYA01	07-juil-98	8,4	264	2,1	12,7	45,1	3,8	145	2,7	0,9		
		17-sept-98	8,2	282	2,7	16	49,2	4,5	160	3,4	-0,5		
	ROYA02	07-juil-98	8,4	274	2	12,7	47,9	3,6	134	2,9	0,8		
		17-sept-98	8,3	290	2,9	15,7	50,6	4,2	166	3,4	-0,5		
	ROYA03	01-juil-93	8,1	287	1,1	12,4	44	10	168				
	07-juil-98												
	ROYA04	07-juil-98	7,9	988	8,6	396,3	203,7	18,4	198	6,6	1,7		
		17-sept-98	7,8	1 150	11,8	530,4	257	20,1	198	7,5	-0,5		
	ROYA05	07-juil-98	8	1 000	8,6	394,1	200,3	17,1	199	7,4	1,6		
		17-sept-98	7,9	1 150	20,1	501,8	221,6	19,1	201	14,9	1,6		
La Roya	ROYA08	06-juil-98	8,4	290	1,3	38,4	45,7	8,5	140	1,5	-0,5		
		15-sept-98	8,4	299	1,3	39,3	44,7	8,7	139	1,6	0,7		
	ROYA09	06-juil-98	8,4	298	1,7	38,8	46,1	8,6	142	2,1	-0,5		
		15-sept-98	8,6	304	1,8	41,6	45,4	9,1	139	2,4	0,8		
	ROYA10	17-juin-97	8,2	1 086	20,1	337,3	180,5	41,8	373				
		06-juil-98	8,3	208	1,1	15,8	32,6	5,8	103	1,4	-0,5		
		15-sept-98	8,3	286	1,8	31,8	43,5	8,3	138	2	0,9		
	ROYA14	06-juil-98	8,4	505	1,9	158,8	84,2	15	118	2,3	-0,5		
		15-sept-98	8,3	543	1,9	175,2	90	16,3	131	2,4	0,7		
	ROYA15	06-juil-98	8,4	535	2,2	170	90,4	15,1	120	2,8	0,7		
		15-sept-98	8,2	572	2,7	185,7	96,4	16,2	134	3,6	0,7		
	La Levenza	ROYA19	06-juil-98	8,5	260	1	17	48	4,1	135	2	-0,5	
			15-sept-98	8,4	274	1,3	19,4	49,9	4,1	155	2	0,8	
		ROYA20	06-juil-98	8,4	272	1,5	17,6	46,9	3,9	138	2,8	0,9	
			15-sept-98	7,9	321	4,8	21,3	50	3,4	177	6,3	1,6	



SYSTEME D'EVALUATION DE LA QUALITE DE L'EAU

oooooooooooooooooooooooooooo

Fonction « Potentialités Biologiques »

I. Matières organiques et oxydables

	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
Oxygène dissous (mg/l O ₂)	8	6	4	3	
Taux de saturation en O ₂ (%)	90	70	50	30	
Demande Biologique en O ₂ (mg/l)	3	6	10	25	
Carbone organique Dissous (mg/l)	5	7	10	15	
NH ₄ ⁺ (mg/l NH ₄)	0,5	1,5	4	8	

II. Matières azotées

	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
NH ₄ ⁺ (mg/l NH ₄)	0,1	0,5	2	5	

III. Nitrates

	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
Nitrates (mg/l NO ₃)	2	10	25	50	

III. Matières phosphorées

	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
PO ₄ --- (mg/l PO ₄)	0,1	0,5	1	2	

IV. Particules en suspension

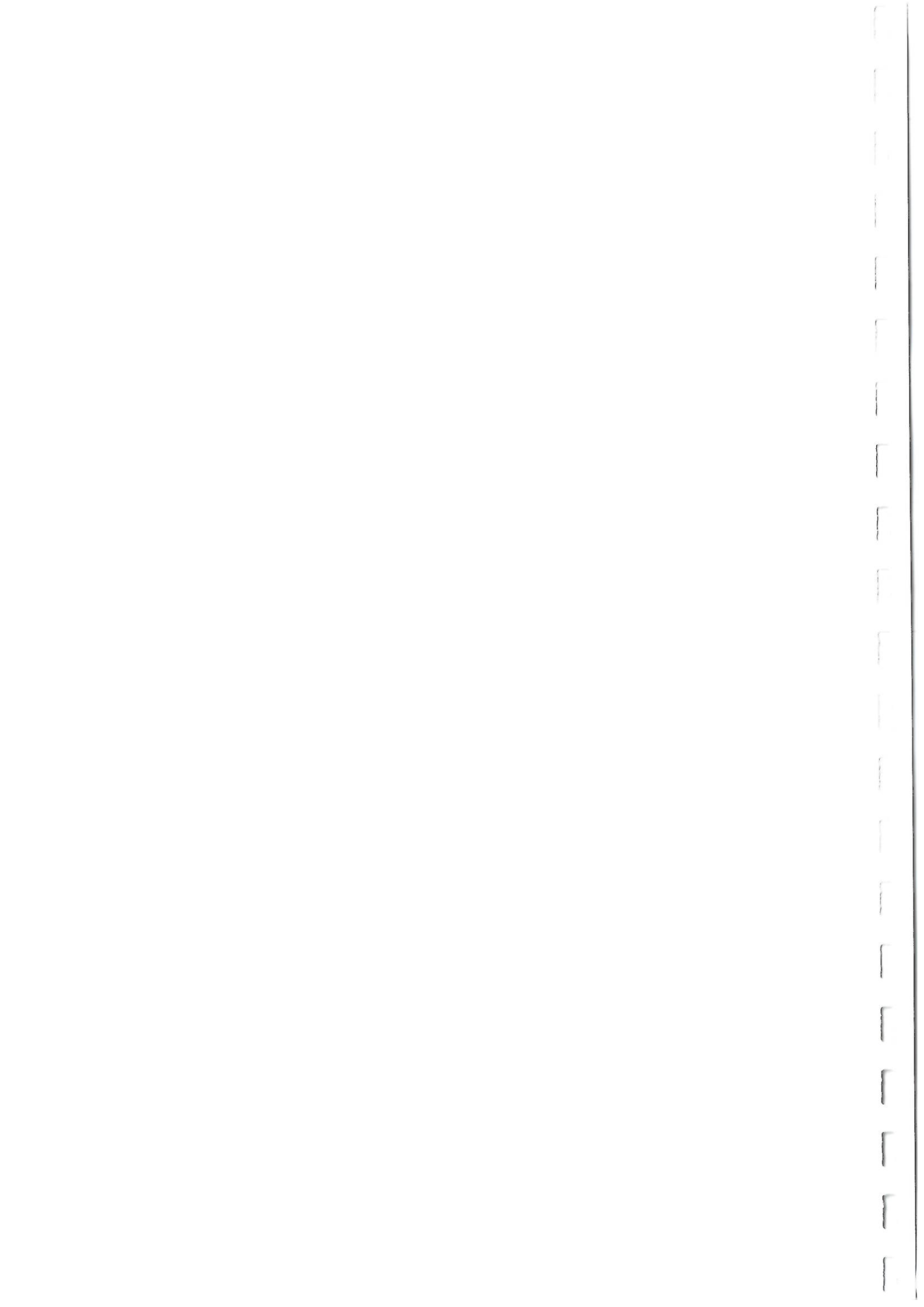
	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
MES (mg/l)	25	50	100	150	

oooooooooooooooooooooooooooo

Usage loisirs et sports aquatiques

V. Microorganismes

	Bleu	Jaune	Rouge
<i>Escherichia coli</i> (u/100 ml)	100	2000	
Streptocoques fécaux (u/100 ml)	100	400	



