

# ETUDES BIOLOGIQUES DES EAUX DU PETIT LAC

Campagne 1975

par E. Pongratz et R. Revaclier  
Service d'Hydrobiologie de Genève

## I. TECHNIQUE CLASSIQUE

### Points de contrôle et dates des prélèvements :

Au cours de l'année 1975, des échantillons de plancton ont été recueillis aux trois points pélagiques GE 4, GE 3, GE 2 du Petit Lac - soit respectivement au large de Nyon, Chevrens, Bellevue - et dans la Rade de Genève (GE 1). Au total, onze campagnes mensuelles ont été exécutées (sauf en décembre).

### Méthodologie

Les techniques qui ont été utilisées pour les prélèvements (filets standards, tuyau ou bouteille), pour les mesures des volumes du "net-plancton" ainsi que pour la détermination de la fréquence relative des divers organismes planctoniques, ont été les mêmes que celles utilisées précédemment (voir rapports antérieurs).

### Résultats

Les observations les plus importantes qui ont été faites sur le plan biologique, les résultats des mesures volumétriques de plancton sédimenté, de la transparence des eaux du Petit Lac ainsi que les dénombrements d'organismes planctoniques et leur évolution au cours de l'année, sont résumés dans les tableaux et graphiques suivants :

### Transparence des eaux du Petit Lac

Sur les graphiques (figure 1) sont portées les valeurs de la transparence

- mesurée à l'aide du disque de Secchi - aux trois points pélagiques du Petit Lac ainsi que les concentrations de micro-plancton (net-plancton) mesurées aux mêmes points d'observation.

Transparence des eaux du Petit Lac (m)

<u>Années</u>	<u>Maximum</u>	<u>Minimum</u>	<u>Moyenne annuelle</u>
1971	12,0	2,3	7,26
1972	12,0	3,2	8,03
1973	11,6	3,2	7,69
1974	13,0	2,8	7,50
1975	<u>10,1</u>	3,3	<u>6,30</u>

La transparence maximale (10,1 m en janvier au point GE 4) mesurée au cours de l'année 1975 est la plus faible jamais encore enregistrée. De même la transparence moyenne annuelle des eaux du Petit Lac (6,3 m) a été nettement plus faible que la norme de transparence de ces dix dernières années.

Couleur de l'eau du Petit Lac

A l'époque de F.A. Forel (vers 1900), les eaux du Léman vues en transparence étaient d'un bleu franc toute l'année (No V de l'échelle des teintes, dite "gamme de Forel-Ule"); aujourd'hui, sa couleur très instable oscille entre les valeurs VIII et XII et peut même dépasser XV, lors de poussées massives de certaines algues - *Ceratium hirundinella* par exemple -.

Production du plancton

Les graphiques de la figure 1 montrent que la production de microplancton au cours de l'année 1975 a été importante; des poussées exceptionnelles - telle celle constatée en juin, au point GE 4 - ont été enregistrées. Il s'agit là - avec plus de 12 ml/m<sup>3</sup> - de la plus forte concentration de microplancton jamais encore observée.

