

ÉVOLUTION DU ZOOPLANCTON DU LÉMAN

Campagne 1999

PAR

Gérard BALVAY

avec la collaboration technique de **Geneviève CHAPUIS**

STATION D'HYDROBIOLOGIE LACUSTRE INRA, F - 74203 THONON-LES-BAINS Cedex

RÉSUMÉ

L'étude du zooplancton met en évidence une relative constance depuis 1994 de la moyenne annuelle du biovolume sédimenté avec des valeurs proches de celles observées en 1968-69 lors de la phase de dégradation de la qualité des eaux.

Le fonctionnement du réseau trophique ces deux dernières années a été soumis à d'importants développements d'algues filamenteuses et de diatomées coloniales.

*Avec la nette régression numérique de certains microcrustacés prédateurs (*Cyclops vicinus*), le zooplancton herbivore a présenté un développement saisonnier important, mais n'a pas été pour autant en mesure d'exploiter correctement le phytoplancton.*

La relation phosphore total/zooplancton sédimenté montre une certaine stagnation dans le processus de réhabilitation du Léman, phénomène paraissant lié à la quasi stabilité des teneurs en phosphore total ces dernières années.

Toutefois, en ne considérant que les espèces à statut d'indicateur de niveau trophique relativement bien déterminé, la biocénose rotatorienne reste dominée en 1998 et 1999 par les espèces oligo-mésotrophes, bien que leur importance relative ait diminué par rapport aux deux années précédentes.

Cette relative stabilité de la biocénose zooplanctonique est certainement en relation avec les conditions ambiantes physico-chimiques et biologiques rencontrées en 1998 et 1999. La biologie du zooplancton est en effet soumise à un certain nombre de contraintes d'origine externe (climatologie générale) et interne (nature et disponibilité des ressources alimentaires, impact de la prédation, etc.) sur lesquelles l'homme ne peut pas agir.

1. INTRODUCTION

L'étude du zooplancton du Léman à la station SHL 2 a été poursuivie selon les mêmes procédures que les années précédentes. Ce compartiment biologique joue un rôle essentiel dans le fonctionnement du réseau trophique lacustre, tant par la prédation exercée sur le phytoplancton, surtout lorsque celui-ci est facilement ingérable, que comme source de nourriture pour les poissons.

2. MÉTHODOLOGIE

Le zooplancton est recueilli avec deux filets jumelés à vide de maille de 0.064 mm (rotifères) ou de 0.200 mm (entomostracés) lors de traits verticaux effectués depuis 50 mètres de profondeur jusqu'en surface.

Chaque échantillon de zooplancton, fixé au formol à 5 %, est mis à décanter durant 24 heures dans des entonnoirs cylindro-coniques gradués, à l'abri des vibrations, afin de mesurer le biovolume sédimenté.

Les rotifères sont déterminés et dénombrés au microscope inversé après sédimentation d'un sous-échantillon en chambre d'Utermöhl. Les entomostracés sont identifiés et décomptés en fonction de leurs stades de développement au microscope standard sur lame de comptage à partir d'un sous-échantillon. En raison de leur grande taille et de leur faible abondance par rapport aux autres crustacés planctoniques, les cladocères prédateurs (*Bythotrephes*, *Leptodora*) sont dénombrés dans l'intégralité du prélèvement du zooplancton.

3. REMARQUES

Les prélèvements de zooplancton ont mis en évidence un développement très important d'un phytoplancton filamenteux durant la majeure partie de 1998, représenté en particulier par la xanthophycée *Tribonema ambiguum* au printemps et la conjuguée *Mougeotia gracillima* durant le second semestre. Cependant, les prélèvements de phytoplancton effectués dans le Grand Lac avec un appareil intégrateur dans la couche 0-10 m ne reflètent malheureusement pas l'abondance des algues filamenteuses en profondeur qui se sont à nouveau manifestées en 1999.

4. BIOVOLUME SÉDIMENTÉ

4.1 Variations saisonnières

Le cycle d'abondance du zooplancton, exprimé à partir des biovolumes sédimentés, montre toujours des variations saisonnières importantes (figure 1). Le pic printanier (343 ml/m² le 6 mai 1998, 489 ml/m² le 25 mai 1999) est lié à l'essor saisonnier et simultané des divers entomostracés; les cladocères représentent près de 50 % des individus en 1998 et 72 % en 1999.

