

EXAMENS BIOLOGIQUES DES EAUX DU PETIT LAC

Campagne 1972

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

INTRODUCTION

Dans le présent rapport sont données, d'une manière succincte, les observations qui ont été faites sur le plan biologique au cours des campagnes 1972, dans le cadre restreint du Petit Lac.

1. Points d'observation et de prélèvements.

Les échantillons de plancton ont été recueillis en 1972 aux mêmes points du Petit Lac que lors des années précédentes, soit au point littoral GE 1 (rade de Genève) et aux trois points pélagiques GE 2 (Bellevue), GE 3 (Chevrens) et GE 4 (Nyon).

Au total, douze séries de prélèvements ont été faites, soit une série de 8 prélèvements de plancton aux filets par mois (micro- et macro- plancton).

1.1. Méthodes.

Les techniques qui ont été utilisées pour les prélèvements et les mesures des volumes du "net-plancton", ainsi que pour la détermination de la fréquence des divers organismes planctoniques ont été décrites et discutées dans les rapports biologiques antérieurs.

Au point objectif GE 4 (Nyon), chaque mois des prélèvements complémentaires de plancton ont été effectués d'une part à la "bouteille Friedinger" à 8 profondeurs différentes (0, 5, 10, 20, 30, 40, 50 et fond) et d'autre part

à l'aide d'un tuyau de 10 m de longueur (prélèvement moyen de 10 m de profondeur à la surface). Ces échantillons ont été examinés en vue de déterminer la stratigraphie des diverses espèces planctoniques et principalement pour l'étude et la numération des espèces nannoplanctoniques du Petit Lac.

2. Etude de la variation de la transparence des eaux et des volumes de net-plancton.

Les valeurs de la transparence des eaux du Petit Lac en 1972 et les volumes globaux de micro- et de macro- plancton pêchés mensuellement en chacun des trois points d'observation, sont données dans le graphique (fig. 1).

2.1. Transparence des eaux du Petit Lac.

On constate que la transparence des eaux du Petit Lac varie considérablement au cours de l'année et souvent très rapidement, d'un mois à l'autre. La plus grande différence de transparence des eaux survenue en l'espace d'un mois a été observée au point GE 4 (différences de 7,5 m entre mai et juin et près de 8 mètres entre juin et juillet).

La plus faible transparence a été observée au mois de mai au point GE 3 avec 3,2 mètres (2,3 m en 1971).

La transparence moyenne annuelle des eaux du Petit Lac a été en 1972 de 8,03 m (7,26 m en 1971); la limpidité des eaux du lac a donc été, en moyenne, un peu plus grande que lors des années précédentes.