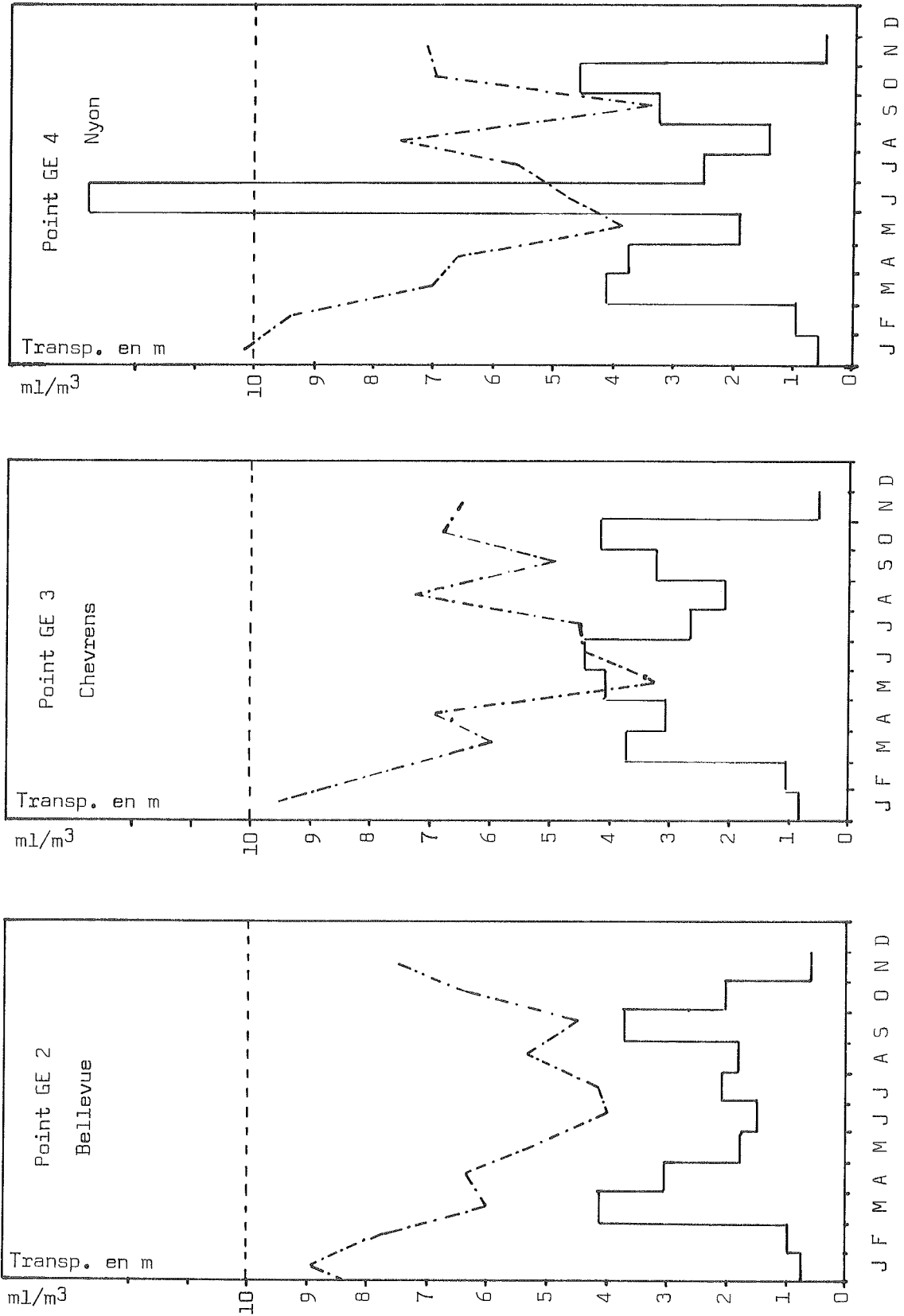
Cependant, il semble qu'en 1975 la production moyenne annuelle de microplancton (avec 2,71 ml par m<sup>3</sup>) ait été un peu plus faible qu'en 1974.

Malgré les imperfections de la méthode d'estimation du volume du plancton par filtration et sédimentation, l'on doit admettre que la production primaire du lac atteint maintenant des valeurs records.

L'évolution mensuelle des espèces les plus abondantes du micro-plancton du Petit lac est consignée dans le tableau 1.

Dans ce tableau - qui donne la moyenne des observations faites aux 3 points GE 2, GE 3 et GE 4 - ne sont mentionnées que les espèces qui atteignent au moins la fréquence de 1 % dans le microplancton; les nombreuses espèces d'algues, moins abondantes, sont négligées ici).

Fig. 1 Variations mensuelles des volumes de microplancton (————) et de la transparence (·-·-·-·-·) des eaux du Petit Lac en 1975



On peut formuler les quelques observations suivantes :

- Pas d'espèces nouvelles à signaler dans le microplancton du Petit Lac en 1975.
- Persistance, voir prolifération importante d'espèces de *cyanophycées* qui sont apparues récemment dans les eaux lémaniques : ce fut le cas notamment d'*Oscillatoria bowrelyi* au début de 1975.
- Disparition presque totale d'*Aphanizomenon flos aquae*.
- *Ceratium hirundinella* a été très abondant toute l'année durant dans les eaux du Petit Lac; à la fin de l'été, cette *dinophycée* s'est développée avec une telle exubérance que les eaux du lac en furent colorées.
- Les *diatomées* "classiques" du Léman (*Fragilaria*, *Asterionella*, *Melosira*) furent particulièrement abondantes la première moitié de l'année.
- Plusieurs espèces de *chlorophycées* ont dominé dans le microplancton au cours de la seconde moitié de l'année; notons les fortes poussées de *Staurastrum* sp. et d'*Eudorina elegans*.

## II. LE PHYTOPLANCTON AU POINT GE 4 (NYON) ET DANS LA RADE DE GENEVE, EN 1975, EXAMINE A PARTIR D'ECHANTILLONS D'EAU BRUTE

---

### 1. Méthode

En 1975, au point GE 4 (Nyon), les prélèvements d'eau brute - 11 au total, de janvier à novembre - ont été effectués à l'aide d'un tuyau de 10 m de longueur, comme les années précédentes (1972-1973-1974). En outre, des échantillons prélevés à l'aide d'une bouteille type "von Dorn" pris à 0, 5, 10, 20, 30, 40, 50 et 1 m au-dessus du fond ont été examinés (88 échantillons).