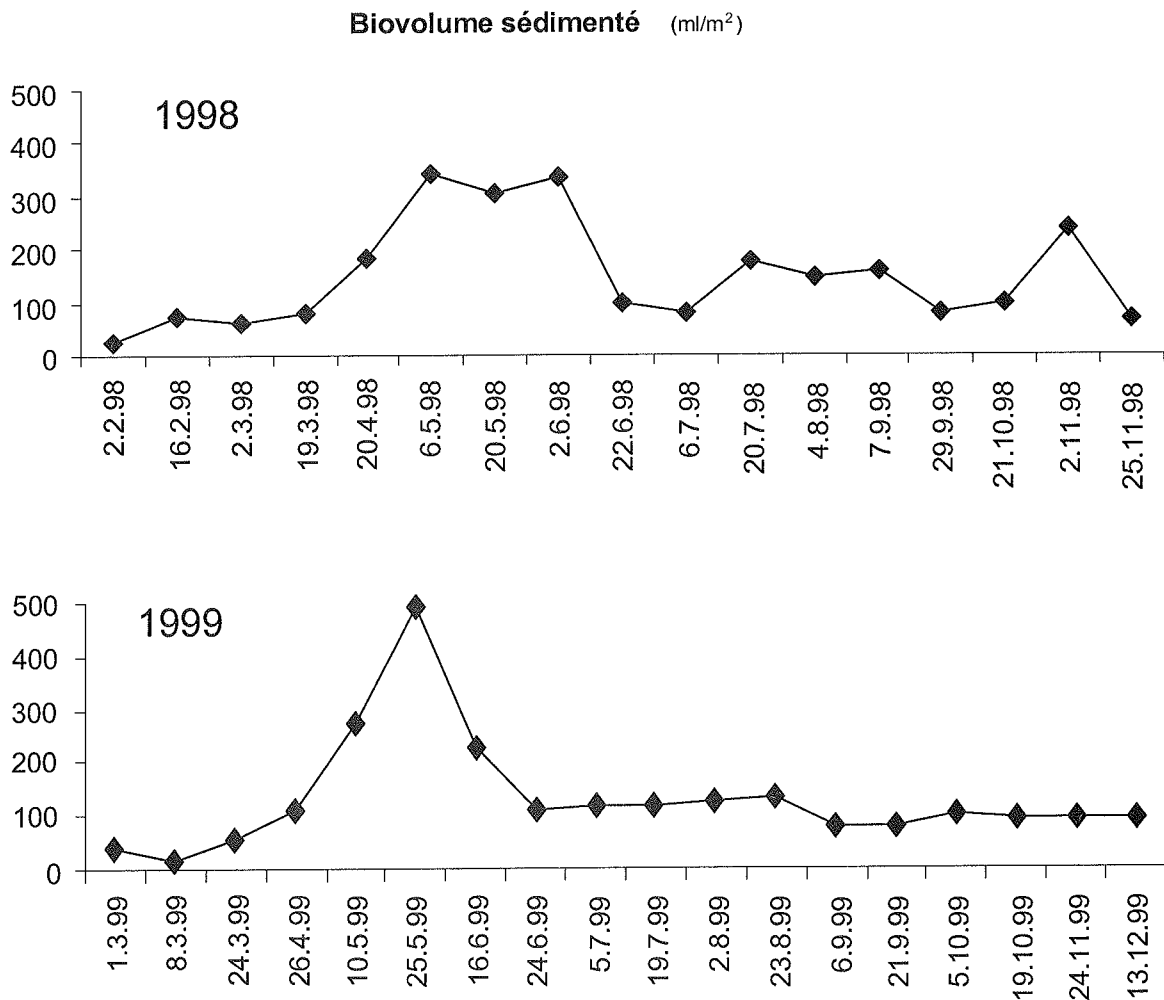


Figure 1 : Evolution de l'abondance du zooplancton (biovolume sédimenté en ml/m²) en 1998 et 1999, Léman, SHL 2

4.2 Evolution à long terme

Le maximum absolu du biovolume sédimenté a été observé en 1981 lorsque le Léman était à la fin de sa phase d'état trophique maximum. A partir de 1982, une tendance globale à la diminution est apparue, interrompue de temps à autre par des phases d'accroissement passager de ce biovolume.

En 1997, le biovolume sédimenté moyen est de 115 ml/m², en diminution par rapport à celui de 1996 (137 ml/m²); il passe à 132 ml/m² en 1998 et revient à 118 ml/m² en 1999.

La forte abondance des algues filamenteuses (*Tribonema* et *Mougeotia*) recueillies par le filet à zooplancton a entraîné d'importantes difficultés dans la détermination du biovolume sédimenté. La diminution observée en 1999 est peut-être en relation avec un éventuel colmatage par ces algues du filet à zooplancton (maille de 0. 200 mm) durant certaines campagnes, créant un éventuel effet de refoulement des organismes.

4.3 Relation phosphore total - zooplancton

L'évolution de l'abondance du biovolume sédimenté du zooplancton a été comparée aux variations au cours des années de la teneur moyenne annuelle des eaux en phosphore total (µg P/l). Les variations simultanées de ces deux paramètres montrent un parallélisme important ($r = 0,76$; $N = 39$).

La figure 2 montre les différentes phases de l'évolution de ces deux paramètres, avec une première crise d'eutrophisation (1963-1969), la période d'eutrophisation maximale (1970-1987) et la phase couvrant la période actuelle (1988-1999).

L'étude du zooplancton met en évidence une relative constance de la moyenne annuelle du biovolume sédimenté ces dernières années avec des valeurs proches de celles observées en 1969 lors de la phase de dégradation de la qualité des eaux.

La relation phosphore total/zooplancton sédimenté conduit à penser à un certain arrêt du processus de réhabilitation du Léman. Ce phénomène pourrait être lié à la quasi stabilité des teneurs en phosphore total ces dernières années, à la baisse de la production primaire phytoplanctonique et, dans une moindre mesure, à une tendance à la baisse de la production bactérienne.