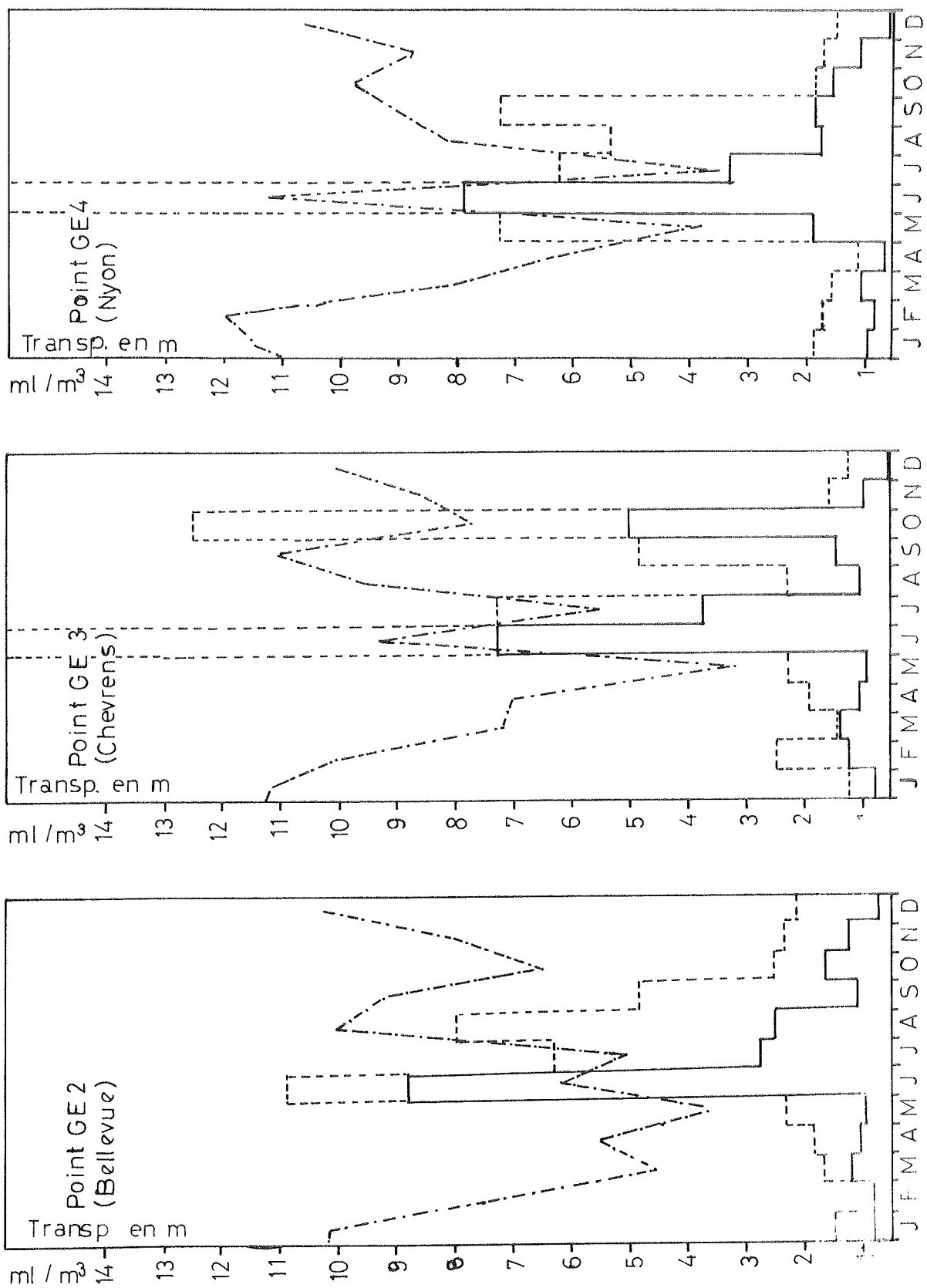
D'une manière générale, on peut attribuer les fortes turbidités des eaux à des poussées de certaines espèces algales du phytoplancton. La clarification spectaculaire des eaux constatée notamment en juin 1972, au point GE 4, était due à un développement extraordinaire du zooplancton (*Daphnia longispina* v. *hyalina* notamment.)

2.2. Volumes globaux de "net plancton" pêché dans le Petit Lac.

Les volumes moyens annuels de micro- et de macro- plancton recueillis aux trois points GE 2, GE 3 et GE 4 du lac lors de ces quatre dernières années ont été les suivants:

Années	Microplancton ml/m ³				Macroplancton ml/m ³			
	GE 2	GE 3	GE 4	Moy.	GE 2	GE 3	GE 4	Moy.
1969	1,83	1,96	2,04	1,94	1,75	1,94	1,96	1,88
1970	2,14	2,15	2,39	2,22	1,91	1,92	2,03	1,96
1971	3,38	3,63	4,13	3,72	4,58	5,30	5,65	5,18
1972	1,94	2,13	1,95	2,01	3,72	4,82	4,84	4,46

Fig. 1 - Variations mensuelles des volumes de microplancton (—) de macroplancton (-----) et de la transparence (---) des eaux du Petit-Lac en 1972



De l'examen de ce tableau il ressort que les volumes moyens de microplancton et de macroplancton pêchés en 1972 ont été, pour tous les points d'observation, plus faibles qu'en 1971, mais néanmoins plus élevés qu'en 1969-1970.

Etant donné les imperfections des techniques de récolte du plancton à l'aide de filets, nous ne tirerons pas d'autres conclusions de ces observations.

L'étude des variations mensuelles du net-plancton ne fait pas apparaître - sauf pour GE 3 - les deux périodes distinctes des poussées du phytoplancton observées habituellement. Le zooplancton, en revanche, a présenté au cours de l'année deux ou plusieurs périodes d'intense développement.

3. Etude quantitative des différentes espèces composant le "net-plancton".

Dans le tableau n° 1 relatif à l'évolution mensuelle des espèces phytoplanctoniques du Petit Lac ne sont données que les espèces algales qui furent les plus abondantes pendant l'année et dont la fréquence dépassa le 1 % de l'ensemble des individus constituant l'échantillon planctonique. Les nombreuses espèces d'algues dont le développement n'atteignit pas cette proportion au cours de l'année ne sont pas mentionnées. De même, aucun indice d'abondance n'est donné pour les espèces citées dans le tableau lorsque momentanément leur fréquence était inférieure à 1 %.