LISTE FAUNISTIQUE

CAMPAGNE : 1998

BASSIN VERSANT :

ROYA

La Bévéra

La Roya

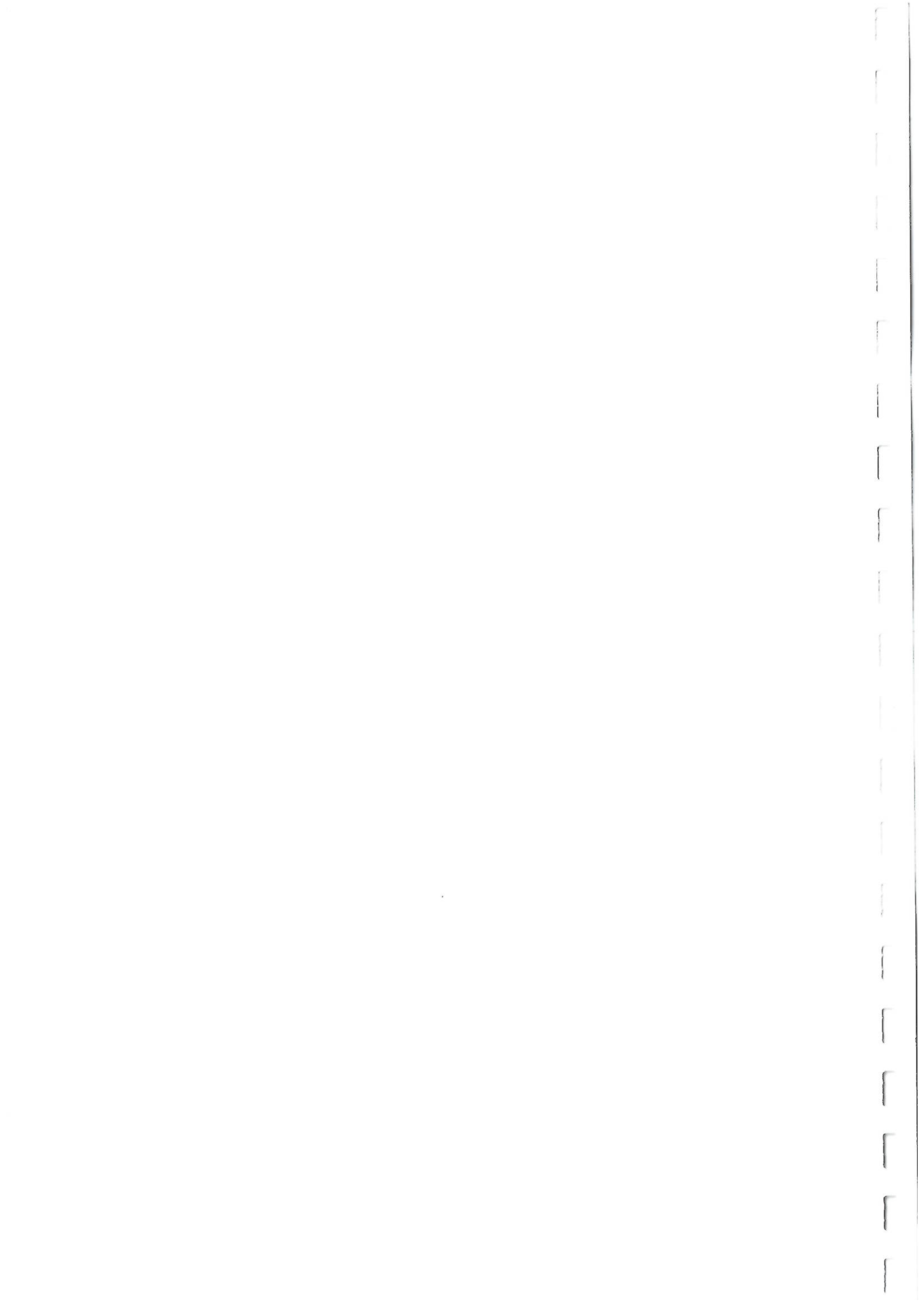
La Levenza

ROYA01 ROYA02 ROYA04 ROYA05

ROYA08 ROYA09 ROYA10 ROYA14 ROYA15

ROYA19 ROYA20

	ROYA01	ROYA02	ROYA04	ROYA05	ROYA08	ROYA09	ROYA10	ROYA14	ROYA15	ROYA19	ROYA20
% de PLECOPTERES	34%	1%	7%	5%	7%	10%	46%	39%	16%	37%	1%
Leuctra	89	10	110	125	151	211	609	510	364	169	24
Perla marginata	4		3	3				1			
Perlidae	112										
Perlodidae (autres)		1						1		12	
Protonemura	1	1	1	3	45		3	1		1	
Dinocras ferrei	2			1							
% de EPHEMEROPTERES	13%	3%	25%	16%	13%	0%	36%	43%	5%	43%	0%
Habrophlebia	10	2									
Rhithrogena					3						
Heptagenia								15		21	
Ephemerella	4	6						2	3		
Epeorus								43	3	38	
Cloëon				1							1
Choroterpes			3	3							
Centroptilum			14	15						21	
Caenis								5	1		
Baetis	7	1	405	367	360	2	481	438	89	56	
Ecdyonurus	55	16		8	2			72	9	68	
Paraleptophlebia	1									7	
% de TRICHOPTERES	24%	4%	11%	14%	9%	1%	1%	0%	0%	2%	0%
Hydroptilidae			30	117							
Sericostomatidae	25		18	4							
Rhyacophilidae	1	1	4		58		1		6		
Polycentropodidae	1			2							
Philopotamidae			1								1
Odontocerum albicorne			3	1							
Leptoceridae				1							
Hydropsychidae	112	39	62	181	8		9	1		6	
Goeridae	3										
Limnephiliidae		3	77	28	191	23				2	
% de COLEOPTERES	4%	2%	16%	25%	3%	0%	1%	2%	0%	5%	0%
Limnius	15	2	17	5	70	2	1			4	1
Elmis	1	17	134	385	7	1		18	6	4	3
Esolus		1	109	201	1			1		4	
Orectochilus			13	3				1			
Oreodytes							1				
Yola	1				1		10	4			
Haliplus			9	2							
Hydraena	5	3	1							18	1
% de DIPTERES	25%	75%	27%	29%	66%	87%	14%	15%	40%	5%	98%
Tabanidae				3	1		2				
Tipulidae			1		12		3	1			
Tanyptodinae	20	231	84	200	108	360	51	29	108		
Stratiomyidae			2	1			1			1	1
Simuliidae	15	19	129	21	305		63		37		1
Psychodidae				1		1		1			
Empididae	23	21	4	11	43	1	1		1		
Dolichopodidae							1	1			1
Chironomini		2			277	685		115	226	26	2747
Ceratopogonidae			2	24							
Blephariceridae								6			
Atherix	33	8	1		27	2					
Tanytarsini	14	170	56	175	98	311	5	2	51		
Orthocladiinae	43	269	194	266	1015	492	60	42	507		92
% de ODONATES			4%	1%							
Gomphidae			63	15							
Agriion splendens				1							
% de CRUSTACES			1%	0%							
Gammarus pulex			17	9							
Limnadiidae				2							
% de MOLLUSQUES		8%	8%	7%					39%		
Ancylus		74		4					489		
Bythinella				91					14		
Physidae				17					379		
Potamopyrgus			133	70					21		
% de VERS	1%	7%	2%	3%	3%	2%	3%	1%	1%	8%	1%
Oligochètes (autres)	3	36	8	12	74	24	35	16	7		
Dugesia	3	32	18	49	8			2	1	31	
Eiseniella tetraeda	1				2	16			1	11	
Erpobdellidae									9		25
Lumbriculidae						4					
TOTAL STATION	604	965	1 722	2 432	2 867	2 135	1 337	1 328	2 332	496	2 898
RICHESSSE TAXINOMIQUE	21	19	27	33	17	9	15	19	17	14	10
GROUPE INDICATEUR	9	7	9	9	7	7	7	7	7	9	7
IBGN	15	12	16	18	12	9	11	12	12	13	10