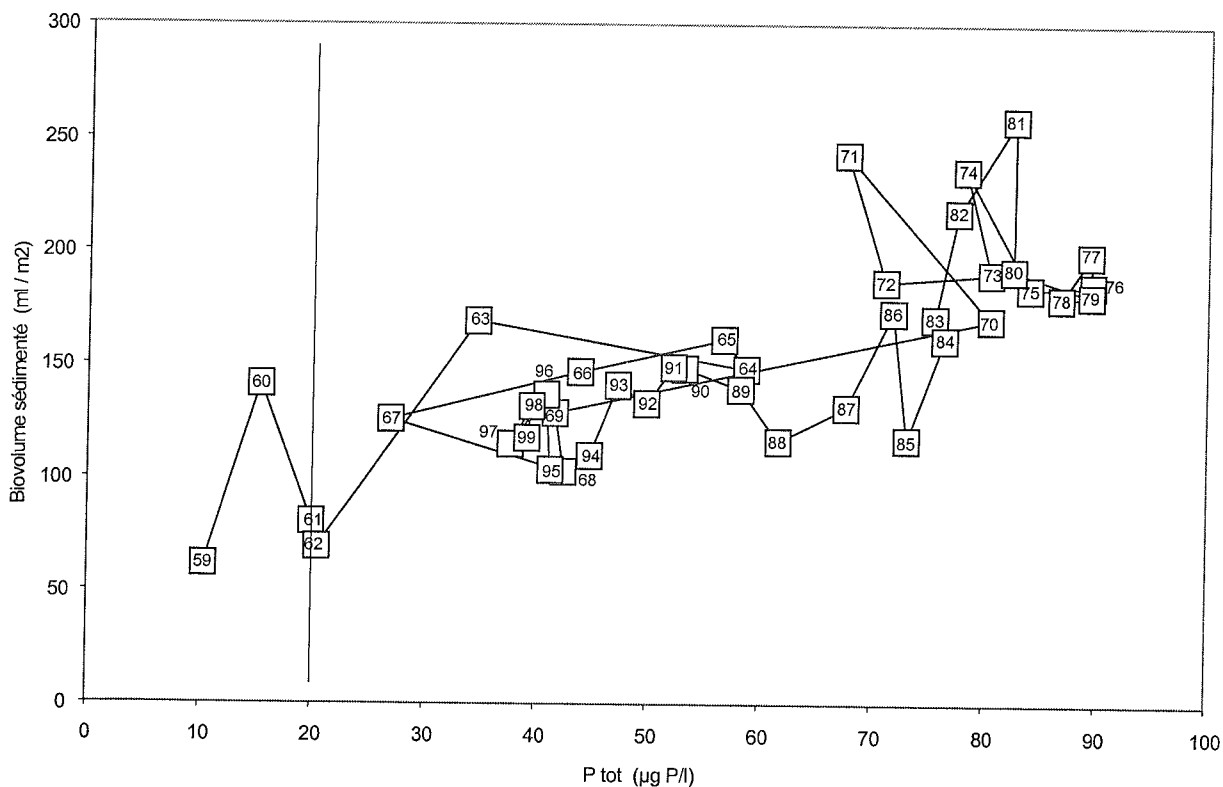


Figure 2 : Evolution comparée de la teneur en phosphore total et du biovolume sédimenté du zooplancton (moyennes annuelles pondérées) (Léman, SHL 2)

5. COMPOSITION DE LA BIOCÉNOSE ROTATORIENNE

La composition de la biocénose rotatorienne est restée globalement identique à celle des années antérieures et renferme 34 taxons planctoniques. Suite à la prospection de nombreux sites littoraux, et en particulier dans les ports, 32 taxons typiquement associés à la zone littorale ont été observés en 1999 (tableau 1).

Alors qu'en 1998 le peuplement rotatorien présentait un pic majeur au printemps et un second pic en automne, on note en 1999 un net changement dans l'évolution saisonnière de ces organismes avec une faible abondance printanière et surtout un très important pic d'abondance en automne (figure 3).