Le barème de fréquence qui est utilisé est le suivant:

5	organisme dominant	(env. 90 % ou plus)
4	" très abondant	(30 à 90 %)
3	" abondant	(5 à 30 %)
2	" peu abondant	(2 à 5 %)
1	" isolé	(1 à 2 %)

+++ organisme très abondant, mais dont le nombre n'a pas été évalué avec précision (espèces nanoplanctoniques)

Le tableau 1 montre qu'une quinzaine d'espèces d'algues ont été prédominantes dans la composition du net-plancton récolté en 1972. On relève parmi les cyanophycées une espèce nouvelle pour le Léman (*Microcystis aeruginosa*) qui a fait une apparition fugace au mois d'octobre. D'autres espèces d'algues, qui sont apparues pour la première fois ces dernières années dans les eaux lémaniques, se sont maintenues en 1972 et ont montré même une prolifération évidente (*Melosira binderana*, *Gemellucystis sp*). On note également, en fin d'année, une subite et importante prolifération de *Mallomonas acaroides*; cette chrysophycée, comme d'ailleurs d'autres espèces d'algues de cette classe, s'était fortement raréfiée durant ces dernières années.

4. Dénombrement des organismes du phytoplancton, prélevé à la bouteille ou à l'aide d'un tuyau, au point objectif GE 4 du Petit Lac (Nyon)

4.1. Variation du volume moyen total calculé de la surface au fond (70 m)

(voir tableau 2 et fig 2)

Trois maximums se sont succédés: le premier de mars à mai (20 ml/m^2 en moyenne) dû avant tout aux diatomées et parmi celles-ci à *Stephanodiscus hantzschii*; le second en juillet (26 ml/m^2) qui correspond à la poussée estivale de *Ceratium hirundinella* (86 % du volume du plancton) et le troisième en octobre (14 ml/m^2) qu'il faut attribuer principalement à la zygophycée filamenteuse *Mougeotia gracillima*.

4.2. Du mois d'avril au mois de décembre, le volume total moyen de phytoplancton (en comptant les cryptophycées) est de $11,8 \text{ ml/m}^2$ ($10,2 \text{ ml/m}^2$ sans les cryptophycées).

En 1971, le volume total moyen, de mars à décembre, fut de $86,0 \text{ ml/m}^2$; en 1972, il s'établit à $11,9 \text{ ml/m}^2$ soit 7,6 fois moins; cette différence est due avant tout à la faible prolifération de *Ceratium hirundinella* pendant les mois d'été.

4.3. Variations du volume moyen de la surface à 10 m (tableau 3, fig. 3)

On retrouve, bien entendu, les 3 maximums cités ci-dessus. Comme il faut s'y attendre, les concentrations en phytoplancton sont plus importantes dans les 10 premiers mètres de profondeur qu'en dessous. Exemples:

en avril:	0 - 10 m	en moyenne:	$0,40 \text{ ml/m}^3$;	10 - 70 m :	$0,29 \text{ ml/m}^3$
en juillet:	0 - 10 m	"	$1,00 \text{ ml/m}^3$;	10 - 70 m :	$0,27 \text{ ml/m}^3$
en octobre:	0 - 10 m	"	$0,40 \text{ ml/m}^3$;	10 - 70 m :	$0,17 \text{ ml/m}^3$
s/1'année :	0 - 10 m	"	$0,34 \text{ ml/m}^3$;	10 - 70 m :	$0,14 \text{ ml/m}^3$

4.4. En 1971, on a mesuré dans les dix premiers mètres, de mars à décembre, un volume moyen de $2,98 \text{ ml/m}^3$ de phytoplancton ($0,30 \text{ ml/m}^3$ sans *Ceratium hirundinella*).

En 1972, d'avril à décembre, en incluant les cryptophycées (15 % du total) on mesure $0,34 \text{ ml/m}^3$ et $0,19 \text{ ml/m}^3$ sans *Ceratium*. Pour les algues autres que *Ceratium* la productivité fut donc plus de 1,6 fois plus faible qu'en 1971; la production de *Ceratium* fut 18 fois plus faible.