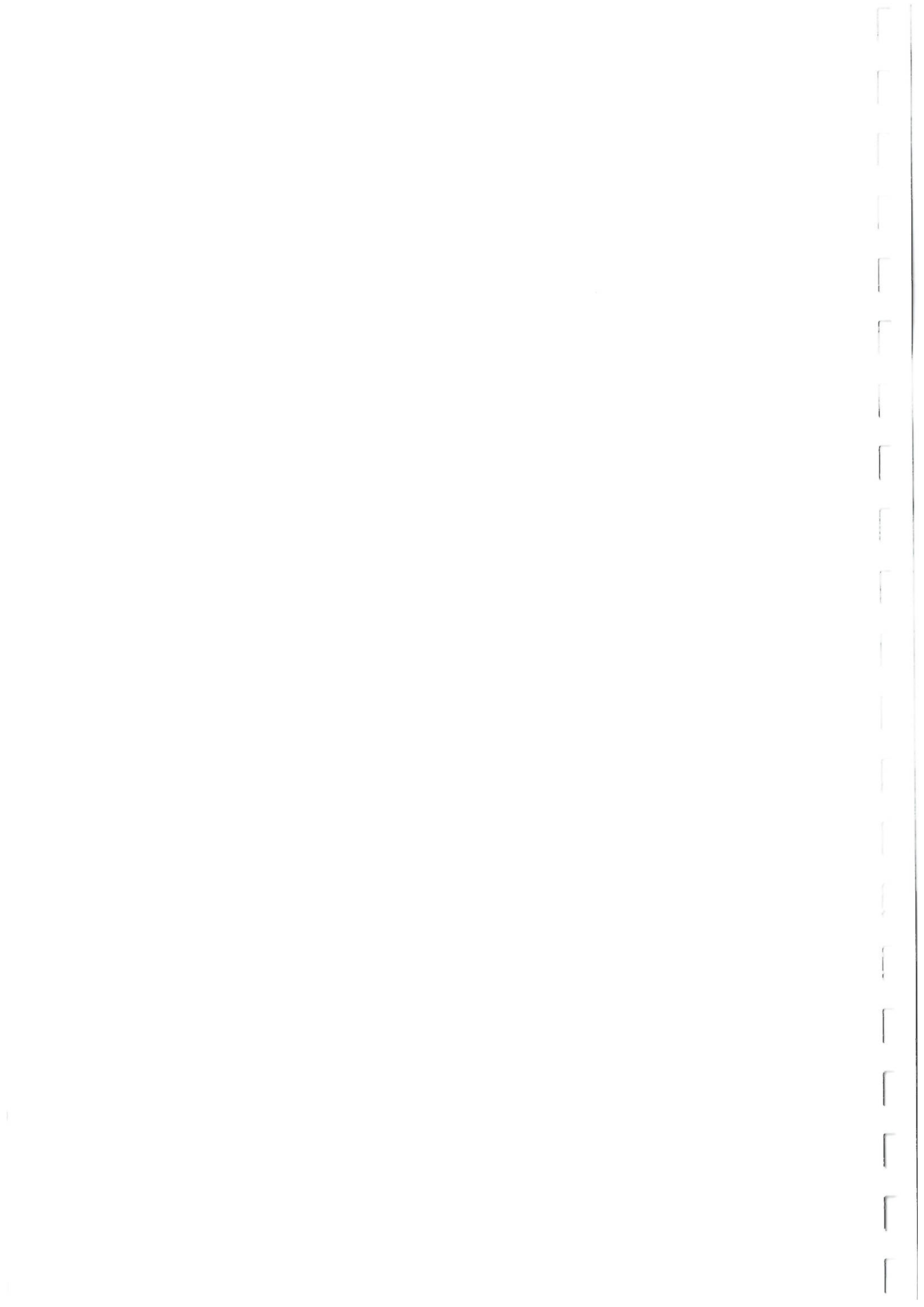


ETUDE DES MACROINVERTEBRES PAR STATION

Campagne: 1998

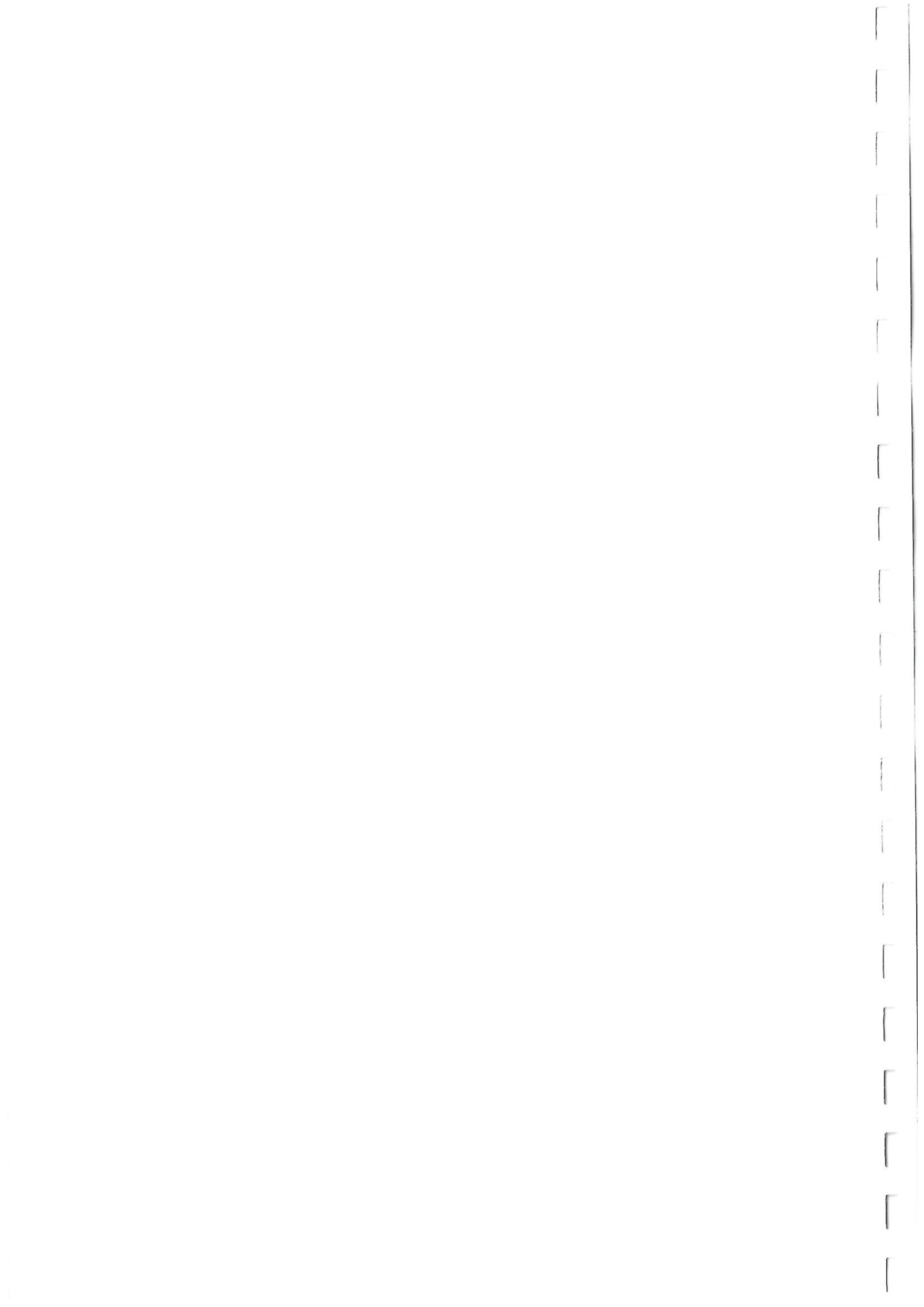
Bassin versant: ROYA

Station	Substrat	Vitesse moyenne en cm/s	Ripisylve en %	Couverture algale en %	Total station	Abondance au m ²	Indice de Shannon	Equitabilité	I.B.G.N.
Cours d'eau: La Bévéra									
ROYA01	Bl/Ga		40	20	604	1 510	3,62	0,82	15
ROYA02	Bl/Ga	0,25	50	80	965	2 413	3,02	0,71	12
ROYA04	Bl/Ga	0,14	40	80	1 722	4 305	3,80	0,80	16
ROYA05	Bl/Ga		50	80	2 432	6 080	3,85	0,76	18
Cours d'eau: La Levenza									
ROYA19	Ga/Gr		10	0	496	1 240	3,19	0,84	13
ROYA20	Ga/Gr		10	90	2 898	7 245	0,39	0,12	10
Cours d'eau: La Roya									
ROYA08	Ga/Gr	0,19	5	60	2 867	7 168	3,17	0,78	12
ROYA09	Bl/Ga	0,47	30	95	2 135	5 338	2,44	0,77	9
ROYA10	Bl/Ga	0,24	< 10	10	1 337	3 343	2,01	0,51	11
ROYA14	Gr/Ga	0,37	10	5	1 328	3 320	2,47	0,58	12
ROYA15	Ga/Gr	0,17	0	50	2 332	5 830	3,00	0,73	12



