

EXAMENS BIOLOGIQUES DES EAUX DU LEMAN

ETUDE DU PHYTOPLANCTON DENOMBRE SUR ECHANTILLONS D'EAU BRUTE

par Messieurs

Ed. PONGRATZ et R. REVACLIER
Service d'Hydrobiologie
Genève

J. PELLETIER et J.C. DRUART
Service d'Hydrobiologie lacustre
Thonon, INRA

C. LANG et G. MATHEY
Laboratoire d'Hydrobiologie
Lausanne

1. INTRODUCTION

Tous les résultats des analyses phytoplanctoniques de la campagne 1977 ont été pris en compte, dès le stade de la gestion simple, sur ordinateur par les soins du laboratoire de limnogéologie de l'Université de Genève.

La codification des espèces, introduite en 1976, a été conservée sans changement notable.

2. METHODOLOGIE

- 2.1. Tous les résultats qui figurent dans ce rapport ont été obtenus à partir des prélèvements d'eaux brutes, comme en 1976, effectués à l'aide d'un tuyau de 10 m de longueur, ou d'un appareil de prélèvement intégrateur. Le comptage, au microscope inversé, a été effectué après fixation au lugol et sédimentation.
- 2.2. Les stations étudiées sont :
 - dans le Grand Lac : stations groupées sous la désignation " Vaud " VS 4 (5 prélèvements), VD 2 (10), VD 4 (12), VD 5 (11), désignation " Savoie " : SHL 1 (12), SHL 2 (12), SHL 6 (12).
 - dans le Petit Lac : désignation " Genève " : GE 3 (11) et GE 4 (12) soit un total de 97 échantillons prélevés.
- 2.3. L'expression des données est identique à celle utilisée dans le rapport 1976 (p. 15 - 20), auquel nous renvoyons le lecteur.

3. RESULTATS

- 3.1. Au cours de l'établissement de la liste de référence, opération nécessitant le recensement des espèces observées, on a procédé au calcul de la fréquence de chaque espèce. On désigne ainsi le nombre d'échantillons dans lesquels l'espèce considérée est représentée. Les fréquences, exprimées par rapport aux 97 échantillons examinés, complètent la liste des espèces (Tableau No 7). Ci-dessous figurent les fréquences, exprimées en pourcentage, des algues présentes dans plus de la moitié des échantillons en 1976 et 1977.

<u>Code</u>	<u>Espèce</u>	<u>Fréquence</u>	
		1976	1977
3010	<i>Cryptomonas sp</i>	98 %	89 %
3020	<i>Rhodomonas minuta</i>	83 %	61 %
7062	<i>Fragilaria crotonensis</i>	78 %	73 %
7032	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	76 %	(47)%
2041	<i>Ceratium hirundinella</i>	72 %	56 %
8171	<i>Monoraphidium contorsum</i>	71 %	67 %
7071	<i>Asterionella formosa</i>	60 %	70 %
7073	<i>Melosira binderana</i>	55 %	61 %
2012	<i>Gymnodinium helveticum</i>	52 %	(41)%
9021	<i>Mougeotia gracillima</i>	51 %	73 %
9031	<i>Closterium aciculare</i>	(16)%	54 %

3.2. Abondance

Les tableaux 1, 2, 3 et 4 présentent les variations saisonnières des effectifs moyens de chaque espèce, respectivement dans les trois zones géographiques et dans l'ensemble des points de prélèvements. Dans ces mêmes tableaux et dans le tableau 5 sont portées les moyennes annuelles qu'il faut considérer comme une combinaison entre l'abondance et la fréquence des organismes apparus au cours de l'année.

3.3. Abondance relative et dominance

Nous avons calculé pour chaque échantillon l'abondance relative de chaque classe d'algues, exprimée en pourcentage par rapport au nombre total d'organismes dénombrés. Cette présentation met en évidence les classes dominantes et l'importance relative des populations au cours des saisons (tableau No 6).

4. DISCUSSION

A quelques détails près - dont certains tiennent à une méthodologie délicate dont la standardisation, déjà meilleure que par le passé, doit encore être améliorée - les trois régions étudiées (Vaud, Savoie, Genève) présentent les mêmes schémas de successions spécifiques au cours de l'année.

4.1. LES CYANOPHYCEES

Comme en 1976, les *cyanophycées* n'ont pris de l'importance au sein des populations phytoplanctoniques que dans la seconde partie de l'année, à partir du mois de juillet et ont atteint leur maximum en septembre. Contrairement à l'année précédente, elles n'ont jamais été dominantes. La principale espèce, *Oscillatoria bourrellyi*, a été en moyenne 4.5 fois moins abondante qu'en 1976.

Si dans le rapport précédent on pouvait encore noter : "*Oscillatoria rubescens* n'est toujours pas réapparue " il n'en va pas de même cette année : cette cyanophycée - appelée autrefois " Sang des Bourguignons", indicatrice d'un certain état d'eutrophisation des lacs subalpins, est réapparue dès le mois de septembre - dans les prélèvements effectués au filet - en petit nombre d'abord ; sa présence s'est ensuite graduellement affirmée dans tout le lac où elle se maintient depuis lors, quoique de façon discrète (0.5 à 2.0 filaments de 100 μ /ml).

Rappelons que cette algue est apparue une première fois dans le Léman pendant l'hiver 1966-1967, puis en novembre suivant de façon plus importante (environ 20 % du phytoplancton pêché au filet) pour disparaître ensuite au début de l'année 1968.

Sur le plan d'une biologie prospective des eaux du Léman la signification d'un tel phénomène est difficile à préciser. Il n'en reste pas moins que trois algues bleues comptant parmi les espèces reconnues comme capables de provoquer, lorsque les conditions s'y prêtent, de désagréables " fleurs d'eau " *Aphanizomenon flos-aquae* (apparue en 1975) *Microcystis aeruginosa* (apparue en 1972 et dont la présence est attestée par les prélèvements au filet) et *Oscillatoria rubescens* sont présentes actuellement dans le Léman et qu'elles ne s'y trouvaient pas dix ans auparavant. Resteront-elles discrètes encore longtemps ?

4.2 LES DINOPHYCEES

En 1977, les dinophycées, et parmi elles *Ceratium hirundinella*, n'ont pas occupé une place aussi importante qu'en 1976 : environ dix fois moins de cellules de *Ceratium* (2.8 cel/ml contre 29 cel/ml en 1976).

4.3 LES CRYPTOPHYCEES

Ces algues flagellées, avec en particulier la minuscule *Rhodomonas minuta* variété *nannoplanctica*, constituent en quelque sorte la toile de fond des communautés du plancton lémanique.

Le nombre de *Rhodomonas* a doublé dans le Grand Lac en 1977. (L'absence de cette algue dans les relevés " Vaud " est due à un artefact.)

4.4. LES CHRYSOPHYCEES

Cette classe d'algues représentée par de nombreuses espèces, n'est présente aujourd'hui qu'à travers principalement deux espèces *Dinobryon sociale* et parfois *Mallomonas acaroides*.