5. Pourcentage (volume) des différentes classes et espèces d'algues

(tableaux 3 et 4)

Les diatomées dominent la scène pendant 5 mois consécutifs (de janvier à mai); en mars, elles représentaient le 92 % du plancton. De janvier à mars, c'est *Asterionella formosa* qui prédomine (maximum absolu $18,100$ colonies/l en mars) suivie de la diatomée nannoplanctonique *Stephanodiscus hantzschii* (maximum absolu $4,6$ millions de cellules/l).

Fig. 2 Variations mensuelles du volume moyen total de phytoplancton (ml/m²) de la surface au fond (70 m) au point GE 4 en 1972

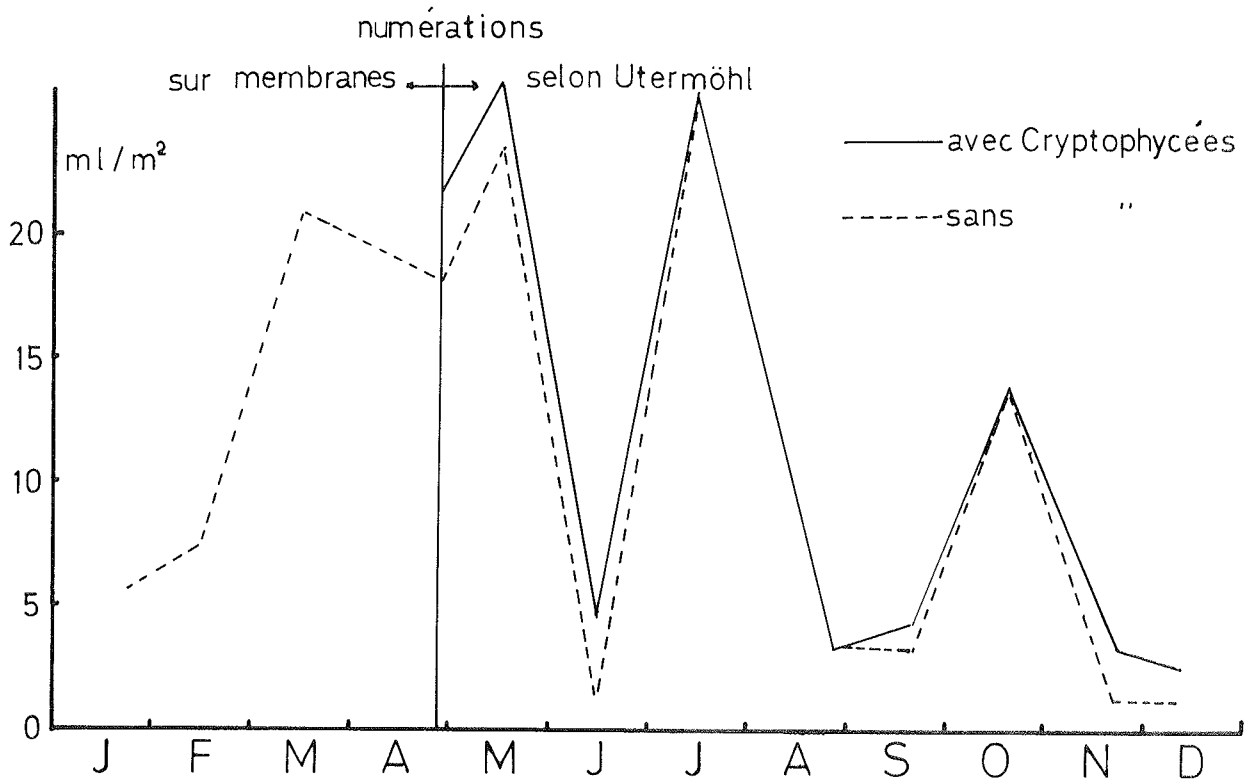
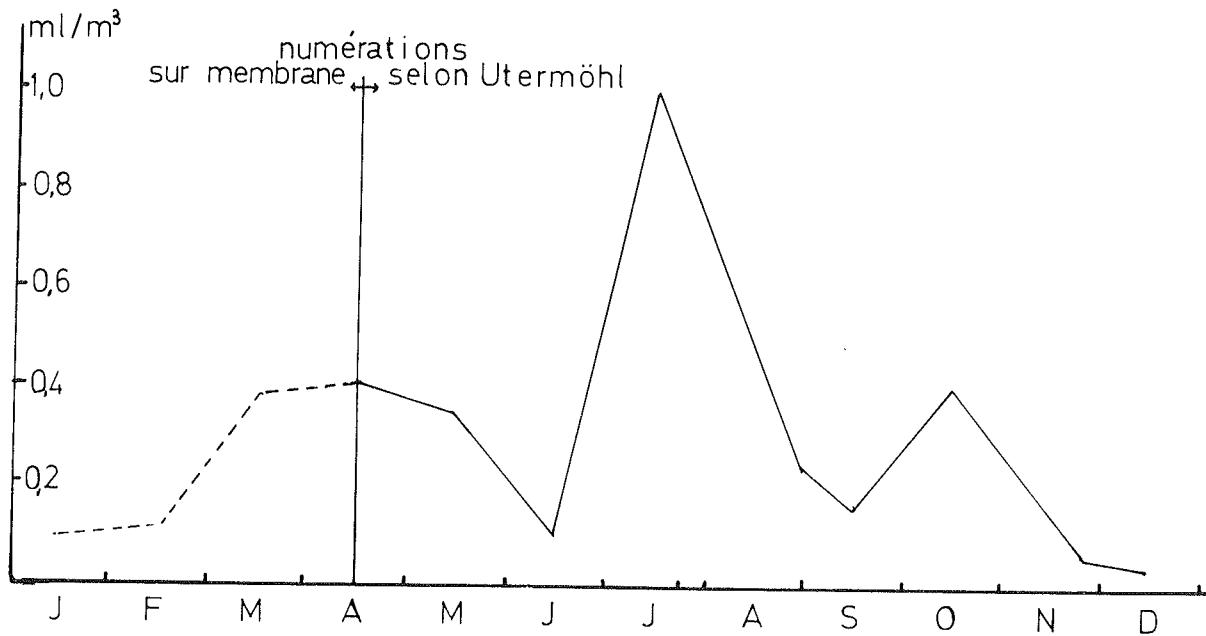