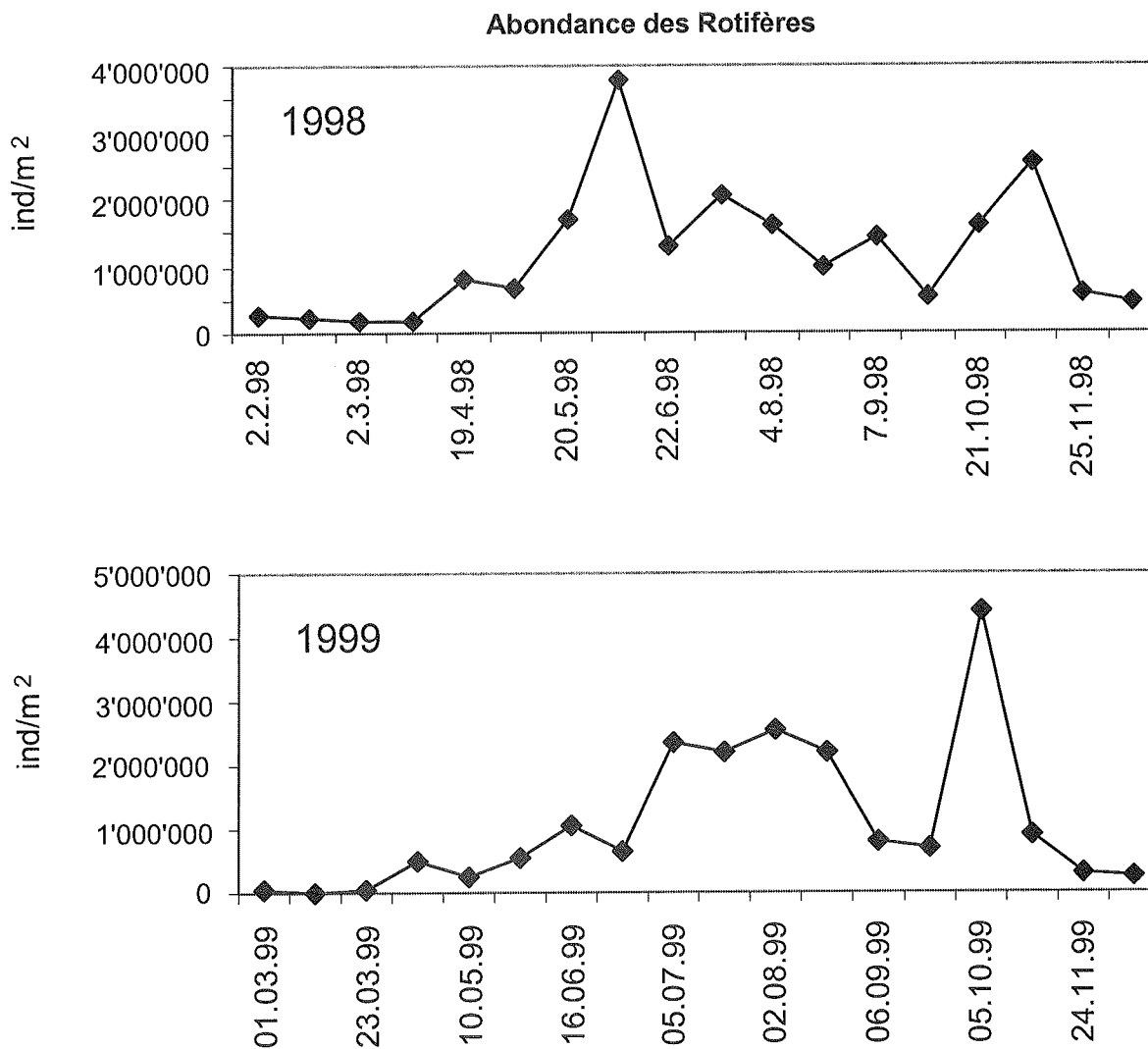


Figure 3 : Evolution saisonnière de l'abondance des Rotifères (ind/m²), Léman, SHL 2

TABLEAU 1 - Liste des Rotifères rencontrés dans le Léman en 1999

ROTIFÈRES

Brachionidae	Trichocercidae
<i>Anuraeopsis fissa*</i>	<i>Trichocerca dixon-nuttalli</i>
<i>Brachionus urceolaris*</i>	<i>Trichocerca insignis*</i>
<i>Keratella cochlearis</i>	<i>Trichocerca similis*</i>
<i>K. coch. var. hispida</i>	<i>Trichocerca longiseta*</i>
<i>K. coch. var. irregularis</i>	<i>Trichocerca lophoessa*</i>
<i>Keratella hiemalis</i>	<i>Trichocerca porcellus</i>
<i>Keratella quadrata</i>	<i>Trichocerca pusilla</i>
<i>Keratella tecta</i>	<i>Trichocerca rousseleti</i>
<i>Notholca acuminata</i>	Gastropodidae
<i>Notholca caudata</i>	<i>Gastropus stylifer</i>
<i>Kellicottia longispina</i>	<i>Ascomorpha ovalis</i>
Euchlanidae	<i>Ascomorpha saltans</i>
<i>Beauchampiella eudactylota*</i>	Synchaetidae
<i>Euchlanis deflexa*</i>	<i>Synchaeta lakowitziana</i>
<i>Euchlanis dilatata*</i>	<i>Synchaeta oblonga</i>
Mytilinidae	<i>Synchaeta pectinata</i>
<i>Mytilina ventralis brevispina*</i>	<i>Synchaeta stylata</i>
Trichotridae	<i>Synchaeta grandis</i>
<i>Trichotria pocillum*</i>	<i>Polyarthra dolichoptera</i>
Colurellidae	<i>Polyarthra euryptera</i>
<i>Colurella adriatica*</i>	<i>Polyarthra major</i>
<i>Colurella colurus compressa*</i>	<i>Polyarthra vulgaris</i>
<i>Colurella obtusa*</i>	<i>Polyarthra luminosa*</i>
<i>Colurella uncinata bicuspidata*</i>	<i>Ploesoma hudsoni</i>
<i>Lepadella ovalis*</i>	<i>Ploesoma truncatum</i>
<i>Lepadella patella*</i>	Asplanchnidae
Lecanidae	<i>Asplanchna priodonta</i>
<i>Lecane (Monostyla) bulla*</i>	Dicranophoridae
<i>Lecane (Monostyla) closterocerca*</i>	<i>Enentrum sp*</i>
<i>Lecane (Monostyla) lunaris*</i>	Testudinellidae
<i>Lecane (Monostyla) stenroosi*</i>	<i>Testudinella patina*</i>
<i>Lecane (Monostyla) copeis*</i>	<i>Pompholyx sulcata</i>
<i>Lecane (Monostyla) stichaea*</i>	Conochilidae
<i>Lecane (Lecane) flexilis*</i>	<i>Conochilus unicornis</i>
<i>Lecane (Lecane) imbricata*</i>	Filiniidae
<i>Lecane (Lecane) ludwigi*</i>	<i>Filinia terminalis</i>
<i>Lecane (Lecane) luna*</i>	Collothecidae
Notommatidae	<i>Collothea pelagica</i>
<i>Cephalodella sp</i>	<i>Collothea sp.</i>
<i>Cephalodella catellina natans*</i>	
<i>Cephalodella gibba*</i>	
<i>Scaridium longicaudum*</i>	

* espèces rencontrées uniquement en zone littorale
--

L'abondance moyenne annuelle des rotifères continue sa régression (tableau 2). Le pic de printemps, en nette réduction par rapport aux années précédentes, est dominé par *Polyarthra dolichoptera-vulgaris*, (824'200 ind/m²), taxon accompagné en moindre abondance par *Kellicottia longispina* et *Synchaeta oblonga* (81'900 ind/m² pour chacune de ces deux espèces).