Quelques espèces du genre *Bicoeca*, *Codonosiga*, *Salpingoeca* assez souvent signalées, seraient à ranger plutôt parmi le zooplancton du fait de leur hétérotrophie (absence de plastides donc d'assimilation chlorophyllienne), quoique souvent classées parmi les *Chrysophycées*.

4.5. LES DIATOMÉES

A nouveau les *Diatomées* ont constitué le groupe le plus important du phytoplancton lémanique et parmi elles avant tout les *Diatomées* centriques ; Les espèces " classiques " *Asterionella formosa*, *Fragilaria crotonensis*, *Diatomées* pennées, sont supplantées par une espèce relativement nouvelle telle que *Melosira binderana* (apparue en 1971) - 5 fois plus abondante qu'en 1976 et dont on a pu observer aux mois de mars, avril et mai pour la première fois l'auxosporulation, dans le Petit Lac (Revaclier, non publié) - et surtout *Stephanodiscus hantzschii*, espèce nannoplanctonique qui ne cesse d'affirmer sa suprématie, pendant la période vernale. Cette algue fut 11.5 fois plus abondante qu'en 1976 : 7770 cel/ml en moyenne annuelle dans le Léman, avec une moyenne mensuelle en mars de 92000 cel/ml, ce qui représente, malgré sa petite taille une biomasse d'environ 9.2ml/m³, lui donnant ainsi la première place, avant *Melosira binderana* et avant *Ceratium hirundinella* parmi les plus fortes biomasses produites au cours de l'année dans le Léman.

On a observé que cette *diatomée* devient abondante dans les lacs autrefois oligotrophes et qui tendent vers l'eutrophisation où elle vient remplacer d'autres *diatomées* centriques, les *Cyclotella*. Sans doute la richesse en phosphore des eaux lémaniques au début du printemps n'est-elle pas étrangère à pareille prolifération.

Biomasse maximum mensuelle de quelques espèces (Léman)

1)	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	9.2 ml/m ³	(mars)
2)	<i>Melosira binderana</i>	3.7 ml/m ³	(avril)
3)	<i>Ceratium hirundinella</i>	2.0 ml/m ³	(août)
4)	<i>Mougeotia gracillima</i>	1.1 ml/m ³	(octobre)

4.6. LES CHLOROPHYCEES

27 espèces d'algues vertes ont été recensées en 1977 (35 en 1976) dont la plupart sont restées discrètes. Ce sont surtout les *Chlorophycées nanoplantoniques* qui ont dominé : *Ankyra judayi*, *Monoraphidium contorsum* (présence dans 67 % des échantillons), *Tetraselmis cordiformis* et en quelques points du Grand Lac, une *Chlorella sp* espèce qui ne s'était jusqu'ici jamais signalée par des proliférations aussi importantes.

La *Chlorophycée* filamenteuse *Chlorohormidium subtile* s'est bien développée en octobre, aux stations Vaud et Genève surtout. Contrairement à l'année précédente, il n'y a pas eu de fleur d'eau à *Tetraselmis cordiformis*.

4.7. LES CONJUGUEES (ou ZYGOPHYCEES)

Cette classe est principalement représentée dans le Léman par *Mougeotia gracillima*, algue filamenteuse particulièrement gênante pour les pêcheurs au filet, présente dans 73 % des échantillons et dont la prolifération a culminé en octobre (965 cel/ml) ; elle fut en moyenne 3 fois plus abondante qu'en 1976.

La seconde conjuguee, par ordre d'importance de fréquence et d'abondance est *Closterium aciculare*, présente dans 54 % des prélèvements.

5. CONCLUSIONS

Une fois encore, la campagne d'étude du phytoplancton a permis de constater la pérennité des bouleversements opérés dans les populations algales par l'eutrophisation croissante du milieu : disparition ou raréfaction d'espèces classiques autrefois, apparition et dominance de certaines espèces nouvelles.

Deux faits marquants viennent appuyer cette remarque :

- la réapparition inquiétante d' *Oscillatoria rubescens* - le Sang des Bourguignons - après une éclipse d'une dizaine d'années dans le Léman.
- la prolifération fantastique de *Stephanodiscus hantzschii* au mois de mars (92000 cel/ml) favorisée par la richesse des eaux en nutriments à cette époque de l'année ; cette minuscule diatomée centrique est caractéristique d'eaux soumises à une eutrophisation accélérée.

Melosira binderana KG. Formation d'auxospores - ici une spore à chaque extrémité du filament - observé en mars, avril et mai aux stations GE 1, 3, 4.

Diamètre moyen des auxospores : $11.6 \pm 0.8 \mu$.

Le 12 04 1977, 17 filaments sur 1980 examinés portaient une spore, soit 8.6 %.

Selon Huber-Pestalozzi (1942), la formation d'auxospores par *M. binderana* n'a jamais été observée antérieurement.

(voir paragraphe 4.5. du rapport Examens biologiques).
Cliché : Service d'Hydrobiologie Genève.