Dans la rade, les prélèvements ont été réalisés à la bouteille, environ 20 cm sous la surface (22 échantillons).

Tous les échantillons ont été examinés et comptés selon la technique habituelle, au microscope inversé (Utermöhl).

Les biovolumes ont été calculés principalement à partir des tables de Nauwerck (1963) publiées par Dussart (1966); un certain nombre de biovolumes ont été mesurés ou vérifiés par nous-mêmes.

### 2. Biovolume total produit en 1975 (tableaux 2 et 3, figures 2 et 3)

Le volume de phytoplancton du mois de décembre au point GE 4 a été extrapolé à partir des valeurs de novembre 1975 (0,38 ml/m<sup>3</sup>) et de janvier 1976 (0,06 ml/m<sup>3</sup>).

Les moyennes annuelles de la rade ont été obtenues par pondération sur la base de douze mois.

En 1975, comme chaque année, le phytoplancton a présenté deux poussées prin-

Fig. 2 Biovolume du phytoplancton en 1975 Point GE 4 (tuyau)

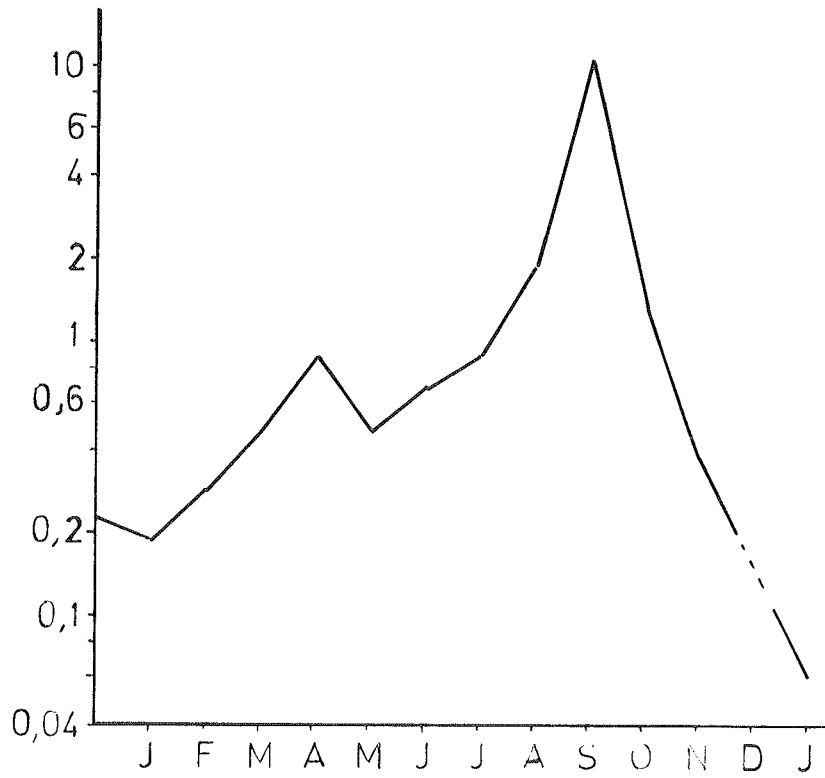
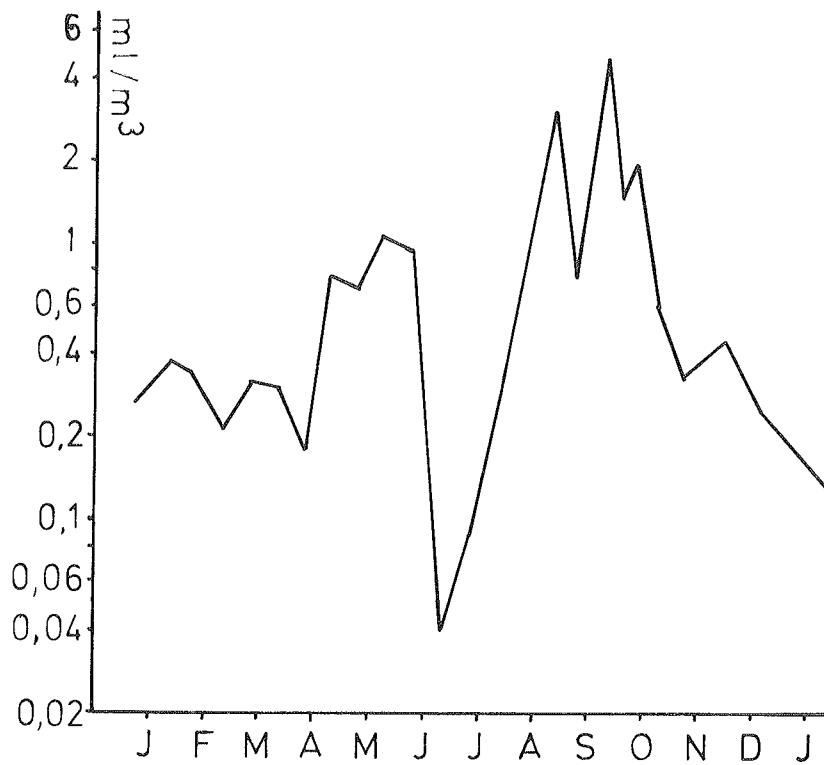