TABLEAU 2 - Evolution de l'abondance des rotifères (ind/m²) (Léman, SHL 2)

ind/m ²	1995	1996	1997	1998	1999
Moyenne annuelle	1'224'600	1'137'000	1'528'500	1'094'100	893'100
Pic de printemps (date)	5'116'800 (29.05) (pic majeur)	7'664'800 (3.06) (pic majeur)	3'805'700 (9.04)	3'793'700 (2.06) (pic majeur)	1'073'800 (16.06)
Pic d'été (date)	2'748'500 (7.08)	1'497'600 (19.08)	3'872'600 (25.06) (pic majeur)	2'028'500 (6.07)	2'567'500 (2.08)
Pic d'automne (date)	1'634'500 (15.11)	2'257'400 (21.10)	2'550'700 (20.10)	2'545'100 (2.11)	4'413'900 (5.10) (pic majeur)

Le pic d'été est très nettement dominé par *K. cochlearis* (+ variétés) (1'224'200 ind/m²), avec *P. dolichoptera-vulgaris* (359'800 ind/m²) et *S. oblonga* (243'800 ind/m²). Le pic d'automne, pic majeur en 1999, est constitué principalement *K. cochlearis* (+ variétés) (2'129'300 ind/m²), associé à *P. dolichoptera-vulgaris* (1'419'600 ind/m²).

Keratella cochlearis (variétés incluses), taxon en forte diminution numérique, cède le premier rang d'abondance en 1999 à *Polyarthra dolichoptera-vulgaris*, en abondance accrue par rapport à 1998; la troisième place est occupée par *Synchaeta oblonga* dont la population est demeurée relativement stable (tableau 3).

Les trois espèces dominantes sont identiques de 1995 à 1999 malgré des modifications dans leur classement respectif, mais l'importance relative des autres espèces accompagnatrices change selon les années (tableau 3).

TABLEAU 3 - Abondance et importance relative des principales espèces de rotifères (Léman, SHL 2)

Espèces	1995		1996		1997		1998		1999	
	ind/m ²	%	ind/m ²	%	ind/m ²	%	ind/m ²	%	ind/m ²	%
<i>P. dolichoptera-vulgaris</i>	275'500	22.5	524'500	46.1	295'900	19.3	188'400	17.3	306'700	34.3
<i>Keratella cochlearis</i>	330'500	27.0	169'000	14.9	418'900	27.4	480'700	44.1	271'400	30.4
<i>Synchaeta oblonga</i>	169'600	12.2	102'500	9.0	213'600	13.9	87'200	8.0	80'500	9.0
<i>Kellicottia longispina</i>	66'900	5.5	53'200	4.7	64'300	4.2	49'900	4.6	52'000	5.8
<i>Synchaeta stylata</i>	23'900	1.9	7'900	0.7	37'500	2.5	34'800	3.2	30'600	3.4
<i>Keratella tecta</i>	1'000	<0.1	2'000	0.2	2'100	0.1	15'000	1.4	26'200	2.9
<i>Polyarthra cf major</i>	34'800	2.8	53'200	4.7	65'100	4.3	32'300	3.0	25'400	2.8
<i>Trichocerca pusilla</i>	200	<0.1	600	<0.1	1'900	0.1	32'400	3.0	24'300	2.7
<i>Synchaeta lakowitziana</i>	92'300	7.5	35'900	3.2	117'700	7.7	35'600	3.3	18'600	2.1
<i>Ascomorpha ovalis</i>	32'200	2.6	3'700	0.3	11'000	0.7	16'100	1.5	13'800	1.5
<i>Keratella quadrata</i>	84'900	6.9	25'100	2.2	47'000	3.1	35'600	3.3	13'000	1.5
<i>Asplanchna priodonta</i>	3'700	0.3	22'200	2.0	4'700	0.3	8'700	0.8	5'800	0.6
<i>Pompholyx sulcata</i>	33'300	2.7	5'800	0.5	14'900	1.0	9'900	0.9	2'700	0.3
<i>Synchaeta pectinata</i>	29'500	2.4	7'000	0.6	12'700	0.8	4'700	0.4	2'200	0.2
<i>Trichocerca rousseleti</i>	Non observé		200	<0.1	12'000	0.8	18'100	1.7	800	<0.1
<i>Notholca caudata</i>	13'300	1.1	1'500	0.1	20'400	1.3	6'000	0.6	700	<0.1
<i>Conochilus spp</i>	16'300	1.3	101'600	9.0	128'000	8.4	10'400	1.0	200	<0.1
<i>Gastropus stylifer</i>	13'700	1.1	2'500	0.2	300	<0.1	2'900	0.3	200	<0.1

6. ÉTAT DU LÉMAN DÉTERMINÉ PAR LES ROTIFÈRES

En ne considérant que les espèces à statut d'indicateur de niveau trophique relativement bien déterminé, la biocénose rotatorienne reste dominée en 1999 par les espèces oligo-mésotrophes, bien que leur importance relative ait nettement diminué par rapport à l'année précédente en raison de l'essor d'espèces eurytopes et, dans une bien moindre mesure, à statut actuellement indéterminé (figure 4).