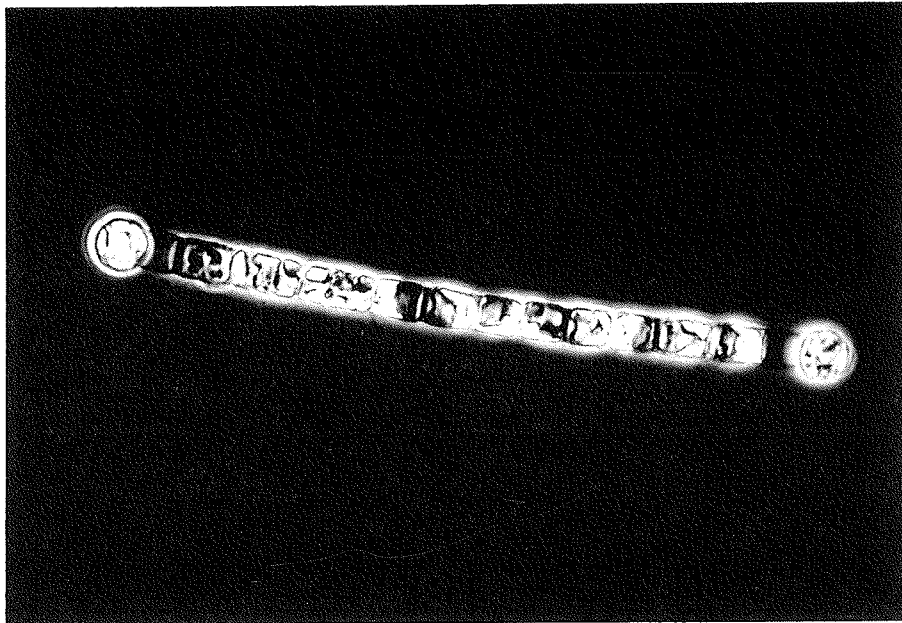


TABLEAU 1 ABONDANCE DES ESPECES DE PHYTOPLANKTON (EN CELL. OU COLONIES/ML) EN 1977

REGION : S A V O I E

CYANOPHYCEES

	JANV	FEVR	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	ANNEE
1020 MICROCYSTIS SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1021 MICROCYSTIS AERUGINOSA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1031 APHANOTHECE CLATHRATA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.7	.0	.0	.3	.1
1062 GOMPHOSPHERIA ROSEA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1070 ANABAENA SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1071 ANABAENA SOLITARIA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1072 ANABAENA MACROSPORA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1074 ANABAENA FLOS AQUAE	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.7	7.0	76.3	.0	.0	7.0
1075 ANABAENA FLOS AQUAE VAR.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.7	.0	.0	.0	.0	.0	.2
1081 APHANIZOMENON FLOS AQUA.	.7	.0	.0	.0	.0	.0	38.0	11.3	2.7	5.3	.0	.0	4.9
1090 OSCILLATORIA SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1091 OSCILLATORIA RUBESCENS	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1092 OSCILLATORIA BOURRELLYI	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.7	.3	.1
1093 OSCILLATORIA ACUTISSIMA	.0	.0	.0	.7	.0	.0	1.3	15.7	71.3	18.0	28.7	21.2	13.1
1100 PSEUDANABAENA SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	4.3	2.5	.0	.6
1101 PSEUDANABAENA GALEATA	.3	.0	.0	.0	.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1
TOTAL	1.0	.0	.0	.7	.7	.0	42.0	27.7	81.7	104.7	32.8	22.8	26.2

DINOPHYCEES

2010 GYMNODINIUM SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
2012 GYMNODINIUM HELVETICUM	.0	.0	6.3	8.7	4.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.7	1.7
2020 PERIDINIUM SP.	.3	1.0	4.3	.7	67.7	1.3	.0	.0	.7	.0	1.0	.3	6.4
2024 PERIDINIUM WILLEI	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.3	.7	.0	.0	.0	.2
2041 CERATIUM HIRUNDINELLA	.0	.0	.0	.0	.7	.0	4.7	27.0	4.0	1.3	.0	.0	3.1
2049 CYSTE DE CERATIUM	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
TOTAL	.3	1.0	10.7	9.3	73.0	1.3	4.7	28.3	5.3	1.3	1.3	1.0	11.5

CRYPTOPHYCEES

3010 CRYPTOKONAS SP.	2.7	1.7	10.3	.0	26.7	46.7	55.3	81.3	25.3	35.3	21.1	7.6	26.2
3021 RHODOMUNAS MINUTA	4.3	12.0	2.0	.0	65.3	4.3	.7	3.3	2.0	14.3	189.9	194.2	41.0
3022 RHODOMUNAS MINUTA VAR.N.	67.3	165.0	208.0	18.3	4911.0	1002.7	851.0	943.7	532.7	320.3	368.9	181.6	797.5
TOTAL	74.3	178.7	220.3	18.3	5003.0	1053.7	907.0	1028.3	560.0	370.0	579.9	383.5	864.8

CHLOROPHYCEES

8010 CHLAMYDOMONAS SP.	.0	3.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.7	112.0	.0	2.7	2.2	.0	.7
8021 TETRASELMIS CORDIFORMIS	.0	.0	45.0	2.7	2.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	13.5
8031 PHACOTUS LENTICULARIS	.0	.0	.0	.0	18.3	.0	.0	.0	.0	23.7	22.7	.0	.0	.0	5.4
8041 EUDORINA ELEGANS	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.3	.0	.0	.0	.0	.2
8050 GONIUM PECTORALE	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
8061 PANDORINA MORUM	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
8071 PSEUDOSPHAEROCYSTIS LUN.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.3	.0	.0	.0	.0
8091 ANKYRA JUDAYI	.0	.0	.0	.0	608.0	.0	.0	.0	.0	32.7	.0	.0	.0	.0	.2
8111 SPHAEROCYSTIS SCHROEDER.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	3.3	.0	.0	.0	.0	53.4
8120 OOCYSTIS SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.3
8121 OOCYSTIS LACUSTRIS	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
8122 OOCYSTIS SOLITARIA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	5.0	.0	.0	.0	.0	.7
8160 ANKISTRODESMUS SP.	.0	.0	.0	.0	5.7	.0	.0	.0	.0	8.3	.0	.0	.0	.0	1.2
8170 MONORAPHIDIUM SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
8171 MONORAPHIDIUM CONTORSUM	7.0	12.3	231.7	9.3	499.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
8181 MICRACINIUM PUSILLUM	.0	.0	.0	.0	.0	51.7	.0	.0	.0	1.3	2.0	4.7	83.3	43.2	78.8
8201 DICTYOSPHAERIUM PULCHEL.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.3	.0	.0	.0	.0	.1
8221 COELASTRUM MICROPORUM	.0	.0	.0	.0	.0	.0	6.3	.0	.0	1.3	.0	5.0	.0	.3	1.1
8222 COELASTRUM RECTICULATUM	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
8241 HOFMANIA LANTEBORNII	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.7	.3	.0	.1
8250 SCENEDESMUS SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.3	.0	.0	.2
8251 SCENEDESMUS QUADRICAUDA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
8271 PEDIASSTRUM BORYAHUM	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
8272 PEDIASSTRUM DUPLEX	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
8281 ELAKATOTHRIX GENEVENSI	.0	.3	.0	.7	.0	.0	.0	.0	.0	1.3	.0	.0	.0	.0	.2
8291 CHLORHORMIDIUM SUBTILE	.3	.0	.0	.7	.0	.0	.0	.0	.0	8.0	4.7	1.3	9.8	2.7	.3
8310 CHLORELLA SP.	.0	.0	17004.3	.0	24054.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	79.7	.0	2.7	8.8
TOTAL	7.7	12.7	17239.0	10.0	24556.0	96.7	645.7	198.3	34.0	96.7	96.2	46.5	3586.6	4.3	122.1

CONJUGUEES

9321 MOUGEOTIA GRACILLIMA	24.0	4.3	.0	.0	.0	.0	347.0	225.7	258.0	496.3	10.4	2.3	114.4
9330 CLOSTERIUM SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
9331 CLOSTERIUM ACICULARE	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	8.7	49.3	2.7	.7	1.3	5.2
9332 CLOSTERIUM ACUTUM VAR.V.	.7	.3	.3	.0	.0	.0	.0	.0	6.3	2.7	.0	.3	.9
9340 COSMARIUM SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
9041 COSMARIUM DEPRESSUM VAR.	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	6.7	.0	.0	.0	.0	.6
9044 COSMARIUM BOTRYTIS	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1
9060 STAUSTRUM SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
9061 STAUSTRUM CING.& SE3A.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	5.3	.0	2.7	.0	.0	.0	.0
9062 STAUSTRUM PINGUE	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.3	.0	1.3	.7	.0	.3	.3
TOTAL	24.7	4.7	.3	.0	4.3	.0	353.7	241.7	317.7	503.0	11.1	4.3	122.1