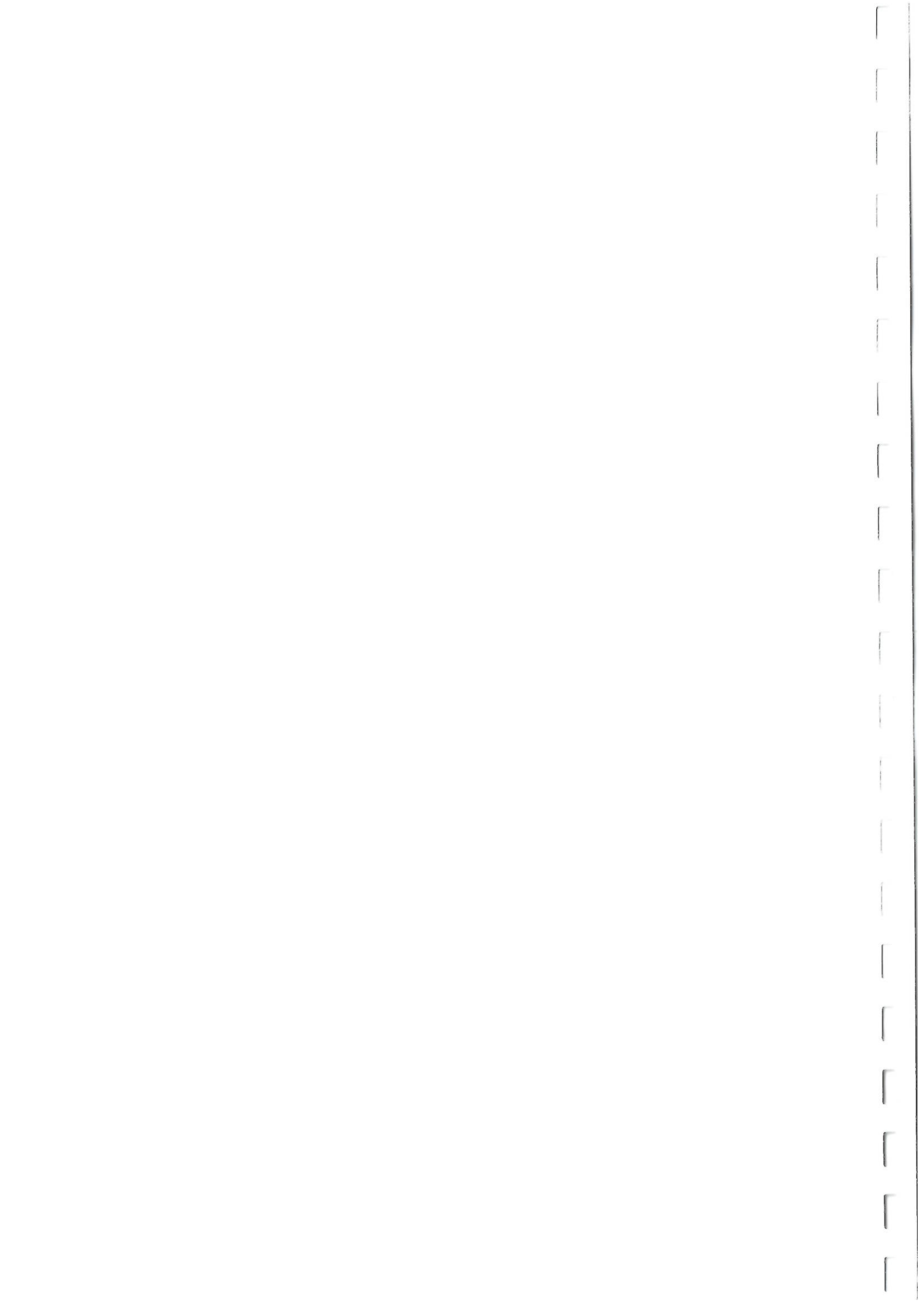
Diatomées BEVERA : 7 juillet 1998

CODE	Station 1		Station 2		Station 4		Station 5	
	Lame n° 1151		Lame n° 1152		Lame n° 1153		Lame n° 1154	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Achnanthes biasolettiana Grunow var.biasolettiana Grunow in Cleve & G	20	4,5	116	23,8	16	3,8	1	0,2
Achnanthes biasolettiana Grunow var.subatomus Lange-Bertalot	8	1,8	2	0,4				
Achnanthes lanceolata(Breb.)Grunow var. lanceolata Grunow	5	1,1			1	0,2		
Achnanthes minutissima Kutz. var.affinis (Grunow) Lange-Bertalot			43	8,8				
Achnanthes minutissima Kutzing v.minutissima Kutzing (Achnantheidium)	108	24,1	192	39,4	38	9,0	153	31,4
Achnanthes minutissima Kutzing var.jackii(Rabenhorst) Lange-Bertalot	9	2,0						
Amphora pediculus (Kutzing) Grunow	4	0,9	1	0,2	5	1,2	3	0,6
Amphipleura pellucida Grunow			2	0,4				
Brachysira brebissonii Ross in Hartley ssp. brebissonii			1	0,2				
Cymbella affinis Kutzing	1	0,2	26	5,3	6	1,4	7	1,4
Cymbella amphicephala Naegeli			4	0,8				
Cymbella delicatula Kutzing			1	0,2				
Cymbella helvetica Kutzing	1	0,2						
Cocconeis pediculus Ehrenberg								
Cocconeis placentula Ehrenberg var.euglypta(Ehr.)Grunow	2	0,4	1	0,2	9	2,1	5	1,0
Cocconeis placentula Ehrenberg var.lineata(Ehr.)Van Heurck	152	33,9	7	1,4	125	29,6	60	12,3
Cocconeis placentula Ehrenberg var. pseudolineata Geitler	105	23,4			192	45,5	18	3,7
Cocconeis placentula Ehrenberg var. pseudolineata Geitler	4	0,9						
Cymbella subaequalis Grunow	1	0,2						
Diploneis elliptica (Kutzing) Cleve			1	0,2				
Diatoma moniliformis Kutzing	1	0,2						
Diploneis oblongella (Naegeli) Cleve-Euler			4	0,8				
Denticula tenuis Kutzing	1	0,2	10	2,1				