Fig. 3 Variations mensuelles du volume moyen de phytoplancton (ml/ m²) de la surface à 10 m de profondeur au point GE 4 en 1972
(Moyenne : 0,28 ml / m²).



Pendant les mois les plus pauvres en phytoplancton (juin, septembre, novembre et décembre), les cryptophycées prennent le dessus et plus particulièrement *Chroomonas* (= *Rhodomonas*) *minuta* var. *nannoplanctica* (maximum absolu 1,2 millions/l). Les dinophycées et en particulier *Ceratium hirundinella* n'ont constitué la majeure partie du phytoplancton qu'au mois de juillet et les chlorophycées qu'au mois d'octobre avec les zygothécées filamenteuses du genre *Mougeotia*.

Sur l'ensemble de l'année, les dinophycées viennent en tête, avec un pourcentage moyen de 39,2 %, suivies par les diatomées 31,6 %; les 30 % restant sont partagés entre les cryptophycées et les chlorophycées. Les cyanophycées et les chrysophycées représentent moins du 3 % du volume phytoplanctonique total.

6. Importance du nannoplancton (tableau 3)

L'utilisation pour les numérations planctoniques de la méthode d'Utermöhl à partir de pêches à l'aide d'un tuyau ou de la "bouteille" permet de dénombrer les espèces nannoplanctoniques non retenues par les filets et d'apprécier ainsi l'importance de ces algues minuscules dans l'écologie du Léman.

Principales espèces phytonannoplanctoniques comptées.

Stephanodiscus hantzschii : petite diatomée centrique bien connue, a constitué en 1972 plus du 50 % du volume total des diatomées.

Korschikoviella judoyi (G.M. Smith) (= *Lambertia*) : chlorococcale fusiforme très fine (20-30 μ long et 2,5-3,5 μ de large) à pied bifide; en 1972, elle fut présente en nombre de juin à octobre (maximum absolu en juillet: 99,000 cellules/l). Selon Bourelly, elle serait épizoïque sur les crustacés planctoniques celles que nous avons observées étaient toujours libres, décrochées de tout support.

Cryptomonas sp.: au moins deux espèces de cryptophycées sont assez abondantes.

Chroomonas (= *Rhodomonas*) *minuta*: cryptophycée, présente quasi en permanence avec un maximum moyen en avril de 175.700 cellules/l.

Chroomonas (= *Rhodomonas*) *minuta* var. *nannoplanctica*: très petite cryptophycée permanente dans le phytoplancton du Léman (de 10.000 à plus d'un million de cellules au litre).