TABLEAU 2 ABONDANCE DES ESPECES DE PHYTOPLANKTON (EN CELL. OU COLONIES / ML) EN 1977

REGION : V A U D

CYANOPHYCEES

	JANV	FEVR	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	ANNEE
1020 MICROCYSTIS SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.0	.3	.1
1021 MICROCYSTIS AERUGINOSA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1031 APHANOTHECE CLATHRATA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1062 GOMPHOSPHERIA ROSEA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1070 ANABAENA SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.5	.3	.0	.0	.0	.0
1071 ANABAENA SOLITARIA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	67.5	71.0	.0	.0	11.5
1072 ANABAENA FLOS AQUAE	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.3	.0	.0	.0
1074 ANABAENA MACROSPORA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1075 ANABAENA FLOS AQUAE VAR.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1081 APHANIZOMENON FLOS AQUAE	.0	.0	.0	.0	.0	.0	14.0	.0	.8	1.5	1.0	.0	1.5
1090 OSCILLATORIA SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	17.0	1.5	.0	.0	1.5
1091 OSCILLATORIA RUBESCENS	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1092 OSCILLATORIA BOURRELLYI	84.0	.0	.0	.0	.0	2.7	.5	24.5	3.8	4.0	7.0	8.2	11.2
1093 OSCILLATORIA ACUTISSIMA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1100 PSEUDANABAENA SP.	.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.0	2.0	.3
1101 PSEUDANABAENA GALEATA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.3	.0	.0	.3	.0	.0	.0
TOTAL	85.3	.0	.0	.0	.0	2.7	14.7	25.0	89.2	78.5	10.0	11.2	26.4

DINOPHYCEES

2010 GYMNODINIUM SP.	.0	.0	.0	.7	.3	.3	.0	.0	.3	.0	.0	.0	.1
2012 GYMNODINIUM HELVETICUM	.0	.7	.3	6.7	2.3	.0	.5	.0	.0	.3	1.0	.8	1.0
2020 PERIDINIUM SP.	.3	.3	.7	.7	51.0	1.0	.5	.0	.3	.3	1.0	.5	4.7
2024 PERIDINIUM WILLEI	.0	.0	.0	.7	.0	.5	.8	.5	.3	.0	1.0	.0	.3
2041 CERATIUM HIRUNDINELLA	.7	.7	.0	.3	.3	.3	2.5	25.5	3.5	1.0	1.0	.0	3.0
2049 CYSTE DE CERATIUM	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.5	1.0	.0	.1
TOTAL	1.0	1.7	1.0	9.0	54.0	2.0	4.2	26.0	4.2	2.0	5.0	1.3	9.3

CRYPTOPHYCEES

3010 CRYPTOMONAS SP.	1.3	.0	.0	1.0	5.3	12.5	45.0	1.0	5.7	133.0	5.0	5.5	18.0
3021 RHODOMONAS MINUTA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
3022 RHODOMONAS MINUTA VAR.M.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
TOTAL	1.3	.0	.0	1.0	5.3	12.5	45.0	1.0	5.7	133.0	5.0	5.5	18.0

TABLEAU 3 ABONDANCE DES ESPECES DE PHYTOPLANKTON (EN CELL. OU COLONIES / ML) EN 1977

REGION : G E N E V E

	JANV	FEVR	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	ANNEE
CYANOPHYCEES													
1020 MICROCYSTIS SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	.0	.0	.0	.0	.0
1021 MICROCYSTIS AERUGINOSA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1031 APHANOTHECE CLATHRATA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1062 GOMPHOSPHERIA ROSEA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1070 ANABAENA SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1071 ANABAENA SOLITARIA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1072 ANABAENA FLOS AQUAE	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1074 ANABAENA MACROSPORA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1075 ANABAENA FLOS AQUAE VAR.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	15.6	91.3	231.3	2.5	.0	28.4
1081 APHANIZOMENON FLOS AQUA.	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	6.7	2.6	1.8	.0	.0	.0
1090 OSCILLATORIA SP.	.0	.2	.0	.2	.0	.0	28.7	.0	.0	.0	.0	.0	3.3
1091 OSCILLATORIA RUBESCENS	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1092 OSCILLATORIA BOURRELLYI	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1093 OSCILLATORIA ACUTISSIMA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.5	47.0	12.3	2.8	2.3	11.6	6.4
1100 PSEUDANABAENA SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1101 PSEUDANABAENA GALEATA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
TOTAL	.2	.2	.0	.2	.0	.0	29.2	69.5	106.3	238.3	4.9	11.9	38.4
DINOPHYCEES													
2010 GYMNODINIUM SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
2012 GYMNODINIUM HELVETICUM	.1	.3	.3	4.6	1.1	.0	.2	.0	.0	.4	.1	.0	.6
2020 PERIDIUM SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
2024 PERIDIUM WILLEI	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.7	.0	.0	.0	.0	.1
2041 CERATIUM HIRUNDINELLA	.1	.2	.2	.2	.0	.0	.4	21.3	3.0	.5	.0	.0	2.2
2049 CYSTE DE CERATIUM	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
TOTAL	.2	.5	.5	4.8	1.1	.0	.7	22.0	3.1	.9	.1	.0	2.8
CRYPTOPHYCEES													
3010 CRYPTOMONAS SP.	1.1	.8	1.0	.3	2.9	3.2	14.0	16.1	13.0	39.5	1.6	6.2	8.3
3021 RHODOMONAS MINUTA	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.6	3.4	1.2	2.9	.4	.0	.7
3022 RHODOMONAS MINUTA VAR.N.	139.0	145.3	215.7	208.0	245.9	181.2	328.1	342.1	400.6	612.7	45.8	336.5	266.7
TOTAL	140.5	146.1	216.7	208.3	248.8	184.4	342.7	361.6	414.8	655.1	47.8	342.7	275.8

TABLEAU 4 ABONDANCE DES ESPECES DE PHYTOPLANKTON (EN CELL. OU COLONIES / ML) EN 1977

REGION : L E M A N

CYANOPHYCEES

	JANV	FEVR	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	ANNEE
1020 MICROCYSTIS SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.0	.0	.2	.1	.0
1021 MICROCYSTIS AERUGINOSA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1031 APHANOTHECE CLATHRATA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	.0	.0	.1	.0
1062 GOMPHOSPHERIA ROSEA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1070 ANABAENA SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.1	.0	.0	.0	.0
1071 ANABAENA SOLITARIA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	30.0	31.6	.0	.0	5.1
1072 ANABAENA FLOS AQUAE	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.0	.0	.0
1074 ANABAENA MACROSPORA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	4.7	22.6	76.8	.8	.0	8.8
1075 ANABAENA FLOS AQUAE VAR.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.9	.0	.0	.0	.0	.0	.1
1081 APHANIZOMENON FLOS AQUA.	.4	.0	.0	.0	.0	.0	25.3	6.8	1.8	2.8	.6	.0	3.1
1090 OSCILLATORIA SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	7.6	.7	.0	.0	.7
1091 OSCILLATORIA RUBESCENS	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.3	.5	.1
1092 OSCILLATORIA BOURRELLYI	31.5	.0	.0	.3	.0	1.4	.8	27.1	28.2	8.4	16.3	13.3	10.6
1093 OSCILLATORIA ACUTISSIMA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.4	1.3	.0	.2
1100 PSEUDANABAENA SP.	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	.2	.9	.1
1101 PSEUDANABAENA GALEATA	.1	.0	.0	.0	.3	.0	.1	.0	.0	.6	.0	.3	.1
TOTAL	32.4	.0	.0	.3	.3	1.4	27.1	38.9	90.5	122.7	19.7	15.2	29.0