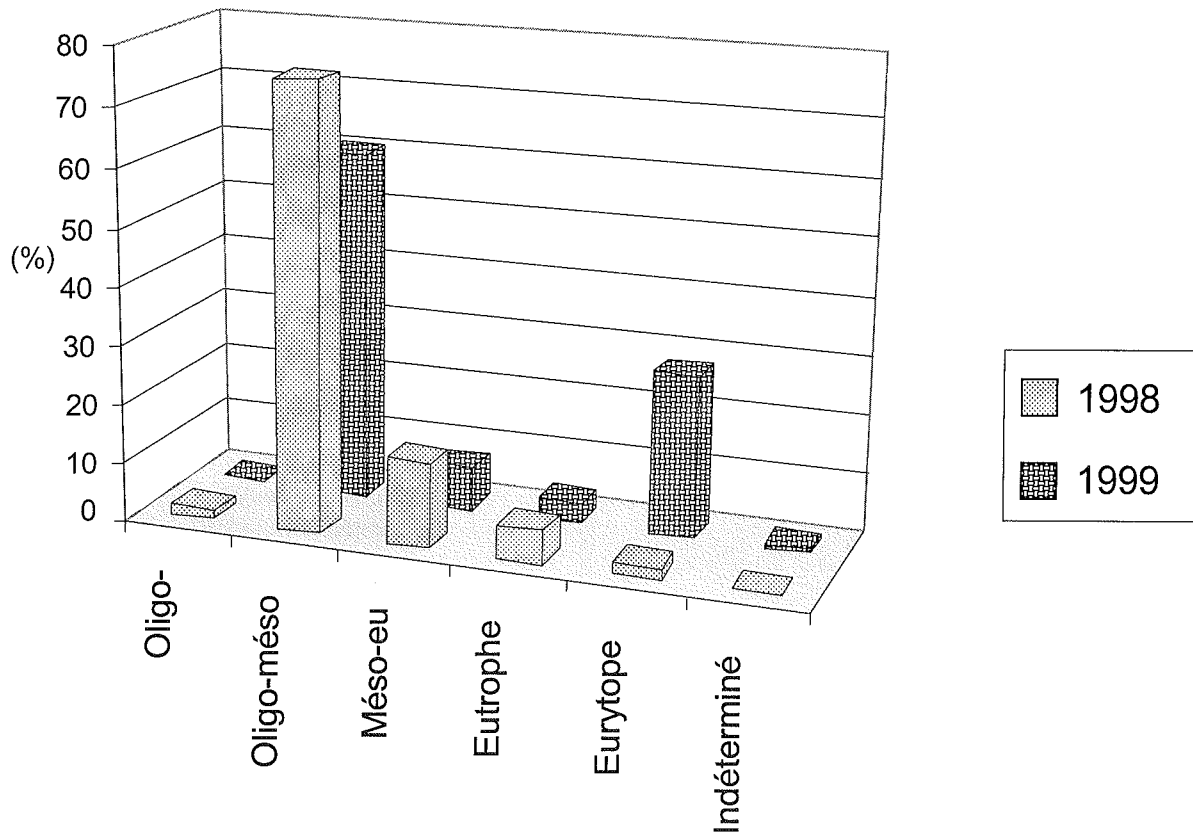


Figure 4 : Répartition des différents taxons de Rotifères en fonction de leur statut d'indicateur de niveau de trophie, Léman, SHL 2

Il est logique de constater la coexistence d'espèces très différentes du point de vue de leur statut d'indicateur de trophie dans un même milieu. Les calculs concernent les moyennes annuelles alors qu'au fil des saisons, les conditions environnementales changent progressivement. En hiver et au début du printemps, le milieu peut être considéré à tendance oligotrophe, mais la situation empire en automne lorsque l'intense développement des algues et la décomposition de celles-ci créent des conditions propices à un environnement à tendance méso-eutrophe ou eutrophe.

7. COMPOSITION DE LA BIOCÉNOSE CRUSTACÉENNE

7.1 Entomostracés

Ce peuplement planctonique ne représente qu'une fraction de la biodiversité des microcrustacés présents dans le Léman, la faune littorale étant nettement plus diversifiée, avec en particulier l'importance de la famille des Chydoridés (tableau 4).

TABLEAU 4 - Liste des espèces rencontrées dans le Léman en 1999

CLADOCÈRES

Sididae

*Sida crystallina**

Daphniidae

*Ceriodaphnia pulchella**
*Ceriodaphnia quadrangula**
Daphnia galeata
Daphnia hyalina
D. hyalina var. *pellucida*
D. hybrides hyalina/galeata
Daphnia longispina
*Scapholeberis mucronata**
*Simocephalus exspinosus**
*Simocephalus vetulus**
*Simocephalus serrulatus**

Bosminidae

Bosmina longirostris
Eubosmina longispina
Eubosmina mixta

Chydoridae

*Acroperus harpae**
*Acroperus elongatus**
*Alona quadrangularis**
*Alona rectangula**
*Biapertura affinis**
*Camptocercus rectirostris**
*Chydorus sphaericus**
*Eurycercus lamellatus**
*Pleuroxus aduncus**
*Pleuroxus denticulatus**
*Pleuroxus truncatus**
*Pleuroxus uncinatus**