Diatoma vulgare Bory 1824	3	0,7						
Encyonema minutum (Hilse in Rabh.) D.G. Mann			2	0,4	7	1,7	32	6,6
Encyonema prostratum (Berkeley) Kützing			1	0,2				
Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann			8	1,6			1	0,2
Fragilaria arcus (Ehrenberg) Cleve var. arcus	2	0,4						
Fragilaria capucina Desmazieres var.gracilis(Oestrup) Hustedt	1	0,2						
Fragilaria ulna (Nitzsch) Lange-Bertalot var. ulna			1	0,2				
Gomphonema lateripunctatum Reichardt & Lange-Bertalot			6	1,2				
Gomphonema minutum(Ag.)Agardh f. minutum					4	0,9	2	0,4
Gomphonema olivaceum (Hornemann) Brébisson var. olivaceum					1	0,2	43	8,8
Gomphonema parvulum Kutzing var. parvulum f. parvulum			1	0,2				
Gomphonema pumilum (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	4	0,9	29	6,0	4	0,9	24	4,9
Meridion circulare (Greville) C.A.Agardh var. circulare			1	0,2				
Nitzschia amphibia Grunow f.amphibia							1	0,2
Navicula arvensis Hustedt			1	0,2				
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot								
Navicula dissipata(Kutzing)Grunow var.dissipata	2	0,4	9	1,8			1	0,2
Navicula fonticola Grunow in Cleve et Möller			1	0,2			2	0,4
Navicula angustata Grunow	6	1,3	1	0,2			134	27,5
Navicula margaritacea Hustedt			1	0,2				
Navicula sociabilis Hustedt			4	0,8				
Navicula tripunctata (O.F.M.) Bory			5	1,0				
Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer	3	0,7	5	1,0				
	5	1,1			14	3,3		
TOTAL	448		487		422		487	
Variété taxinomique	23		31		13		16	
Indice de Polluosensibilité spécifique (IPS): note /20	18,3		19		16,8		16,9	
Indice Biologique Diatomées (IBD): note /20	17,8		18,9		16,4		15,4	



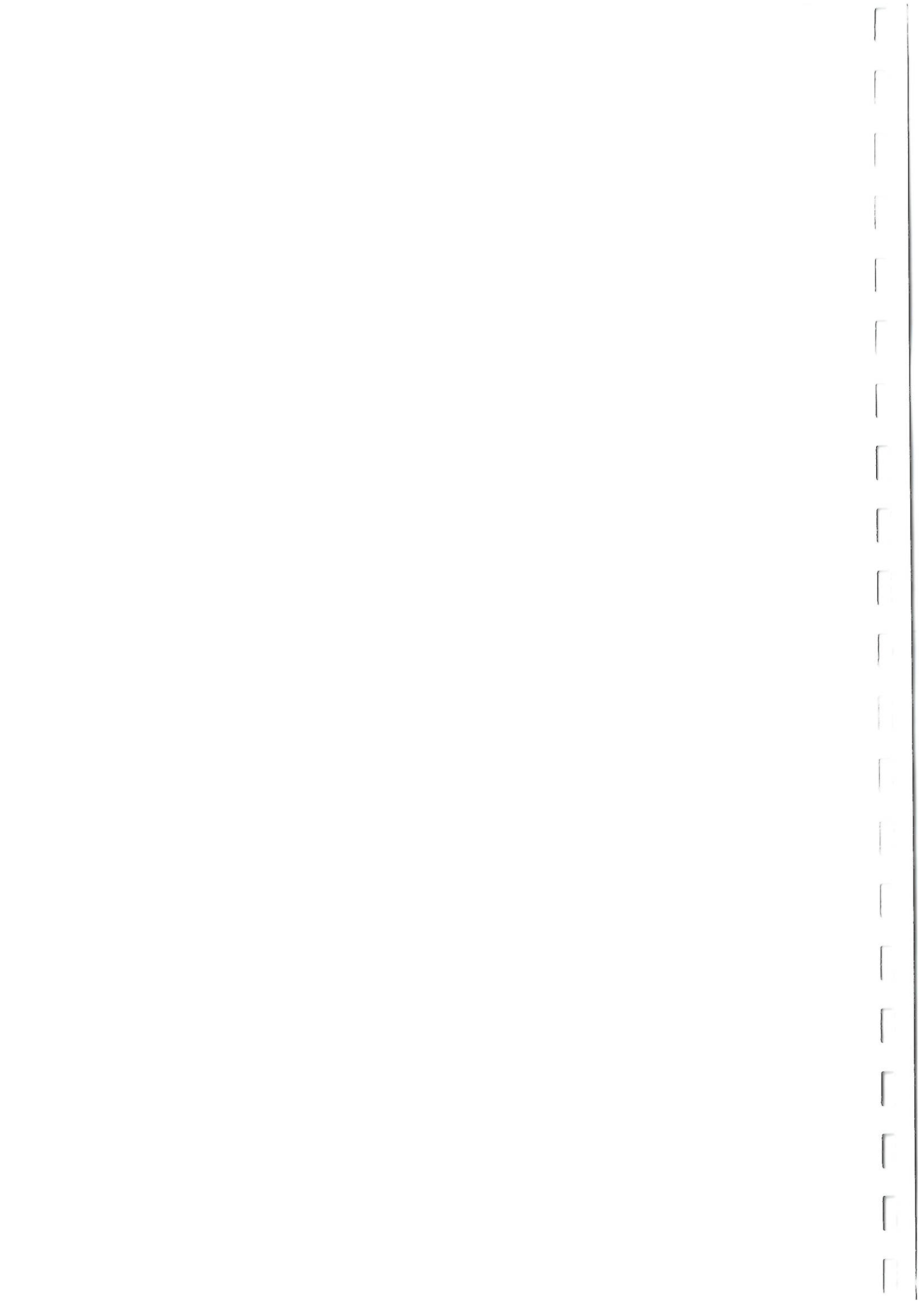
Diatomées ROYA - LEVENZA : 6 juillet 1998