DINOPHYCEES

2010 GYMNODINIUM SP.	.0	.0	.0	.3	.1	.0	.0	.0	.1	.0	.0	.0	.1
2012 GYMNODINIUM HELVETICUM	.0	.3	2.6	6.9	2.9	.0	.3	.0	.0	.2	.4	.6	1.2
2020 PERIDINIUM SP.	.3	.5	1.9	.5	44.5	1.0	.2	.0	.3	.1	.7	.3	4.2
2024 PERIDINIUM WILLEI	.0	.0	.0	.3	.0	.3	.4	.9	.3	.0	.2	.0	.2
2041 CERATIUM HIRUNDINELLA	.3	.3	.0	.2	.4	.1	2.8	25.0	3.6	1.0	.2	.0	2.8
2049 CYSTE DE CERATIUM	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	.2	.0	.0
TOTAL	.5	1.1	4.5	8.1	47.9	1.5	3.6	25.9	4.3	1.5	1.5	.9	8.5

CRYPTOPHYCEES

3010 CRYPTOMONAS SP.	1.8	.8	4.1	.4	12.7	24.2	41.6	39.8	13.9	79.7	11.9	6.4	19.8
3021 RHODOMONAS MINUTA	1.7	4.5	.8	.0	24.5	1.6	.4	2.4	.9	5.4	95.1	64.7	16.8
3022 RHODOMONAS MINUTA VAR.N.	60.0	98.2	131.9	58.9	1903.1	398.7	356.6	502.2	266.6	242.9	199.7	135.3	362.8
TOTAL	63.5	103.5	136.8	59.3	1940.3	424.4	398.5	544.3	281.4	328.0	306.7	206.4	399.4

EUGLENOPHYCEES

4011 COLACIUM VESICULOSUM	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.6	.2	.0	.1	
TOTAL	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.6	.2	.0	.1	
CHRYSOPHYCEES															
5020 UROGLERA SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.3	.0	.0	
5030 DINOBRYON SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	
5035 DINOBRYON SOCIALE	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	
5050 MALLOMONAS SP.	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	46.5	.2	.5	.0	4.4	
5051 MALLOMONAS ACAROIDES	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.6	.0	.3	.3	
5091 BICOECA CAMPANULATA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	9.8	.3	.1	.9	
5092 BICOECA CRISTALLINA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	.0	.0	
5093 BICOECA STELLATA	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	
5110 CODONOSIGA SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.5	.0	.0	
5120 ERKENIA SP.	3.8	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	.0	.0	
TOTAL	3.8	.6	.0	.0	.0	.0	.6	5.2	2.8	.3	46.6	14.2	1.9	4.3	6.7

DIATOMEES

7011 MELOSIRA GRANULATA VAR.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.7
7012 MELOSIRA ISLANDICA SUBS.	.3	2.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	8.9
7013 MELOSIRA BINDERANA	.2	.1	88.3	7308.6	1975.2	.0	.0	.0	7.5	.7	15.3	15.2	.0	.0	5.5
7014 MELOSIRA VARIANS	.0	.0	.0	.0	1.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	785.4
7020 CYCLOTELLA SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
7021 CYCLOTELLA OPERCULATA	.0	.3	.1	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1
7031 STEPHANODISCUS ASTRAEA	.0	.1	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1
7032 STEPHANODISCUS HANTZSCH.	3.1	25.7	91717.7	1433.4	7.1	.0	.0	30.7	6.8	.3	.0	.0	.1	.1	.1
7041 DIATOMA ELONGATUM	.1	.1	1.7	5.1	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.2	16.5	.1	.1	.1
7042 DIATOMA VULGARE	.0	.0	.3	.6	.4	.0	.0	.0	.0	.0	.7	67.2	1.6	.3	6.4
7062 FRAGILARIA CROTONENSIS	32.5	24.2	446.1	3106.4	66.2	.0	.0	1.0	256.2	.0	73.5	22.4	.2	.0	.1
7063 FRAGILARIA VIRESCENS	.0	.0	.0	3.6	.0	.0	.0	1.2	.0	.0	.0	.0	.0	.3	107.4
7071 ASTERIONELLA FORMOSA	1.2	2.6	148.9	28.4	.9	.0	.0	.0	4.2	.0	9.3	120.0	.0	.0	.4
7080 SYNEDRA SP.	.0	.0	.3	1.1	.4	.0	.0	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	29.3
7081 SYNEDRA ACUS	.1	.1	2.2	1.1	.6	.0	.0	.9	.0	.3	1.3	3.9	1.1	1.5	1.1
7082 SYNEDRA ULNA	.0	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	.2	.0
7100 COCCONLIS SP.	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.5	.0	.0	.1
7140 NAVICULA SP.	.0	.4	.3	.4	1.0	.0	.0	.4	.6	.0	.0	.0	.3	.1	.3
7161 AMPHORA OVALIS	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0
7170 GYMBELLA SP.	.0	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	.0	.0
7180 GOMPHONEMA SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
7190 NITZSCHIA SP.	.0	.1	.1	7.2	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
7191 NITZSCHIA ACICULARIS	.5	.5	16.6	10.6	3.9	.5	.0	.5	44.4	.3	.0	.0	2.5	1.4	6.8
TOTAL	38.1	57.1	22456.9	9124.9	2059.4	35.7	100.4	230.3	34.2	99.8	100.4	230.3	34.2	35.2	8716.0