Fig. 3 Biovolume du phytoplancton en 1975 Rade de Genève



cipales : la première au printemps (avril-mai) - 0,9 ml/m<sup>3</sup> à GE 4 et la seconde, beaucoup plus massive, en fin d'été (août-septembre) - 9,9 ml/m<sup>3</sup> à GE 4. Le maximum printanier était dû à une diatomée, *Melosira islandica ssp helvetica*, et le maximum estival à la dinophycée *Ceratium hirundinella*.

### 3. Evolution du biovolume total phytoplanctonique depuis 1971

(tableaux 2, 3, 7, 8)

L'étude quantitative du phytoplancton à partir de prélèvements d'eau brute a débuté dans le Petit Lac en mars 1971. La méthode utilisée alors et jusqu' en mars 1972 différait de celle utilisée actuellement par l'utilisation de prélèvements à la bouteille et le comptage des espèces après filtration sur membrane bactériologique. Cette technique ne permettait pas de dénombrer les espèces fragiles, principalement les *cryptophycées* ; c'est pourquoi les résultats de l'année 1971 (légèrement sous-estimés) ne peuvent être entièrement comparés à ceux des années précédentes.

Le volume planctonique le plus grand des cinq dernières années reste celui de 1971 : 2,9 ml/m<sup>3</sup> en moyenne des 10 mois étudiés ; cette valeur record était due à *Ceratium hirundinella* dans une proportion de 90 %. La forte valeur de 1975 - 1,4 ml/m<sup>3</sup> - est due, nous l'avons déjà écrit ci-dessus, elle aussi à *Ceratium*, dont la proportion ne dépasse pas cette fois 70 % du biovolume annuel total (voir tableau 12).

De 1972 à 1974, *Ceratium* ne s'est développé que de façon modeste. Pourquoi ? Aucun des paramètres mesurés, tant physico-chimiques que biologiques, ne permet - semble-t-il - de répondre à cette question.

L'évolution du biovolume phytoplanctonique des cinq dernières années démontre donc, une fois de plus, la nécessité - en écologie lacustre tout au moins - d'étudier un système naturel pendant plusieurs cycles annuels successifs.

Les eaux du lac sont-elles plus riches en phytoplancton maintenant qu'il y a cinq ans ? Les résultats exposés ci-dessus ne permettent pas de répondre à cette question.

### 4. Nannoplancton (tableau 4)

Le terme de nannoplancton qualifie les algues de taille trop petite pour être quantitativement retenues par le filet classique de 64 µ d'ouverture de maille. Certaines des espèces nannoplanctoniques peuvent, malgré leur petit volume individuel, produire des biomasses fort importantes.

A GE 4, si le biovolume nannoplanctonique n'a pas cessé d'augmenter depuis 1972, la part qu'il prend dans l'ensemble du phytoplancton diminue puisque l'on passe de 31 % à 11 % en 1975.

Dans la rade, le biovolume du nannoplancton ne paraît pas varier de façon décisive, mais il ne représente plus que 19 % du volume total contre 33 % l'année précédente.

Au mois de juin, au point GE 4, une petite chlorophycée flagellée (*Chlamydomonas sp ?*) a proliféré de façon intense : 4 millions de cellules au litre, représentant un biovolume de près de 0,4 ml/m<sup>3</sup>, soit le 46 % du total mesuré à cette date.

Les deux espèces nannoplanctoniques principales restent au printemps la diatomée centrique *Stephanodiscus hantzschii* et durant toute l'année la cryptophycée *Rhodomonas minuta* var. *nannoplanctica*.

#### 5. Composition des espèces recueillies en 1975 - Espèces dominantes

(Tableau 5, 6, 7, 8, 9)

La part la plus importante des volumes planctoniques revient aux dinophycées avec *Ceratium hirundinella* : 72,7 % du total (la norme pour 1972-1974 est de 32,5 % (tableau 11)). Viennent ensuite les diatomées : 11 % du total (norme 72-74 : 27,5 %) ; parmi elles la diatomée centrique en filaments cylindriques *Melosira islandica* ssp. *helvetica* fut particulièrement active en avril; cette diatomée n'avait pas manifesté une telle exubérance depuis 1971 : 9 mm de filaments/ml (5 mm/ml en 1971).

Les autres classes d'algues se partagent les 16 % restants du biovolume total.