Divers:

Monades vertes biflagellées, parfois tetraflagellées (ϕ variable de 5 à 15 μ), non identifiées, souvent très abondantes (*Chlamydomonas* ?, *zoospores* ?, *zygotes* ?)

Micro-algues vertes sans flagelles, non identifiées (ϕ inférieur à 5 μ) (*Chlorelles* ?) dont le nombre varie au long de l'année de 200.000 à 2,5 millions de cellules au litre (maximum au mois de mai).

Au point objectif GE 4 (Nyon), de la surface à 10 m de profondeur, le nannoplancton a représenté le 31 % du volume moyen de phytoplancton dont 17 % dus à *Stephanodiscus hantzschii*.

TABLEAU No 2 VARIATIONS MENSUELLES DU VOLUME MOYEN TOTAL DE PHYTOPLANCTON
(ml / m²) DE LA SURFACE AU FOND (70 m) AU POINT GE 4.

(Les cryptophycées n'ont été comptées qu'à partir du mois d'avril).

Mois	Cryptophycées inclues 1972	Sans les Cryptophycées 1972	Sans les Cryptophycées 1971
Janvier	-	5,7	-
Février	-	7,4	-
Mars	-	20,9	37,1
Avril	21,5	18,0	47,6
Mai	26,4	23,5	18,2
Juin	4,6	1,4	3,5
Juillet	26,0	26,0	10,5
Août	3,4	3,4	172,5
Septembre	4,4	3,3	246,4
Octobre	14,0	14,0	11,9
Novembre	3,4	1,4	5,6
Décembre	2,8	1,3	7,0
Moyenne	11,8	10,5	86,0

TABLEAU No 3 VARIATIONS MENSUELLES DU VOLUME MOYEN DE PHYTOPLANKTON (ml/m³) DE LA SURFACE A 10 METRES
DE PROFONDEUR AU POINT GE 4 (1972)

Répartition selon les principales d'algues représentées

numération sur membrane Numération selon Utermöhl

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne	%
Diatomées	0,069	0,097	0,254	0,249	0,216	0,007	0,038	0,131	0,015	0,018			0,092*	31,6
Euchloro- phyccées	0,001		0,005	0,004	0,025	0,006	0,048	0,010	0,004	0,010	0,002	0,003	0,010	3,4
Zygo- phyccées	0,007	0,004					0,060	0,005	0,016	0,180	0,002		0,023	7,9
Dino- phyccées	0,009	0,006	0,019	0,010	0,085	0,040	0,900	0,040	0,054	0,167	0,027	0,010	0,114	39,2
Crypto- phyccées				0,030	0,046	0,154	0,017	0,017	0,070	0,025	0,031	0,025	0,044	15,1
Cyano- phyccées Chryso- phyccées								0,008					0,008	2,7
Total	0,086	0,107	0,278	0,293	0,372	0,207	1,063	0,214	0,159	0,400	0,062	0,038	0,291	

* Stephanodiscus hantzschii : 0,048 ml/m³ : 52,2 % des diatomées.

Nannoplankton : 0,087 ml/m³ (0,039 + 0,048) : 30,7 % du plancton total.

TABLEAU No 4

POINT GE 4 ESPECES ET CLASSES DOMINANTES EN 1972

Mois	Espèces	%	Classes	%
Janvier	<i>Asterionella formosa</i>	58	Diatomées	81
Février	<i>Asterionella formosa</i>	70	Diatomées	90
Mars	<i>Asterionella formosa</i>	43	Diatomées	92
	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	43	Diatomées	
Avril	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	55	Diatomées	62
Mai	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	58	Diatomées	58
Juin	<i>Rhodomonas minuta</i> v. <i>nannoplanctonica</i>	44	Cryptophycées	65
Juillet	<i>Ceratium hirundinella</i>	81	Dinophycées	90
Août	<i>Melosira binderana</i>	51	Diatomées	59
Septembre	<i>Cryptomonas</i> sp.	45	Cryptophycées	48
	<i>Ceratium hirundinella</i>	28	Dinophycées	37
Octobre	<i>Mougeotia</i> sp.	50	Chlorophycées	53
Novembre	<i>Rhodomonas minuta</i> v. <i>nannoplanctonica</i>	47	Cryptophycées	60
Décembre	<i>Rhodomonas minuta</i> v. <i>nannoplanctonica</i>	48	Cryptophycées	60