CHLOROPHYCEES

8010	CHLAMYDOMONAS SP.	.0	1.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.9	1.1	108.3	9.3
8021	TETRASELMIIS CORDIFORMIS	.1	.0	.1	1.0	.0	1.1	52.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	6.7
8131	PHACOTUS LENTICULARIS	.1	.0	.0	.0	.0	20.6	19.3	13.3	.0	.0	.0	.0	.4	.2	1.7	6.0
8041	EUDORINA ELEGANS	.0	.0	.0	.0	.0	.4	2.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2
8050	GONIUM PECTORALE	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.2	.3	.0	.0	.0	.3	.0	.1	.1
8061	PANDORINA MORUM	.0	.0	.0	.0	.0	.3	.3	.3	.0	.0	.0	.0	.3	.2	.0	.1
8071	PSEUDOSPHAEROCYSTIS LUN.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.6	.6	.8	.0	.0	.0	.8	.0	.0	.1
8091	ANKYRA JUDAYI	.1	.0	.0	.0	.0	249.4	16.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	22.2
8111	SPHAEROCYSTIS SCHROEDER.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.4	.0	.1	.0	.0	.0	.1	.0	.0	.1
8120	OOCYSTIS SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
8121	OOCYSTIS LACUSTRIS	.0	.0	.0	.0	.0	.7	2.7	.0	.2	.0	.0	.0	.2	.2	.0	.3
8122	OOCYSTIS SOLITARIA	.0	.0	.0	.0	.0	1.9	3.6	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.5
8160	ANKISTRODESMUS SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.6	.0	.3	.2	.0	.0	.0	.2	.0	.0	.1
8170	MONORAPHIDIUM SP.	.0	.9	2.6	160.6	.8	.1	160.1	.3	.2	.0	.0	.0	.2	.0	.0	16.1
8171	MONORAPHIDIUM CONTORSUM	5.0	10.5	9.7	1127.6	22.5	.1	.7	.9	3.2	44.4	30.3	113.9	.0	.0	.0	113.9
8181	MICRACTINIUM PUSILLUM	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
8201	DICTYOSPHAERIUM PULCHEL.	.0	.0	.0	.0	.0	2.6	.7	.4	2.1	.0	.0	.2	.0	.0	.0	.5
8221	COELASTRUM MICROPORUM	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
8222	COELASTRUM RECTICULATUM	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.2	.6	.2	.0	.1	.0	.2	.0	.1
8241	HOFMANIA LANTERBORNII	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.7	1.0	.2	.0	.2	.0	.0	.0	.2
8250	SCENEDESMS SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
8251	SCENEDESMS QUADRICAUDA	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
8271	PEDIASTRUM BORYANUM	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
8272	PEDIASTRUM DUPLEX	.0	.0	.0	.0	.0	.7	.9	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1
8281	ELAKATOTRIX GENEVENSIIS	.0	.1	.3	.0	.0	.2	.0	.0	.4	.0	.0	.1	.0	.0	.1	.1
8291	CHLORHORMIDIUM SUBTILE	1.1	1.0	1.0	.0	.0	.2	9.7	4.3	129.6	6.3	1.8	12.8	.0	.0	.0	12.8
8310	CHLORELLA SP.	.0	.0	.0	9020.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1283.1
6.4	TOTAL	6.4	12.6	6516.7	12.7	10309.5	66.2	279.0	110.2	22.6	140.4	52.7	142.5	1472.6	5.6	141.8	
19.7	9021 MOUGEOTIA GRACILLIMA	19.7	5.2	.1	.5	2.1	.1	214.0	228.3	202.9	961.4	9.9	4.2	137.4	4.2	137.4	
.0	9030 CLOSTERIUM SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.3	9031 CLOSTERIUM ACICULARE	.3	.4	.4	.1	.1	.0	.0	4.6	25.0	1.5	.5	1.0	2.8	1.0	2.8	
.4	9032 CLOSTERIUM ACUTUM VAR.V.	.4	.3	.2	.2	.0	.0	.0	.0	2.5	1.2	.0	.0	.4	.0	.4	
.0	9040 COSMARIUM SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	9041 COSMARIUM DEPRESSUM VAR.	.0	.0	.0	.1	.0	.0	.3	4.2	.0	.0	.0	.0	.4	.0	.4	
.0	9044 COSMARIUM BOTRYTIS	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	9060 STAUSTRUM SP.	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.0	.1	.0
.3	9061 STAUSTRUM CING.& SEBA.	.3	.4	.0	.0	.0	.4	3.6	.4	1.6	.8	.0	.2	.6	.0	.6	
.0	9062 STAUSTRUM PINGUE	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.4	.0	.4	.2	.0	.0	.1	.0	.1	
20.5	TOTAL	20.5	6.2	.7	.9	2.2	.5	218.5	237.7	232.5	965.2	10.4	5.6	141.8	5.6	141.8	

CONJUGUEES

TABLEAU 5

ABONDANCE ANNUELLE MOYENNE DU PHYTOPLANKTON PAR ZONE GEOGRAPHIQUE EN 1977

	<u>VAUD</u>	<u>SAVOIE</u>	<u>GENEVE</u>	<u>LEMAN</u>
<u>CYANOPHYCEES</u>				
MICROCYSTIS SP.	.10	.00	.02	.03
MICROCYSTIS AERUGINOSA	.00	.00	.00	.00
APHANOTHECE CLATHRATA	.00	.08	.00	.03
GOMPHOSPHAERIA ROSEA	.00	.00	.00	.00
ANABAENA SP.	.06	.00	.00	.02
ANABAENA SOLITARIA	11.54	.00	.00	5.13
ANABAENA FLOS AQUAE	.05	.00	.00	.02
ANABAENA MACROSPORA	.00	7.00	28.40	8.75
ANABAENA FLOS AQUAE VAR.TRELEASI	.00	.22	.00	.07
APHANIZOMENON FLOS AQUAE	1.47	4.91	3.32	3.14
OSCILLATORIA SP.	1.54	.00	.03	.69
OSCILLATORIA RUBESCENS	.06	.08	.02	.07
OSCILLATORIA BOURRELLYI	11.23	13.07	6.38	10.60
OSCILLATORIA ACUTISSIMA	.00	.57	.00	.23
PSEUDANABAENA SP.	.31	.06	.00	.13
PSEUDANABAENA GALEATA	.04	.16	.20	.12
<u>DINOPHYCEES</u>				
GYMNODINIUM SP.	.12	.00	.00	.05
GYMNODINIUM HELVETICUM	1.04	1.72	.58	1.17
PERIDIINIUM SP.	4.71	6.44	.00	4.19
PERIDIINIUM WILLEI	.31	.17	.07	.19
CERATIUM HIRUNDINELLA	2.98	3.14	2.17	2.81
CYSTE DE CERATIUM	.13	.00	.00	.03
<u>CRYPTOPHYCEES</u>				
CRYPTOMONAS SP.	17.95	26.17	8.32	19.77
RHODOMONAS MINUTA	.00	41.04	.73	16.83
RHODOMONAS MINUTA VAR.NANHOPLANCTICA	.00	797.55	266.75	362.84
<u>EUGLENOPHYCEES</u>				
COLACIUM VESICULOSUM	.00	.42	.00	.14
<u>CHRYSOPHYCEES</u>				
UROGLENA SP.	.00	.06	.00	.03
DINOBRYON SP.	.02	.00	.00	.01
DINOBRYON SOCIALE	2.60	3.49	8.38	4.36
MALLOMONAS SP.	.60	.00	.00	.26
MALLOMONAS ACAROIDES	.00	1.67	1.36	.87
BICOECA CAMPANULATA	.00	.00	.00	.01
BICOECA CRISTALLINA	.00	.14	.00	.05
BICOECA STELLATA	.00	.00	.00	.04
CODONOSIGA SP.	.00	.00	.00	.01
ERKENIA SP.	.00	.00	4.74	1.06

DIATOMEES

MELOSIRA GRANULATA VAR.	.00	1.64	.07	.72
MELOSIRA ISLANDICA SUBSP.HELVETICA	4.38	2.36	11.24	5.46
MELOSIRA BINDERANA	1730.95	25.89	506.62	785.37
MELOSIRA VARIANS	.25	.00	.00	.09
CYCLOTELLA SP.	.19	.00	.00	.07
CYCLOTELLA OPERCULATA	.10	.06	.00	.06
STEPHANODISCUS ASTRAEA	.07	.06	.21	.11
STEPHANODISCUS HANTZSCHII	17504.51	2066.22	1725.00	7770.76
DIATOMA ELONGATUM	5.59	5.86	9.02	6.43
DIATOMA VULGARE	.34	.06	.03	.15
FRAGILARIA CROTONENSIS	38.19	99.86	142.31	107.37
FRAGILARIA VIRESCENS	.00	.00	1.99	.40
ASTERIONELLA FORMOSA	20.78	49.86	11.23	29.32
SYNEDRA SP.	.47	.00	.00	.19
SYNEDRA ACUS	.18	1.93	1.45	1.10
SYNEDRA ULNA	.13	.03	.00	.04
COCCONEIS SP.	.00	.03	.20	.05
NAVICULA SP.	.61	.17	.00	.28
AMPHORA OVALIS	.02	.00	.00	.01
CYMBELLA SP.	.00	.06	.00	.02
GOMPHONEMA SP.	.03	.00	.00	.01
NITZSCHIA SP.	2.95	.06	.00	1.17
NITZSCHIA ACICULARIS	11.06	4.50	1.29	6.78