CODE	Station 8		Station 9		Station 10		Station 14		Station 15		Station 19		Station 20	
	Lame n° 1155	%	Lame n° 1156	%	Lame n° 1157	%	Lame n° 1158	%	Lame n° 1159	%	Lame n° 1160	%	Lame n° 1161	%
Achnanthes biasolettiana Grunow var. biasolettiana Grunow in Cleve & G	280	60,3	349	77,9	63	18,8	141	31,0	4	1,0	175	40,0	7	1,7
Achnanthes biasolettiana Grunow var. subatomum Lange-Bertalot									14	3,4	3	0,7		
Achnanthes lanceolata (Breb.) Grunow var. lanceolata Grunow	3	0,6												
Achnanthes minutissima Kutz. var. affinis (Grunow) Lange-Bertalot			11	0,2	31	0,9			11	0,2				
Achnanthes minutissima Kützing v. minutissima Kützing (Achnanthidium)	115	24,8	12	2,7	102	30,4	125	27,5	225	54,3	98	22,4	40	9,7
Amphora pediculus (Kützing) Grunow	8	1,7	2	0,4	3	0,9			3	0,7				
Cymbella affinis Kützing	3	0,6	3	0,7							8	1,8	27	6,5
Caloneis bacillum (Grunow) Cleve					1	0,3								
Cymbella delicatula Kützing											1	0,2		
Cymbella microcephala Grunow											2	0,5		
Cocconeis placentula Ehrenberg var. euglypta (Ehr.) Grunow	15	3,2	3	0,7	39	11,6	1	0,2	24	5,8			3	0,7
Cocconeis placentula Ehrenberg var. pseudolineata Geitler	2	0,4												
Diatoma mesodon (Ehrenberg) Kützing														
Diatoma moniliformis Kützing														
Diploneis oculata (Brebisson) Cleve					1	0,3								
Denticula tenuis Kützing					2	0,6								
Diatoma vulgare Bory 1824					1	0,3								
Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck					1	0,3								
Encyonema minutum (Hilse in Rabh.) D.G. Mann	3	0,6	1	0,2	3	0,9			1	0,2				
Encyonema prostratum (Berkeley) Kützing					1	0,3								
Encyonema silasticum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	5	1,1	4	0,9	43	12,8	27	5,9	78	18,8			7	1,7
Encyonema arcus (Ehrenberg) Cleve var. arcus														
Fragilaria arcus (Ehrenberg) Cleve var. arcus					19	5,7	1	0,2	2	0,5				
Fragilaria capucina Desmazieres var. vaucheriae (Kützing) Lange-Bertalot	1	0,2	1	0,2					3	0,7				
Fragilaria parasitica (W.Sm.) Grun. var. parasitica	1	0,2	1	0,2					15	3,6				
Fragilaria pinnata Ehrenberg var. pinnata (Staurosirella)														
Fragilaria ulna (Nitzsch) Lange-Bertalot var. ulna					12	3,6	2	0,4						
Gomphonema lateripunctatum Reichardt & Lange-Bertalot	1	0,2												
Gomphonema minutum (Ag.) Agardh f. minutum														
Gomphonema olivaceum (Hornemann) Brébisson var. olivaceum	1	0,2	2	0,6										
Gomphonema pumilum (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	20	4,3	24	5,4	8	2,4			1	0,2	150	34,2	66	15,9
Gomphonema tergestinum (Grunow) Fricke	2	0,4	4	0,9	6	1,8					1	0,2		
Meridion circulare (Greville) C.A. Agardh var. circulare					1	0,3								
Nitzschia fonticola Grunow in Cleve et Möller	4	0,9	40	8,9	8	2,4	64	14,1	33	8,0			263	63,5
Navicula menisculus Schumann var. menisculus					1	0,3								
Nitzschia palea (Kützing) W. Smith									3	0,7				
Nitzschia sociabilis Husted														
Navicula tripunctata (O.F.M.) Bory	1	0,2												
Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer	1	0,2	3	0,7	9	2,7			3	0,7			1	0,2
Sellaphora pupula (Kützing) Mereschkowsky					1	0,3			1	0,2				
TOTAL	464		448		336		455		414		438		414	
Variété taxinomique	16		14		24		10		19		8		8	
Indice de Polluosensibilité spécifique (IPS): note /20	19,6		19,5		18,7		18,5		18,5		19,8		15,2	
Indice Biologique Diatomées (IBD): note /20	20		20		18		19,4		17,2		19,5		15,7	



