

LE PLANCTON DU LEMAN
REGION CENTRALE ET SUD DU GRAND LAC

Campagne 1975

par J.-P. Pelletier
Station d'Hydrobiologie lacustre de Thonon
Institut National de la Recherche Agronomique

Travail technique de
J.C. Druart et Mme M. Laurent

Au cours de la campagne 1975, les récoltes de plancton au filet ont été poursuivies, en dépit des critiques suscitées par cette méthode (rapport précédent), de façon à assurer une certaine continuité dans l'exécution du programme quinquennal 1971-1975. Toutefois, les échantillons ainsi prélevés n'ont fait l'objet que d'un examen qualitatif et d'une étude quantitative grossière par le biais du volume sédimenté.

L'effort a porté essentiellement sur le plancton prélevé à partir de l'eau brute, cette méthode permettant d'obtenir un échantillon plus représentatif du phytoplancton et des populations de Rotifères.

1. PLANCTON RECOLTE AU FILET

Les techniques de prélèvement et d'évaluation du volume sédimenté sont restées inchangées (voir rapport sur la campagne 1971). Les variations saisonnières du volume de microplancton sédimenté figurent au haut de la page suivante.

Le microplancton sédimenté est en grande partie constitué par le phytoplancton retenu par les filets (vide de maille : 64 microns). En juin, toutefois, il renferme une forte proportions de Cladocères et de Copépodes, particulièrement abondants à cette période.

La moyenne annuelle calculée pour chaque point montre que la quantité de microplancton est plus élevée au point SHL 6, station littorale, qu'aux autres points à caractère plus pélagique.

	Point SHL 1	Point SHL 2	Point SHL 6
Janvier	0,4	0,3	0,3
Février	0,6	0,7	0,4
Mars	0,9	0,6	0,9
Avril	1,9	1,7	1,5
Mai	1,7	4,2	6,2
Juin	8,3	4,2	12,5
Juillet	3,5	3,1	3,1
Août	2,5	6,2	5,6
Septembre	4,2	4,2	5,0
Octobre	2,1	1,5	2,1
Novembre	2,0	2,0	2,5
Décembre	2,1	1,0	1,3
Moyenne	2,5	2,5	3,5
Moyenne générale		2,8	

L'évolution, suivie depuis 1968, des volumes moyens annuels de microplancton sédimenté est récapitulée ci-dessous :

1968	:	1,6	cm ³ /m ³	d'eau
1969	:	1,4		
1970	:	2,8		
1971	:	3,8		
1972	:	1,9		
1973	:	0,9		
1974	:	1,3		
1975	:	2,8		

On observe en 1975 une légère augmentation par rapport aux trois années précédentes. Cette valeur est identique à celle signalée en 1970 mais reste inférieure au résultat particulièrement élevé obtenu en 1971.

2. PHYTOPLANCTON RECOLTE A PARTIR D'UN ECHANTILLON INTEGRE D'EAU BRUTE (0-15 m)

Nous avons pris en considération exclusivement le phytoplancton de la zone trophogène où par définition se déroulent la quasi totalité des processus photosynthétiques. D'après les mesures de production primaire réalisées "in situ", la zone trophogène atteint dans le Léman une profondeur moyenne d'environ 15 mètres. La technique dite "prélèvement au tuyau" se prête mal à un échantillonnage dans une couche aussi importante. C'est pourquoi nous avons utilisé un appareil intégrateur de conception originale qui permet de prélever des échantillons d'eau brute représentatifs de la couche surface - 15 mètres.

Le phytoplancton a été fixé au lugol, puis séparé par sédimentation, selon la méthode d'Utermöhl. Les résultats sont exprimés le plus souvent en nombre de cellules, le cas échéant en nombre de colonies ou filaments (cas de toutes les Cyanophycées, des Chrysophycées et Chlorophycées coloniales; quant aux Diatomées, seuls les dénombrements d'*Asterionella* se rapportent aux colonies, celles-ci comportant en moyenne 7 individus environ).

2.1. Variations saisonnières (voir tableaux 1 à 3)

Les données correspondant aux points SHL 1, SHL 2 et SHL 6 sont récapitulées respectivement dans les tableaux 1, 2 et 3. Les successions de populations phytoplanctoniques se déroulent suivant le même processus dans chacune des trois stations considérées, pourtant éloignées les unes des autres d'au moins 6 km.