CHLOROPHYCEES

CHLAMYDOMONAS SP.	20.31	.66	.00	9.29
TETRAELEMIS CORDIFORMIS	.03	13.53	7.44	6.70
PHACOTUS LENTICULARIS	5.76	5.42	5.13	6.00
EUDORINA ELEGANS	.10	.17	.45	.24
GONIUM PECTORALE	.15	.00	.00	.07
PANDORINA MORUM	.38	.00	.00	.13
PSEUDOSPHAEROCYSTIS LUNDII	.13	.17	.00	.11
ANKYRA JUDAYI	.00	53.42	18.22	22.16
SPHAEROCYSTIS SCHROEDERI	.00	.28	.02	.12
OOCYSTIS SP.	.00	.00	.00	.00
OOCYSTIS LACUSTRIS	.00	.67	.17	.32
OOCYSTIS SOLITARIA	.00	1.22	.00	.47
ANKISTRODESMUS SP.	.24	.00	.00	.10
MONORAPHIDIUM SP.	42.82	.00	.00	16.08
MONORAPHIDIUM CONTORSUM	204.80	78.81	28.01	113.86
MICRACTINIUM PUSILLUM	.00	.11	.00	.04
DICTYOSPHAERIUM PULCHELLUM	.31	1.08	.03	.51
COELASTRUM MICROPORUM	.00	.00	.03	.01
COELASTRUM RETICULATUM	.00	.14	.14	.08
HOFMANIA LANTERBORNII	.27	.17	.00	.15
SCENEDESMUS SP.	.03	.00	.00	.01
SCENEDESMUS QUADRICAUDA	.00	.00	.00	.00
PEDIASTRUM BORYANUM	.04	.00	.00	.02
PEDIASTRUM DUPLEX	.21	.17	.01	.15
ELAKATOTHRIX GENEVENSIS	.00	.28	.01	.10
CHLORHORMIDIUM SUBTILE	17.11	8.31	10.61	12.84
CHLORELLA SP.	.00	3421.53	.00	1233.07

CONJUGUEES

MOUGEOTIA GRACILLIMA	186.44	114.37	78.91	137.35
CLOSTERIUM SP.	.02	.00	.00	.01
CLOSTERIUM ACICULARE	1.92	5.22	.96	2.82
CLOSTERIUM ACUTUM VAR.VARIABLE	.02	.89	.43	.41
COSMARIUM SP.	.02	.00	.00	.01
COSMARIUM DEPRESSUM VAR.PLANCTONICUM	.30	.56	.19	.39
COSMARIUM BOTRYTIS	.00	.06	.00	.02
STAURASTRUM SP.	.02	.00	.00	.01
STAURASTRUM CING.& SEBALDII VAR.ORNA.	.68	.75	.56	.63
STAURASTRUM PINGUE	.00	.28	.00	.09

TABLEAU 6

ABUNDANCE RELATIVE EN O/O DES CLASSES D'ALGUES PLANKTONIQUES PAR ZONE GEOGRAPHIQUE EN 1977

	JAN	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	ANNEE
CYANOPHYCEES													
VAUD	59.81	.00	.00	.00	.00	2.30	2.10	5.64	17.88	3.60	11.36	3.24	.13
SAVOIE	.68	.00	.00	.07	.00	.00	1.84	1.65	7.49	7.44	4.20	4.72	.38
GENEVE	.77	.05	.00	.00	.00	.00	3.71	9.37	12.24	14.47	7.27	2.76	1.33
LEMAN	19.62	.72	.00	.00	.00	.26	2.17	3.68	11.63	6.80	4.61	3.71	.27
DINOPHYCEES													
VAUD	.70	5.05	.00	.04	1.15	1.67	.61	5.86	.85	.09	5.68	.36	.05
SAVOIE	.23	.43	.33	1.01	.25	.11	.20	1.69	.49	.09	.17	.21	.17
GENEVE	.77	.15	.70	.14	.02	.01	.09	2.97	.35	.05	.19	.01	.10
LEMAN	.33	.62	.00	.09	.33	.28	.29	2.45	.56	.08	.36	.22	.08
CRYPTOPHYCEES													
VAUD	.93	.00	.00	.00	.11	10.46	6.41	.23	1.15	6.10	5.68	1.59	.09
SAVOIE	50.23	76.14	.52	1.99	16.81	90.65	39.67	61.34	51.36	26.32	74.26	79.57	12.58
GENEVE	62.43	45.17	1.07	6.24	4.35	58.78	43.46	48.75	47.77	39.79	71.48	79.90	9.53
LEMAN	38.43	57.12	.14	.64	13.51	79.35	31.90	51.49	36.16	18.18	71.77	50.33	3.71
EUGLENOPHYCEES													
VAUD	.70	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
SAVOIE	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.33	.04	.00	.01
GENEVE	.70	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
LEMAN	.70	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.09	.04	.00	.00

CHRYSOPHYCEES

VAUD	.70	1.01	.30	.00	.01	2.72	.00	.00	5.66	.26	.00	.22	.02
SAVOIE	.70	.14	.00	.00	.00	.72	.03	.04	2.81	1.40	.50	.07	.08
GENEVE	6.76	.43	.00	.00	.00	1.18	1.48	.00	12.36	1.39	.07	4.10	.52
LEMAN	2.30	.33	.00	.00	.00	.97	.23	.03	5.99	.79	.46	1.06	.06

XANTHOPHYCEES

VAUD	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
SAVOIE	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
GENEVE	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
LEMAN	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00

DIATOMES

VAUD	24.53	53.54	99.96	99.90	38.78	49.37	62.84	20.63	33.95	8.99	25.00	13.83	97.29
SAVOIE	27.03	15.91	53.95	95.84	.43	.20	14.55	9.03	5.59	21.76	7.08	4.88	32.85
GENEVE	17.56	45.13	98.52	92.92	92.68	13.56	7.35	4.15	2.43	11.26	13.11	6.28	83.30
LEMAN	23.00	31.52	93.28	99.12	14.34	6.67	25.60	9.44	12.89	12.77	8.01	8.57	80.90

CHLOROPHYCEES

VAUD	3.74	23.23	.04	.05	59.92	33.26	5.09	4.51	2.45	8.34	23.86	78.31	1.47
SAVOIE	5.18	5.40	40.51	1.09	82.50	8.32	28.24	11.83	3.12	6.88	12.32	9.65	52.16
GENEVE	2.76	6.20	1.41	.63	2.95	25.57	27.34	9.19	3.01	7.46	4.69	6.53	2.43
LEMAN	3.89	6.97	6.57	.14	71.79	12.37	22.34	10.42	2.90	7.78	12.32	34.74	13.67