Les cyanophycées n'ont représenté que moins de 2 % contre 14 % en 1974; elles ne furent importantes qu'en début d'année avec l'acmé de la prolifération d'*Oscillatoria bowrelyi* (tableau 13) qui débutait en octobre de l'année précédente et qui restait l'algue la plus importante quantitativement jusqu'à la mi-février, dans le Petit Lac en tout cas.

Parmi les chlorophycées, l'ulothricale *Chlorohormidium subtile* fut abondante en octobre-novembre : 6 mm de filaments/ml en octobre.

#### 6. Apparition d'espèces nouvelles (Tableau 14)

Depuis 1964 environ, chaque nouvelle année ou presque a permis de saluer l'apparition d'une ou de plusieurs espèces nouvelles dans le phytoplancton lémanique; 1975 est une exception.

Les diverses espèces signalées comme nouvelles au fil des ans ont été regroupées dans le tableau No 14 où pas moins de 25 espèces sont recensées. La plupart d'entre elles appartiennent au "netplancton", les espèces nannoplanctoniques "apparues" avec l'adoption de nouvelles méthodes d'étude et qui préexistaient certainement à celles-ci n'ont pas été signalées ici. Les espèces marquées d'un astérisque ont parfois occupé une place importante dans le phytoplancton, les autres sont restées plus ou moins rares et quelques-unes, comme *Oscillatoria rubescens*, n'ont fait que des apparitions fugitives (une année ou moins).

On pourrait dresser aussi une liste des espèces disparues ou devenues très rares, mais l'établissement d'une telle liste est beaucoup plus difficile. Disons simplement que depuis une décennie, des espèces appartenant aux genres *Cyclotella*, *Tabellaria*, *Mallomonas* et *Dinobryon* ont virtuellement disparu.

#### 7. Brève discussion

Ces diverses apparitions, disparitions et la prolifération parfois intense d'espèces classiques du Léman, ne peuvent s'expliquer que par la détérioration progressive de la qualité des eaux du lac. Les espèces adaptées à de

faibles teneurs en phosphates, par exemple, se raréfient ou ne prolifèrent un peu que lorsque cet élément fertilisant s'épuise dans la couche trophogène, par contre les espèces adaptées aux eaux plus riches peuvent s'implanter ou prendre un essor inhabituel. Une telle situation est grave, les résultats de l'année 1975 ne permettent pas de dire si l'évolution va dans un sens ou dans un autre ou si elle est stoppée. Les efforts d'auscultation doivent donc se poursuivre.

---



Tableau No 1 EVOLUTION MENSUELLE DES ESPECES LES PLUS ABONDANTES DU PHYTOPLANKTON DU PETIT LAC DURANT 1975

Espèces planctoniques	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>CYANOPHYCEES</b> : <i>Oscillatoria bouvrellyi</i> <i>Microcystis sp. (holsatica)</i>	4	4									1	
<b>DINOPHYCEES</b> : <i>Ceratium hirundinella</i>	1-2	1	1		1			4	4	3	3	
<b>DIATOMÉES</b> : <i>Melosira islandica</i> <i>Melosira gran. v.</i> <i>angustissima</i> <i>Stephanodiscus hantzschii</i> <i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Asterionella formosa</i>	2 1 2	3 1 ++++ 3 1	5 5 2 1	5 5 2	3 3 2	1 1 1	3 3 3	2 2 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	
<b>CHLOROPHYCEES</b> : <i>Staurastrum sp.</i> <i>Eudorina elegans</i> <i>Dictyosphaerum pulchellum</i> <i>Sphaerocystis Schroeteri</i> <i>Mougeotia gracillima</i> <i>Chlorohormidium sp.</i> <i>Pediastrum duplex</i>	1				1	4 1-2	3 3 2	2 1 1 2	1 1 1	2 1 1	2 2	

N.B. Ce tableau ne se réfère qu'aux espèces du Net-plankton .

Tableau No 2

BIOVOLUME PHYTOPLANCTONIQUE (ml/m<sup>3</sup>) MENSUEL AU POINT GE 4

(Tuyau 10 m)

	1971*	1972	1973	1974	1975
Janvier	-	0,09*	0,04	0,16	0,22
Février	-	0,11*	0,05	0,19	0,30
Mars	0,35	0,28*	0,05	0,23	0,42
Avril	0,78	0,29	0,40	0,52	0,81
Mai	0,42	0,37	0,52	0,05	0,47
Juin	0,05	0,21	0,36	0,24	0,58
Juillet	0,79	1,06	0,68	0,48	0,82
Août	13,48	0,21	1,01	1,73	1,70
Septembre	11,91	0,16	0,55	3,03	9,90
Octobre	0,37	0,40	0,42	0,55	1,25
Novembre	0,24	0,06	0,50	0,56	0,41
Décembre	0,10	0,04	0,19	0,22	0,15**
Moyenne	2,85	0,27	0,40	0,66	1,42