Ilyocryptidae

*Ilyocryptus sordidus**

Polyphemidae

Bythotrephes longimanus
*Polyphemus pediculus**

Leptodoridae

Leptodora kindtii

CYCLOPOÏDES

Acanthocyclops robustus
Acanthocyclops vernalis
Cyclops prealpinus
Cyclops vicinus
*Eucyclops serrulatus**
*Mesocyclops leuckarti**

CALANOÏDES

Eudiaptomus gracilis

POECILOSTOMATIDES

Argulidae

*Argulus foliaceus**

MOLLUSQUES

Dreissena polymorpha

* espèces rencontrées uniquement en zone littorale
--

7.2 Abondance et cycle annuel des entomostracés

L'abondance moyenne annuelle des entomostracés est en légère augmentation en 1999 sans qu'il y ait de changements notables dans l'importance des pics saisonniers qui sont identiques en 1998 et 1999, alors que les pics printaniers sont en diminution et ceux d'automne en augmentation par rapport à 1996 et 1997 (tableau 5).

TABLEAU 5 - Evolution de l'abondance des entomostracés (ind/m²) (Léman, SHL 2)

	1996	1997	1998	1999
Moyenne annuelle	461'300	387'200	408'100	446'900
Pic de printemps (date)	2'328'200 (03.06) (pic majeur)	2'554'900 (21.05) (pic majeur)	1'024'100 (6.05) (pic majeur)	1'083'400 (10.05) (pic majeur)
Pic d'automne (date)	328'300 (25.10)	380'600 (20.10)	861'800 (2.11)	703'600 (13.12)

En valeur moyenne annuelle, les calanoïdes sont dominants en 1998 devant les cyclopoïdes et les cladocères. En 1999, les calanoïdes restent toujours dominants devant les cladocères en nette augmentation et les cyclopoïdes en légère diminution.

7.2.1 Cladocères

Ce groupe renferme des organismes herbivores, Daphniidés (*Daphnia hyalina*, *D. longispina*, *D. galeata*) et Bosminidés (*Bosmina longirostris*, *Eubosmina longispina*, *E. coregoni* et *E. mixta*), ainsi que des prédateurs (*Leptodora kindtii* et *Bythotrephes longimanus*).

Les cladocères « herbivores » sont en forte augmentation (142'800 ind/m²) par rapport aux années précédentes (tableau 6). Les daphnies représentent toujours l'essentiel des cladocères herbivores mais comme en 1997, les années 1998 et 1999 sont caractérisées par le développement important de *Eubosmina* alors que le genre *Bosmina* a été relativement peu abondant ces deux dernières années.

Le remplacement d'une partie de la population de *Daphnia* par *Bosmina*, genre de taille plus réduite et phytophage moins efficace que *Daphnia*, est une des causes possibles de l'augmentation de la biomasse annuelle moyenne du phytoplancton et de la prolifération automnale des algues de grande taille. Bien que la peuplement d'automne des cladocères herbivores soit important en automne, celui-ci n'a pu contrôler la prolifération algale observée en cette saison.

TABLEAU 6 - Evolution de l'abondance des cladocères herbivores (ind/m²) (Léman, SHL 2)

	1996	1997	1998	1999
Moyenne annuelle	98'400	76'900	81'200	142'800
Pic de printemps (date)	1'541'500 (03.06) (pic majeur)	798'000 (21.05) (pic majeur)	507'300 (6.05) (pic majeur)	656'400 (10.05) (pic majeur)
Pic d'automne (date)	185'200 (05.08)	190'100 (19.08)	145'200 (2.11)	304'400 (19.10)

Toujours moins abondants que les cladocères herbivores, les cladocères prédateurs *Leptodora kindtii* et *Bythotrephes longimanus* présentent en moyenne annuelle des effectifs comparables à ceux des années précédentes. *L. kindtii* est une espèce saisonnière à preferendum estival, qui apparaît en avril (1998) ou mai (1999); elle développe une très importante population à partir de fin juin qui culmine en fin juillet 1998 (26'900 ind/m²) ou fin août 1999 (17'300 ind/m²) puis régresse progressivement jusqu'à disparaître en décembre. La présence de *B. longimanus* est permanente tout au long de l'année. Son abondance maximale atteint 5'600 ind/m² en début juin 1998 et 6'100 ind/m² en mi-juin 1999, avec des fluctuations numériques moins importantes que pour *L. kindtii*.

7.2.2 Calanoïdes

La population d'*Eudiaptomus gracilis* s'est reconstituée par rapport à 1997 surtout en raison du développement de cette espèce durant le second semestre 1999 (tableau 7).

TABLEAU 7 - Evolution de l'abondance des calanoïdes (ind/m²) (Léman, SHL 2)

	1996	1997	1998	1999
Moyenne annuelle	198'600	145'100	191'300	177'800
Pic d'hiver (date)	241'200 (06.05)	Pic Absent	399'900 (16.02)	204'300 (26.04)
Pic de printemps (date)	405'800 (03.06)	753'800 (21.05) (pic majeur)	116'500 (2.06)	165'200 (25.05)
Pic d'été (date)	94'500 (02.08)	Pic Absent	67'400 (20.07)	133'300 (2.08)
Pic d'automne (date)	661'100 (04.11) (pic majeur)	138'000 (20.10)	413'600 (2.11) (pic majeur)	600'100 (13.12) (pic majeur)

7.2.3 Cyclopoïdes

Les cyclopoïdes sont essentiellement représentés par *Cyclops prealpinus*, espèce dominante (90'200 ind/m²) et *C. vicinus* (11'600 ind/m²). Les autres espèces ne sont apparues que de façon erratique et en nombre limité d'individus dans les prélèvements (*Acanthocyclops robustus*, *Acanthocyclops vernalis*).