Les *Cyanophycées* accusent en 1975 une régression certaine par rapport à l'année précédente. Seule *Oscillatoria bowrelyi* se rencontre en abondance dans les récoltes d'hiver, alors que les *Microcystis* n'apparaissent qu'en août. Signalons que l'on ne trouve plus trace en 1975 d'*Aphanizomenon flos-aquae*, espèce qui avait particulièrement retenu l'attention des biologistes à la suite de son développement explosif en août 1974.

Les *Dinophycées* apparaissent surtout en automne, excepté *Gymnodinium helveticum*, signalé uniquement au printemps. *Ceratium hirundinella*, dont les proliférations subites et massives avaient frappé les observateurs au cours des années précédentes, se développe à nouveau durant l'automne de façon spectaculaire. Le peuplement atteint même en septembre 1975 des maxima très supérieurs à ceux enregistrés en 1974 :

384 cellules/ml au point SHL 1
280 cellules/ml au point SHL 2
402 cellules/ml au point SHL 6

En fait, nous avons observé à cette époque des "nuages" colorés en brun-rouge, constitués par l'accumulation de ces organismes à une faible profondeur. Dans l'échantillon intégré (surface - 15 mètres) la population de *Ceratium* se trouve en réalité diluée par les eaux sous-jacentes pratiquement dépourvues de cette Dinophycée. Des prélèvements ponctuels réalisés à proximité de la surface ont permis de mesurer des concentrations beaucoup plus élevées, dépassant 4'000 cellules/ml. Dans ces conditions, la transparence des eaux se trouve très fortement réduite. C'est ainsi qu'en septembre, le disque de Secchi disparaissait au point SHL 6 dès la profondeur de 1,60 mètre, minimum absolu enregistré jusqu'ici à ce point.

Les *Cryptophycées*, comme par le passé, sont toujours très bien représentées par plusieurs espèces de *Cryptomonas*, et surtout par *Rhodomonas minuta* var. *nannoplanctica*, espèce de très petite taille mais toujours très abondante. La poussée de cette dernière est remarquable en juin :

1'893 cellules/ml au point SHL 1
3'234 cellules/ml au point SHL 2
2'635 cellules/ml au point SHL 6

Les *Chrysophycées*, pratiquement absentes dans la première moitié de l'année, apparaissent tardivement mais restent très discrètes. *Dinobryon divergens* et *D. sociale*, autrefois abondants dans les eaux lémaniques, deviennent relativement rares.

Les *Diatomées* restent abondantes et variées. On rencontre presque en permanence *Fragilaria crotonensis* et *Asterionella formosa*, souvent accompagnées de *Synedra acus*. *Melosira islandica* subsp. *helvetica* se développe au prin-

temps, notamment en mars-avril, alors que *M. granulata* et *M. binderana* prolifèrent uniquement en fin d'année.

Comme les années précédentes, on observe au printemps une poussée intense de *Stephanodiscus hantzschii* dont le peuplement atteint en mai une densité remarquable:

3'270 cellules/ml au point SHL 1
13'830 cellules/ml au point SHL 2
4'230 cellules/ml au point SHL 6

Au lieu de disparaître après l'explosion printanière, selon l'évolution observée les années précédentes, cette espèce tend en 1975 à se maintenir toute l'année et devient même très abondante en juillet et septembre. L'importance numérique des Diatomées s'en trouve accrue. Cette classe comporte en effet environ la moitié du nombre total de cellules dénombrées (45 % au point SHL 1, 57 % au point SHL 2 et 41 % au point SHL 6).

Les *Chlorophycées* sont représentées par un grand nombre d'espèces qui se développent plus particulièrement dans la deuxième moitié de l'année. Certaines prolifèrent sporadiquement; c'est le cas des espèces suivantes :

Monoraphidium contorsum en mai
Dictyosphaerium pulchellum et *Pandorina morum* en juillet
Phacotus lenticularis en août

Signalons par ailleurs une poussée très importante et persistante de *Chlorohormidium subtile*, au cours des trois derniers mois de l'année 1975.