\*\* par extrapolation entre novembre 1975 et janvier 1976

\* bouteille 0-5-10; membrane

Tableau No 3 RADE DE GENEVE - BIOVOLUME PHYTOPLANCTONIQUE ml/m<sup>3</sup>

	1972	1973	1974	1975
Janvier	0,08 0,14	0,05 0,06 0,05	0,26  0,22	0,38  0,94
Février	0,10 0,16 0,35	0,11 0,06	0,24 0,36	0,22 0,31
Mars	0,75 1,28 0,65 4,71 0,45	0,07  0,79	0,27  0,30	0,31  0,18
Avril	0,63 0,89 0,50 0,52	1,18  0,83	4,68 1,60 1,73	0,79 0,70
Mai	1,10 0,58	1,10 0,03	0,25 0,06	1,05 0,82
Juin	0,27 0,22 0,54 0,64	0,19 0,06	0,65  0,39	0,04  0,09
Juillet	1,03 2,00 1,27	0,60 0,26 0,16	1,26  1,02	0,34
Août	1,90 0,18 0,16	3,88 0,57 0,85 0,76 0,99	1,19 1,49 4,93 0,21	3,24 0,75
Septembre	0,24 0,18	1,47 0,22	4,62 2,84	4,96 1,47 1,96
Octobre	0,13 0,29 0,25	1,71 0,38 0,17	0,65 0,32	0,60 0,32
Novembre	0,09 0,08	0,64 0,46	2,34 0,55	0,45
Décembre	0,10	0,20	0,21 0,27	0,25
Moyenne	0,55	0,53	1,10	0,84

Tableau No 4      GE 4      Tuyau (0-10 m)BIOVOLUME DE NANNOPLANCTON

	BIOVOLUME	% DU BIOVOLUME TOTAL
1972	0,09 ml/m <sup>3</sup>	31 %
1973	0,09 ml/m <sup>3</sup>	21 %
1974	0,10 ml/m <sup>3</sup>	15 %
1975	0,17 ml/m <sup>3</sup>	11 %
1972-1975	0,11 ml/m <sup>3</sup>	15 %

BIOVOLUME DE NANNOPLANCTON RADE

1972	0,23 ml/m <sup>3</sup>	40 %
1973	0,13 ml/m <sup>3</sup>	26 %
1974	0,36 ml/m <sup>3</sup>	33 %
1975	0,16 ml/m <sup>3</sup>	19 %
1972-1975	0,22 ml/m <sup>3</sup>	29 %

Tableau No 7 GE 4 BIOVOLUME DE PHYTOPLANCTON  
(tuyau) (ml/m<sup>3</sup>) (0-10 m)

	Normes 1972-1974	%	1975	%	Normes 1972-1975	%
<i>Diatomées</i>	0,124	27,5	0,171	11,2	0,136	18,8
<i>Euchlorophycées</i>	0,021	4,6	0,091	6,0	0,038	5,3
<i>Zygophycées</i>	0,061	13,5	0,048	3,1	0,058	8,0
<i>Dinophycées</i>	0,146	32,5	1,112	72,7	0,388	53,9
<i>Cryptophycées</i>	0,051	11,4	0,071	4,6	0,056	7,8
<i>Cyanophycées</i>	0,047	10,5	0,027	1,8	0,042	5,9
<i>Chrysophycées</i>	0,000	0,0	0,010	0,7	0,010	0,4
<i>Total</i>	0,450		1,530		0,720	
<i>Nannoplancton inclus</i>	0,090	20,0	0,169	11,1	0,110	15,3

Tableau No 8 RADE - BIOLVOLUME DE PHYTOPLANCTON

	Normes 1972-1974	%	1975	%	Normes 1972-1975	%
<i>Diatomées</i>	0,333	45,0	0,179	21,3	0,295	38,4
<i>Euchlorophycées</i>	0,027	3,7	0,039	4,6	0,030	3,9
<i>Zygophycées</i>	0,043	5,8	0,044	5,2	0,044	5,7
<i>Dinophycées</i>	0,194	26,2	0,471	56,1	0,263	34,2
<i>Cryptophycées</i>	0,119	16,1	0,072	8,6	0,107	13,9
<i>Cyanophycées</i>	0,024	3,2	0,030	3,6	0,026	3,4
<i>Chrysophycées</i>	0,000	0	0,005	0,6	0,003	0,4
<i>Total</i>	0,740		0,840		0,768	
<i>Nannoplancton inclus</i>	0,239	32,3	0,158	18,8	0,219	28,5

Tableau No 5 VARIATIONS MENSUELLES DU BIOVOLUME DU PHYTOPLANCTON (ml/m<sup>3</sup>) DE LA SURFACE A 10 METRES DE PROFONDEUR (prélèvement au tuyau) AU POINT GE 4