Les cyclopoïdes sont en diminution par rapport à 1997, avec des pics de printemps et d'automne en forte régression (tableau 8). Cette diminution est en rapport avec le déclin de *C. vicinus* dont la population s'est très fortement raréfiée durant le second semestre en 1998 et 1999.

TABLEAU 8 - Evolution de l'abondance des cyclopoïdes (ind/m²) (Léman, SHL 2)

	1996	1997	1998	1999
Moyenne annuelle	140'700	162'400	132'200	122'800
Pic de printemps	783'200 (06.05) (pic majeur)	1'002'200 (21.05) (pic majeur)	348'300 (20.04) (pic majeur)	391'800 (26.04) (pic majeur)
Pic d'automne	187'900 (14.10)	235'200 (20.10)	299'600 (2.11)	122'900 (5.10)

Mesocyclops leuckarti, espèce qui était réapparue en très faible abondance en 1996, est restée rare depuis cette date et a été récoltée en 1999 uniquement en zone littorale. *Acanthocyclops robustus*, espèce rare en 1994, avec un développement marqué en 1995 (15'600 ind/m²), de nouveau rare en 1996 puis relativement abondante en 1997 (10'100 ind/m²), n'a pratiquement pas été observée ces deux dernières années.

7.3 Autres groupes planctoniques

Mollusques : *Dreissena polymorpha*

Les larves véligères de la moule zébrée d'eau douce sont observées dans les prélèvements à partir de juin et sont présentes jusqu'en septembre. Leur abondance maximale apparaît en août (22'400 ind/m² en 1998, 22'000 ind/m² en 1999).

Protozoaires ciliés : Epistylidés et Vorticellidés

Un essai de quantification de ces organismes a été tenté. Les données obtenues ne sont que très approximatives en raison du vide de maille du filet à zooplancton (200 µm), mais les variations observées reflètent certainement les variations réelles d'abondance de ces protozoaires (tableau 9).

TABLEAU 9 - Evolution de l'abondance de certains protozoaires (ind/m²) (Léman, SHL 2)

		1998	1999
Epistylidés	Maximum	112'000	102'000
	moyenne annuelle	21'000	19'000
Vorticellidés	Maximum	1'430'000	184'000
	moyenne annuelle	151'000	24'000

Le fonctionnement du réseau trophique ces deux dernières années a été soumis à d'importants développements d'algues filamenteuses et de diatomées coloniales. Ces protozoaires sont très abondants lors des poussées importantes de phytoplancton et sont le plus souvent fixés sur les chaînes de diatomées ou sur les carapaces des microcrustacés.

Ces protozoaires filtreurs utilisent les bactéries et la matière organique détritique issue de la décomposition du phytoplancton excédentaire non consommé par le zooplancton herbivore.

Il serait intéressant de développer les recherches sur ces protozoaires qui jouent un double rôle dans le fonctionnement du réseau trophique, en tant que prédateurs des bactéries apparaissant lors de la décomposition des poussées phytoplanctoniques, et comme ressource nutritive complémentaire pour le zooplancton « herbivore ».

8. CONCLUSIONS

L'étude du zooplancton met en évidence une relative constance de la moyenne annuelle du biovolume sédimenté ces dernières années avec des valeurs proches de celles observées en 1969 lors de la phase de dégradation de la qualité des eaux.

Le fonctionnement du réseau trophique ces deux dernières années a été soumis à d'importants développements d'algues filamenteuses et de diatomées coloniales. Sur les colonies de diatomées s'est développée une importante population de protozoaires filtreurs utilisant les bactéries et la matière organique détritique issue de la décomposition du phytoplancton excédentaire non consommé par le zooplancton herbivore.

Avec la nette régression numérique de certains microcrustacés prédateurs, ce zooplancton herbivore a présenté un développement saisonnier important, mais n'a pas été en mesure d'exploiter correctement le phytoplancton

La relation phosphore total/zooplancton sédimenté conduit à penser à un certain arrêt du processus de réhabilitation du Léman. Ce phénomène pourrait être lié à la quasi stabilité des teneurs en phosphore total ces dernières années, à la baisse de la production primaire phytoplanctonique et, dans une moindre mesure, à une tendance à la baisse de la production bactérienne.

Toutefois, en ne considérant que les espèces à statut d'indicateur de niveau trophique relativement bien déterminé, la biocénose rotatorienne reste cependant dominée en 1998 et 1999 par les espèces oligo-mésotrophes, bien que leur importance relative ait diminué par rapport aux deux années précédentes.

Ce phénomène est certainement lié aux conditions de prélèvement rencontrées en 1998 et à l'évolution générale du Léman pour laquelle les changements observés dans les données physico-chimiques et biologiques ne sont pas toujours synchronisés. La biologie du zooplancton est en effet soumise à un certain nombre de contraintes d'origine externe (climatologie générale) et interne (nature et disponibilité des ressources alimentaires, impact de la prédation, etc.) sur lesquelles l'homme ne peut malheureusement pas agir.