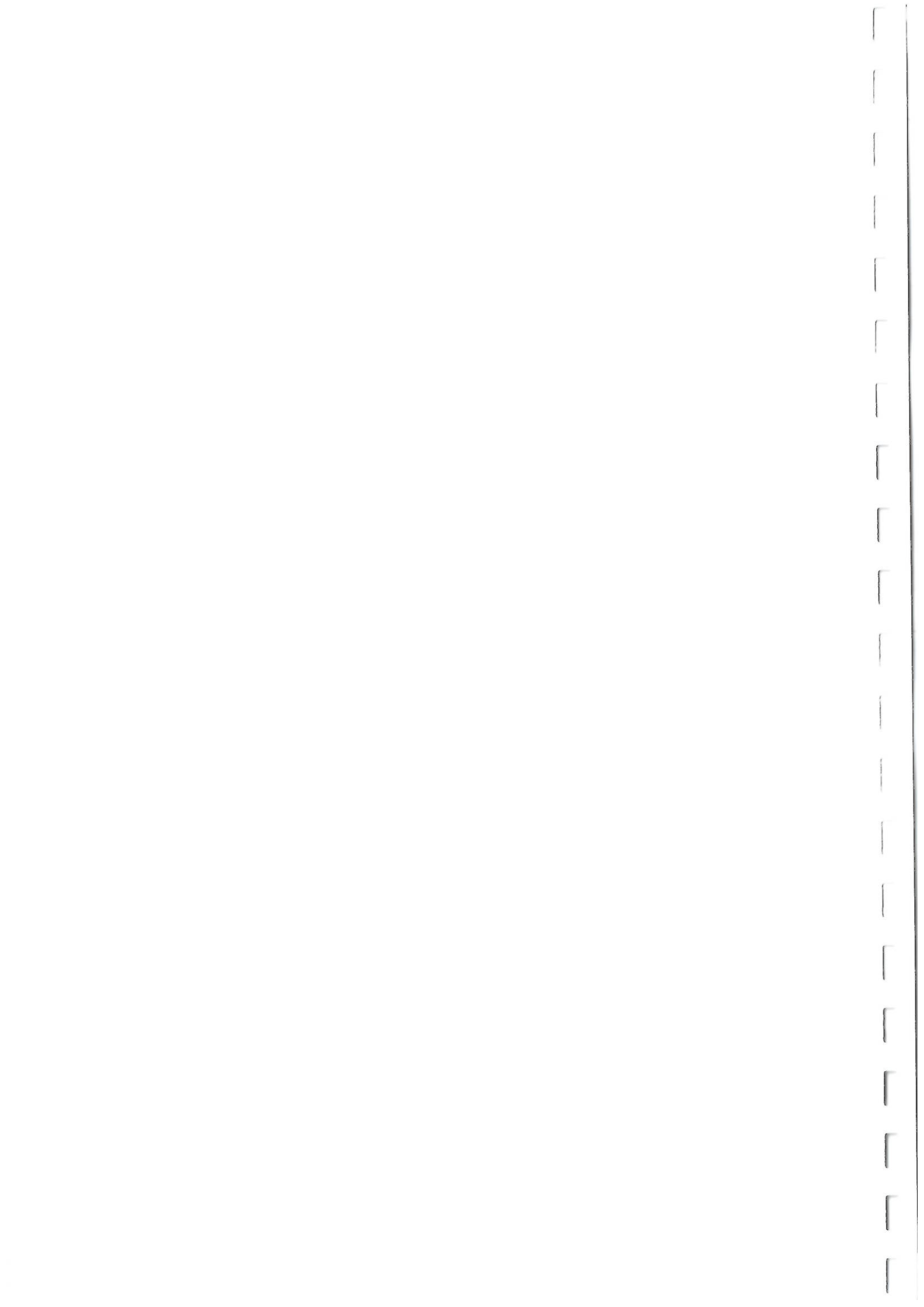
Diatomées BEVERA : 17 septembre 1998

CODE	Station 1		Station 2		Station 4		Station 5	
	Lame n° 1162		Lame n° 1163		Lame n° 1164		Lame n° 1165	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Achnanthes biasolettiana Grunow var.biasolettiana Grunow in Cleve & G	1	0,2			7	1,6		
Achnanthes biasolettiana Grunow var.subatomus Lange-Bertalot	1	0,2	1	0,2				
Achnanthes lanceolata(Breb.)Grunow var. lanceolata Grunow	1	0,2	1	0,2				
Achnanthes lanceolata (Breb.) Grun. ssp. frequentissima Lange-Bertalot			1	0,2				
Achnanthes minutissima Kutz. var.affinis (Grunow) Lange-Bertalot					3	0,7		
Achnanthes minutissima Kutzing v.minutissima Kutzing (Achnantheidium)	169	36,2	211	49,1	212	47,7	19	4,8
Achnanthes minutissima Kutzing var.jackii(Rabenhorst) Lange-Bertalot	6	1,3			5	1,1	1	0,3
Cymbella affinis Kutzing					2	0,5		
Cymbella amphicephala Naegeli					1	0,2		
Cyclotella meneghiniana Kutzing					29	6,5	2	0,5
Cymbella microcephala Grunow			1	0,2	9	2,0		
Coscinodiscus oblongus Greville					1	0,2		
Cocconeis pediculus Ehrenberg								
Cocconeis placentula Ehrenberg var.euglypta(Ehr.)Grunow	2	0,4	3	0,7	27	6,1	9	2,3
Cocconeis placentula Ehrenberg var.lineata(Ehr.)Van Heurck	9	1,9	68	15,8	67	15,1	163	41,0
Cocconeis placentula Ehrenberg var. pseudolineata Geitler					30	6,8	168	42,2
Cymbella subaequalis Grunow	1	0,2	5	1,2				
Diatoma ehrenbergii Kutzing	1	0,2					1	0,3
Diploneis elliptica (Kutzing) Cleve	11	2,4	2	0,5				
Denticula tenuis Kutzing					1	0,2		
Diatoma vulgare Bory 1824			1	0,2	21	4,7	2	0,5
Encyonema minutum (Hilse in Rabh.) D.G. Mann								
Fragilaria capucina Desmazieres var.capucina	1	0,2			2	0,5		
Fragilaria capucina Desmazieres ssp. austriaca (Grunow) Lange-Bertalot					1	0,2		
Fragilaria capucina Desmazieres ssp. rumpens (Kutzing) Lange-Bertalot					3	0,7		
Fragilaria capucina Desmazieres var.vaucheriae(Kutzing)Lange-Bertalot							1	0,3
Fragilaria tenera (W.Smith) Lange-Bertalot					10	2,3	1	0,3
Fragilaria ulna (Nitzsch) Lange-Bertalot var. ulna					1	0,2		
Fragilaria ulna (Nitzsch) Lange-Bertalot var. ulna	2	0,4	2	0,5	2	0,5		
Gomphonema parvulum Kutzing var. parvulum f. parvulum			1	0,2			3	0,8
Gomphonema pumilum (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	69	14,8	120	27,9			5	1,3
Gomphonema parvulum Kutzing var.exilissimum Grunow	1	0,2	1	0,2				
Nitzschia amphibia Grunow f.amphibia							6	1,5
Navicula capitatoradiata Germain	1	0,2	1	0,2				
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	1	0,2			2	0,5		
Nitzschia dissipata(Kutzing)Grunow var.dissipata					1	0,2		
Nitzschia fonticola Grunow in Cleve et Möller								
Nitzschia angustata Grunow	183	39,2	6	1,4	5	1,1	10	2,5
Navicula novaesiberica Lange-Bertalot			1	0,2				
Navicula reichardtiana Lange-Bertalot var. reichardtiana	1	0,2						
Navicula tripunctata (O.F.M.) Bory	2	0,4						
Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer	3	0,6	2	0,5	2	0,5	7	1,8
RSIN			1	0,2				
TOTAL	467		430		444		398	
Variété taxinomique	21		20		23		15	
Indice de Polluosensibilité spécifique (IPS): note /20	16,8		18,5		17,4		16,4	
Indice Biologique Diatomées (IBD): note /20	16,2		16,2		15,7		16,5	