Répartition selon les principales classes d'algues représentées

Classes	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne	%
<i>Cyano-phyceés</i>	0,109	0,167	0,008	0,001	0,004	0,000	0,000	0,005	0,000	0,005	0,000	---	0,027	1,8
<i>Dino-phyceés</i>	0,014	0,011	0,028	0,084	0,121	0,004	0,025	1,473	9,621	0,758	0,096	---	1,112	72,7
<i>Crypto-phyceés</i>	0,021	0,035	0,048	0,157	0,047	0,153	0,041	0,117	0,014	0,026	0,126	---	0,071	4,6
<i>Chryso-phyceés</i>	0,000	0,002	0,005	0,002	0,002	0,000	0,002	0,004	0,003	0,052	0,041	---	0,010	0,7
<i>Diatomées</i>	0,070	0,079	0,328	0,559	0,289	0,005	0,242	0,051	0,219	0,011	0,026	---	0,171	11,2
<i>Euchloro-phyceés</i>	0,000	0,001	0,001	0,003	0,002	0,383	0,275	0,006	0,002	0,220	0,111	---	0,091	6,0
<i>Zygo-phyceés</i>	0,001	0,001	0,002	0,003	0,006	0,031	0,234	0,046	0,016	0,174	0,008	---	0,048	3,1
Total	0,215	0,296	0,420	0,809	0,471	0,576	0,819	1,702	9,875	1,246	0,408	---	1,530	**

\* (janvier 1976 : 0,058) Décembre 1975 extrapolé  $\approx$  0,15

\*\* Moyenne sur 12 mois (décembre 0,15)  $\approx$  1,42

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne
<i>Nanno-plancton</i>	0,004	0,019	0,070	0,062	0,221	0,002	0,121	0,000	0,026	0,002	0,002	---	0,048
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>													(28.1 % des diat.)
<i>Rhodomonas minuta</i>	0,020	0,034	0,039	0,142	0,034	0,146	0,022	0,071	0,008	0,007	0,075	---	0,054
Autres	0,002	0,005	0,015	0,050	0,005	0,373	0,061	0,053	0,010	0,071	0,091	---	0,067
Total	0,026	0,058	0,124	0,254	0,260	0,521	0,204	0,124	0,044	0,080	0,168	---	0,169
% du total général	12,1	19,6	29,5	31,4	55,2	90,5	24,9	7,3	0,5	6,4	41,2	---	11,1

Tableau No 6 VARIATIONS MENSUELLES DU BIOVOLUME DU PHYTOPLANCTON (mL/m<sup>3</sup>) DANS LA RADE DE GENEVE

Classes	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin	
	7	14	7	17	5	17	2	14	29	12	3	16
<i>Diatomées</i>	0,130	0,102	0,050	0,091	0,187	0,132	0,724	0,618	0,514	0,601	0,017	0,011
<i>Euchlorophycées</i>	0,000	0,000	0,001	0,001	0,003	0,000	0,001	0,001	0,014	0,014	0,000	0,019
<i>Zygophycées</i>	0,000	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001	0,004	0,001	0,001	0,003	0,016
<i>Dinophycées</i>	0,032	0,021	0,002	0,012	0,008	0,012	0,009	0,020	0,204	0,022	0,006	0,001
<i>Cryptophycées</i>	0,017	0,006	0,034	0,031	0,089	0,036	0,049	0,059	0,322	0,182	0,012	0,042
<i>Chrysophycées</i>	0,003	0,003	0,001	0,001	0,012	0,002	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Cyanophycées</i>	0,198	0,202	0,126	0,172	0,007	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Total</i>	0,380	0,335	0,215	0,310	0,307	0,184	0,790	0,702	1,055	0,820	0,038	0,089
<i>Nannoplancton inclus</i>	0,034	0,027	0,040	0,040	0,208	0,086	0,163	0,117	0,854	0,785	0,028	0,049
<i>% du total général</i>	8,9	8,1	18,6	12,9	67,6	46,7	20,6	16,7	80,9	95,7	73,7	55,1



Tableau No 6 (suite)