CONJUGUEES

VAUD	10.28	17.17	.00	.00	.04	.21	22.94	63.13	38.06	72.62	28.41	2.45	.95
SAVOIE	16.67	1.99	.00	.00	.01	.00	15.47	14.42	29.13	35.78	1.42	.90	1.78
GENEVE	10.29	2.86	.00	.06	.00	.90	16.58	25.57	21.84	25.57	3.18	.42	2.80
LEMAN	12.43	3.42	.00	.01	.02	.09	17.49	22.49	29.87	53.50	2.44	1.37	1.32

TABLEAU 7

LISTE DE REFERENCE ET FREQUENCES DES ESPECES D'ALGUES RENCONTREES EN 1977

NOMBRE D'ECHANTILLONS: 97		FREQUENCES SUR 97 ECHT	FREQUENCES EN POURCENT
CYANOPHYCEES			
1020	MICROCYSTIS SP.	3	3.1
1021	MICROCYSTIS AERUGINOSA	0	0.0
1031	APHANOTHECE CLATHRATA	2	2.1
1062	GOMPHOSPHAERIA ROSEA	0	0.0
1070	ANABAENA SP.	2	2.1
1071	ANABAENA SOLITARIA	7	7.2
1072	ANABAENA FLOS AQUAE	2	2.1
1074	ANABAENA MACROSPORA	13	13.4
1075	ANABAENA FLOS AQUAE VAR. TRELEASI	4	4.1
1081	APHANIZOMENON FLOS AQUAE	35	36.1
1090	OSCILLATORIA SP.	6	6.2
1091	OSCILLATORIA RUBESCENS	8	8.2
1092	OSCILLATORIA BOURRELLYI	46	47.4
1093	OSCILLATORIA ACUTISSIMA	3	3.1
1100	PSEUDANABAENA SP.	7	7.2
1101	PSEUDANABAENA GALEATA	6	6.2
DINOPHYCEES			
2010	GYMNODINIUM SP.	5	5.2
2012	GYMNODINIUM HELVETICUM	40	41.2
2020	PERIDINIUM SP.	35	36.1
2024	PERIDINIUM WILLEI	19	19.6
2041	CERATIUM HIRUNDINELLA	54	55.7
2049	CYSTE DE CERATIUM	3	3.1
CRYPTOPHYCEES			
3010	CRYPTOMONAS SP.	86	88.7
3021	RHODOMONAS MINUTA	38	39.2
3022	RHODOMONAS MINUTA VAR. NANNOPLANCTICA	59	60.8
EUGLENOPHYCEES			
4011	COLACIUM VESICULOSUM	3	3.1
CHRYSOPHYCEES			
5020	UROGLENA SP.	3	3.1
5030	DINOBRYON SP.	1	1.0
5035	DINOBRYON SOCIALE	16	16.5
5050	MALLOMONAS SP.	9	9.3
5051	MALLOMONAS ACAROIDES	10	10.3
5091	BICOECA CAMPANULATA	1	1.0
5092	BICOECA CRISTALLINA	3	3.1
5093	BICOECA STELLATA	1	1.0
5110	CODONOSIGA SP.	1	1.0
5120	ERKENIA SP.	8	8.2

DIATOMEEES

7011	MELOSIRA GRANULATA VAR.	3	3.1
7012	MELOSIRA ISLANDICA SUBSP.HELVETICA	28	28.9
7013	MELOSIRA BINDERANA	59	60.8
7014	MELOSIRA VARIANS	2	2.1
7020	CYCLOTELLA SP.	4	4.1
7021	CYCLOTELLA OPERCULATA	5	5.2
7031	STEPHANODISCUS ASTRAEA	8	8.2
7032	STEPHANODISCUS HANTZSCHII	46	47.4
7041	DIATOMA ELONGATUM	38	39.2
7042	DIATOMA VULGARE	12	12.4
7062	FRAGILARIA CROTONENSIS	71	73.2
7063	FRAGILARIA VIRESCENS	2	2.1
7071	ASTERIONELLA FORMOSA	68	70.1
7080	SYNEDRA SP.	11	11.3
7081	SYNEDRA ACUS	35	36.1
7082	SYNEDRA ULNA	4	4.1
7100	COCCONEIS SP.	2	2.1
7140	NAVICULA SP.	19	19.6
7161	AMPHORA OVALIS	1	1.0
7170	CYMBELLA SP.	2	2.1
7180	GOMPHONEMA SP.	1	1.0
7190	NITZSCHIA SP.	9	9.3
7191	NITZSCHIA ACICULARIS	40	41.2

CHLOROPHYCEES

8010	CHLAMYDOMONAS SP.	8	8.2
8021	TETRASELMIS CORDIFORMIS	15	15.5
8031	PHACOTUS LENTICULARIS	28	28.9
8041	EUDORINA ELEGANS	9	9.3
8050	GONIUM PECTORALE	7	7.2
8061	PANDORINA MORUM	13	13.4
8071	PSEUDOSPHAEROCYSTIS LUNDII	7	7.2
8091	ANKYRA JUDAYI	10	10.3
8111	SPHAEROCYSTIS SCHROEDERI	5	5.2
8120	OOCYSTIS SP.	0	.0
8121	OOCYSTIS LACUSTRIS	8	8.2
8122	OOCYSTIS SOLITARIA	5	5.2
8160	ANKISTRODESMUS SP.	5	5.2
8170	MONORAPHIDIUM SP.	14	14.4
8171	MONORAPHIDIUM CONTORSUM	65	67.0
8181	MICRACTINIUM PUSILLUM	1	1.0
8201	DICTYOSPHAERIUM PULCHELLUM	27	27.8
8221	COELASTRUM MICROPORUM	1	1.0
8222	COELASTRUM RECTICULATUM	7	7.2
8241	HOFMANIA LANTEREBORNII	10	10.3
8250	SCENEDESMUS SP.	1	1.0
8251	SCENEDESMUS QUADRICAUDA	0	.0
8271	PEDIASTRUM BORYANUM	2	2.1
8272	PEDIASTRUM DUPLEX	12	12.4
8281	ELAKATOTHRIX GENEVENSIS	7	7.2
8291	CHLORHORMIDIUM SUBTILE	42	43.3
8310	CHLORELLA SP.	5	5.2

CONJUGUEES

9021	MOUGEOTIA GRACILLIMA	71	73.2
9030	CLOSTERIUM SP.	1	1.0
9031	CLOSTERIUM ACICULARE	52	53.6
9032	CLOSTERIUM ACUTUM VAR.VARIABLE	25	25.8
9040	COSMARIUM SP.	1	1.0
9041	COSMARIUM DEPRESSUM VAR.PLANCTONICUM	11	11.3
9044	COSMARIUM BOTRYTIS	1	1.0
9060	STAURASTRUM SP.	1	1.0
9061	STAURASTRUM CING.& SEBALDII VAR.ORNA.	40	41.2
9062	STAURASTRUM PINGUE	4	4.1