Diatomées ROYA - LEVENZA: 15 septembre 1998

CODE	Station 8		Station 9		Station 10		Station 14		Station 15		Station 19		Station 20	
	Lame n° 1166	%	Lame n° 1167	%	Lame n° 1168	%	Lame n° 1169	%	Lame n° 1170	%	Lame n° 1171	%	Lame n° 1172	%
Achnanthes biasolettiana Grunow var. biasolettiana Grunow in Cleve & G	167	36,3	1	0,2	3	0,7	39	9,1			24	6,0		
Achnanthes biasolettiana Grunow var. subatomus Lange-Bertalot			88	19,0	17	4,0	17	4,0						
Amphora inariensis Krammer			1	0,2										
Achnanthes lanceolata (Breb.) Grunow var. lanceolata Grunow					6	1,4	1	0,2	2	0,5				
Achnanthes minutissima Kutz. var. affinis (Grunow) Lange-Bertalot							1	0,2						
Achnanthes minutissima Kutz. var. minutissima Kutz. (Achnantheidium)	37	8,0	2	0,4	38	8,9	62	14,5	182	42,1	55	13,7	76	15,8
Achnanthes minutissima Kutz. var. jackii (Rabenhors) Lange-Bertalot									1	0,2	7	1,7	27	5,6
Amphora pediculus (Kutz.) Grunow									1	0,2	4	1,0	1	0,2
Cymbella affinis Kutz. (Ehr.) Van Heurck	2	0,4												
Cymbella lanceolata (Ehr.) Van Heurck	1	0,2												
Cymbella microcephala Grunow														
Cocconeis pediculus Ehrenberg					1	0,2					1	0,2		
Cocconeis placentula Ehrenberg var. euglypta (Ehr.) Grunow	1	0,2	1	0,2	81	19,0	154	36,0	2	0,5	2	0,5	3	0,6
Cocconeis placentula Ehrenberg var. pseudolineata Geitler	1	0,2	1	0,2	80	18,8	132	30,8	21	4,9	44	11,0	49	10,2
Craticula accommodata (Hustedt) Mann														
Diatoma ehrenbergii Kutz. (Ehr.) Grunow	78	17,0			3	0,7							32	6,6
Diatoma moniliformis Kutz. (Ehr.) Grunow													5	1,0
Denticula tenuis Kutz. (Ehr.) Grunow					1	0,2								
Diatoma vulgare Bory 1824			55	11,9	5	1,2								
Encyonema minutum (Hilse in Rabh.) D.G. Mann			5	1,1	15	3,5	10	2,3	34	7,9			2	0,4
Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann					1	0,2	1	0,2			1	0,2		
Fragilaria arcus (Ehrenberg) Cleve var. arcus														
Fragilaria capucina Desmazieres var. capucina														
Fragilaria crotonensis Kitton														
Fragilaria capucina Desmazieres var. vaucheriae (Kutz.) Lange-Bertalot					1	0,2								
Fragilaria ulna (Nitzsch) Lange-Bertalot var. ulna	2	0,4	2	0,4										
Gomphonema gracile Ehrenberg														
Gomphonema parvulum Kutz. var. parvulum f. parvulum														
Gomphonema purulum (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot														
Gomphonema tergestinum (Grunow) Fricke	15	3,3	2	0,4	3	0,7	2	0,5	26	6,0	65,3		104	21,6
Melosira varians Agardh	9	2,0	1	0,2					2	0,5	262		2	0,4
Navicula atomus (Kutz.) Grunow var. permittis (Hustedt) Lange-Bertalot														
Navicula atomus (Kutz.) Grunow														
Nitzschia capitellata Hustedt in A. Schmidt & al.														
Navicula capillatoradiata Germain														
Navicula cryptocephala Kutz. (Ehr.) Grunow														
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot														
Nitzschia fonticola Grunow in Cleve et Möller	147	32,0	304	65,7	169	39,7	4	0,9	100	23,1			3	0,6
Nitzschia inconspicua Grunow														
Navicula oligotrachenta Lange-Bertalot & Hofmann														
Nitzschia patea (Kutz.) W. Smith					1	0,2							1	0,2
Navicula subminuscula Manguin									46	10,6			134	27,8
Navicula trivialis Lange-Bertalot var. trivialis													19	3,9
Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer													1	0,2
Reimeria uniseriata Sata Guerrero & Ferrario													5	1,0
Sutirella angusta Kutz. (Ehr.) Grunow														
SANG					1	0,2								
TOTAL	460		463		426		428		432		401		482	
Variété taxinomique	11		12		17		14		21		10		23	
Indice de Polluosensibilité spécifique (IPS): note /20	17,1		14,7		15,8		17,7		12,8		19,2		6,1	
Indice Biologique Diatomées (IBD): note /20	19,2		16,7		16,5		17,7		15,3		16,2		9,6	



12 JUL. 2000

	Ait.	copie
Délégué		
M.C.P.		
U.C.C.	X	
U.D.		
Af. Gies/Legal.		
N.S.E.J.		

700070 - Roya à Breil sur Roya - Amont frontière	18/02/1998	04/03/1998	22/04/1998	23/06/1998	05/08/1998	09/09/1998	27/10/1998	29/12/1998
Support								
Eau						7		
Eau						14		
Eau						26		
Paramètres (unités)								
Groupe indicateur (nombre)								
IBGN (note/20)								
Variété taxonomique (nombre)								
Ammonium (mg/l NH4)								
Bicarbonates (mg/l)								
Calcium (mg/l)								
Carbone organique dissous (mg/l)								
Chlorures (mg/l)								
Conductivité (µSiemens / cm)								
DBO5 (mg/l)								
Débit (m3/s)								
Magnésium (mg/l)								
MeS (mg/l)								
MeSO (mg/l)								
Nitrates (mg/l NO3)								
Nitrites (mg/l NO2)								
Oxydabilité au permanganate (mg/l)								
Oxygène dissous (mg/l)								
Oxygène dissous (saturation) (%)								
pH (unités pH)								
Phosphates (mg/l PO4)								
Phosphore total (mg/l P)								
Potassium (mg/l)								
Sodium (mg/l)								
Sulfates (mg/l)								
Température (° C)								
Coliformes thermotolérants (N/100ml)								
Streptocoques fécaux (N/100ml)								
Chlorophylle a (µg/l)								
Chlorophylle a + Phéopigments (µg/l)								
Phéopigments (µg/l)								
	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05
	103						127	
	75						92	
	1	1,5	2	2	1		2	1
	5,8						5,8	
	363	356	415	448	448		478	540
	2,5	1,1	2,3	1,6	1,6		1,2	2,8
	0,95	5	1,05	1,05	1,05		0,92	0,34
	11						14	
	2,6	4,5	0,4	7,6	7,6		6,8	0,5
	0,5	0,3	0,2	1,1	1,1		0,1	0,1
	0,7	1,3	1,1	2	2		1	1,7
	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	0,01
	1,7	2,4	2,8	2,2	2,2		0,5	1,7
	13,2	10,8	9,8	9	9		10,9	11,2
	112	102	104	95	95		101	97
	8,6	8,5	8,7	8,6	8,6		8,5	8,2
	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	0,13
	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	0,06
	0,6						0,7	
	2,4						3	
	114						176	
	8,2						12	8,8
	30	12,8	18,3	18	18		161	5040
	61	30	15	110	110		144	858
		77	< 15	15	15		< 0,2	
		0,6	0,5	0,3	0,3		< 0,1	
		0,6	1,5	0,8	0,8		< 0,1	
		< 0,20	1	0,5	0,5		< 0,20	