Classes	Juil.		Août			Septembre			Octobre		Nov.	Déc.	Moy.	%
	14		5	20	3	16	30	14	28	18	2			
<i>Diatomées</i>	0,075		0,021	0,073	0,102	0,353	0,108	0,007	0,017	0,059	0,071	0,179	21,3	
<i>Euchlorophycées</i>	0,140		0,074	0,004	0,004	0,006	0,125	0,072	0,073	0,098	0,074	0,039	4,6	
<i>Zygothycées</i>	0,005		0,012	0,128	0,211	0,202	0,026	0,202	0,047	0,074	0,047	0,044	5,2	
<i>Dinophycées</i>	0,019		3,079	0,482	4,596	0,886	1,449	0,310	0,072	0,042	0,021	0,471	56,1	
<i>Cryptophycées</i>	0,094		0,055	0,057	0,042	0,023	0,144	0,007	0,103	0,161	0,030	0,072	8,6	
<i>Chrysothycées</i>	0,010		0,003	0,005	0,003	0,000	0,017	0,001	0,011	0,013	0,007	0,005	0,6	
<i>Cyanophycées</i>	0,000		0,000	0,001	0,000	0,000	0,003	0,002	0,000	0,000	0,000	0,030	3,6	
<i>Total</i>	0,343		3,244	0,750	4,958	1,470	1,962	0,601	0,323	0,447	0,250	0,840		
<i>Nannoplankton inclus</i>	0,253		0,058	0,078	0,074	0,101	0,195	0,011	0,127	0,175	0,038	0,158	18,8	
<i>% du total général</i>	68,5		1,8	10,4	1,5	6,9	9,9	1,8	39,3	39,1	15,2			





Tableau No 9 (suite)

Espèces	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> (col/ml)								++	(++)	++	
<i>Coelastrum reticulatum</i> (col/ml)											
<i>Pediastrum duplex</i> (col/ml)							++				
<i>Sphaerocystis Schroeterii</i> (col/ml)						2					
<i>Chlorohormidium subtile</i> (10 <sup>4</sup> /ml)										561	233
* = $\mu$ -algues nanoplanctoniques	(++)	115	135	96	174	104	244	87	(++)	52	52

pas de prélèvements en décembre

Tableau No 11

PROLIFERATION DE CERATIUM HIRUNDINELLA EN 1975 AU POINT GE 4  
(0-10 m) ET DANS LA RADE DE GENEVE (0,2 m)

Date	Point GE 4	RADE
1975 Juillet 14	280	240
Août 5	-	40'000
19	19'500	11'800
Septembre 3	-	61'200
16	127'500	11'800
30	-	18'900
Octobre 14	9'500	3'800
28	-	600
Novembre 18	920	280
Décembre 2	-	160





Tableau No 12 CERATIUM HIRUNDINELLA (Dinophycées) au point GE 4 (Petit-Lac) de 1971 à 1975

Années	Moyenne annuelle cel./ml	Moyenne mensuelle max. (0-10 m) cel./ml	Maximum absolu cel./ml	Date	Profondeur (m)
1971	29	179	225	17/8	10
1972	1-2	13	23	17/8	5
1973	2-3	15	47	21/8	10
1974	1	6	20	20/8	surface
1975	13	123	185	16/9	surface



Tableau No 13 OSCILLATORIA BOURRELLYI (mm/l) en 1974-1975

	GE 4	% du biovolume total	RADE	% du biovolume total
14 octobre 1974	1220	3		
4 novembre ""	--	-	1050	1
18 novembre ""	5640	28	8270	38
9 décembre ""	--	-	2760	32
16 décembre ""	5900	65	5900	54
7 janvier 1975	--	-	7940	52
14 janvier ""	3540	46	8070	60
7 février ""	--	-	5050	59
17 février ""	6330	55	6890	56
5 mars ""	--	--	30	5
17 mars ""	400	2	< 30	-
2 avril ""	--	-	120	30
14 avril ""	50	< 1	(+)	-
12 mai ""	160	< 1	-	-

Tableau No 14 ESPECES SIGNALEES COMME NOUVELLES POUR LE LEMAN

	Année d'apparition
* <i>Melosira islandica ssp. helvetica</i>	1948
<i>Gemellicystis lundii</i>	1958
* <i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	1959
* <i>Phacotus lenticularis</i>	1960 (?)
* <i>Staurastrum gracile (ou sp)</i>	vers 1960
* <i>Chlorhormidium sp. (ou subtile)</i>	1962
<i>Microctinium pusillum = Richteriella botrioides forma fenestrata</i>	1964
<i>Synedra acus var. ostenfeldii</i>	1964
* <i>Tribonema ambiguum</i>	1966
<i>Oscillatoria rubescens (disparu depuis)</i>	1967
<i>Staurastrum sp. (4 branches)</i>	1967
<i>Kirchneriella lunaris</i>	1967
<i>Coelastrum reticulatum</i>	1967
* <i>Oscillatoria bouvrellyi</i>	1969 (?)
<i>Oscillatoria tenuis</i>	1969
<i>Hofmania lauterbornii</i>	1969
<i>Staurastrum punctulatum</i>	1969-70
* <i>Melosira granulata angustissima</i>	1970
* <i>Melosira binderana</i>	1971
<i>Cosmarium protractum</i>	1971
<i>Microcystis aeruginosa</i>	1972
* <i>Closterium acutum var. variable</i>	1973
* <i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	1973
<i>Anabaena macrospora</i>	1973
<i>Anabaena sp.</i>	1973

\* espèces qui ont pris temporairement une certaine importance