Enfin, l'évènement le plus remarquable est le développement explosif d'*Ankyra judayi* en juin :

2'092 cellules/ml au point SHL 1
2'771 cellules/ml au point SHL 2
3'643 cellules/ml au point SHL 6

Puis le peuplement décroît progressivement au cours des mois suivants. Cet organisme avait déjà été signalé précédemment sous le nom de *Korshikoviella judayi*. En 1975, l'abondance de cette algue a permis d'observer que la scission de la membrane s'effectue par une rupture équatoriale franche lors de la libération des zoospores, ce qui caractérise le genre *Ankyra*.

Les *Conjuguées* : sur le plan de la systématique le *Staurastrum* dénommé précédemment *S. gracile* correspond en fait à deux espèces qui n'ont pas été distinguées au cours des comptages : *S. cingulum* et *S. sebalzii* var. *ornatum* *. Ces deux espèces cohabitent parfois avec *S. pingue*, comme c'est le cas en juillet.

Du point de vue quantitatif, les *Conjuguées* sont essentiellement représentées par *Mougeotia* qui se développe à partir du mois d'août pour atteindre un maximum en octobre. Rappelons toutefois que cette algue a présenté vers les années 60 des poussées beaucoup plus importantes.

* Nous remercions vivement M. P. BOURRELLY qui a aimablement accepté de déterminer ces espèces et de vérifier d'autres déterminations.

2.2. Importance relative des espèces dominantes

Le tableau ci-dessous indique le pourcentage du nombre de cellules de chaque espèce par rapport au nombre total de cellules. Les espèces dominantes sont classées suivant un ordre décroissant :

	Point 1	Point 2	Point 6
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	35,8 %	51,2 %	34,6 %
<i>Rhodomonas minuta</i>	31,7 %	26,8 %	31,4 %
<i>Ankyra judayi</i>	11,4 %	8,9 %	16,0 %
<i>Cryptomonas spp.</i>	3,5 %	2,3 %	4,1 %
<i>Fragilaria crotonensis</i>	3,4 %	2,4 %	2,1 %
<i>Ceratium hirundinella</i>	2,8 %	1,3 %	2,8 %
<i>Melosira granulata</i>	2,2 %	1,1 %	1,5 %
<i>Melosira islandica</i>	2,0 %	1,0 %	1,1 %
<i>Mougeotia sp.</i>	1,3 %	1,0 %	1,3 %

Ce mode d'expression fait ressortir l'importance numérique des espèces nanoplanctoniques. Remarquons toutefois que si l'on tient compte de la taille de chaque espèce en considérant le biovolume qu'elle représente (biovolume = volume cellulaire moyen x nombre d'individus), *Ceratium hirundinella* passe alors au premier rang du fait de sa grande taille. Bien que difficiles à mesurer avec précision, les biovolumes constituent une évaluation des biomasses. Cette détermination sera effectuée systématiquement au cours du programme quinquennal 1976-1980.

3. LES ROTIFERES

(données de G. BALVAY)

3.1. Variations annuelles de l'abondance des Rotifères

La population des Rotifères est toujours aussi fluctuante d'une année à l'autre. En 1975, l'abondance des Rotifères est en très forte progression par rapport à l'année précédente et la population a provisoirement retrouvé le niveau de densité existant en 1971 et 1973.

Années	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Nombre moyens de rotifères ind/m ³	13'700	19'300	28'000	8'400	22'100	9'400	26'000

3.2. Cycle saisonnier des Rotifères en 1975

Le minimum hivernal de la population (900 ind/m³ en février) est faible et doit être mis en relation avec la population réduite de Rotifères en 1974

Le développement des Rotifères commence en mars 1975 (au lieu d'avril 1974) et atteint son maximum printanier en mai (39'600 ind/m³, au lieu de 15'300 en avril 1974).

Deux autres pics saisonniers apparaissent en juillet (47'300 ind/m³) et septembre 1975 (95'100 ind/m³). En automne, la densité de population reste nettement plus élevée que l'année précédente (33'000 ind/m³ au lieu de 6'600 ind/m³).

3.3. Composition de la biocénose

Une augmentation du nombre des espèces rencontrées accompagne la progression numérique des Rotifères.

Années	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Nombre d'espèces	25	23	26	21	22	16	23

Toutes les espèces présentes en 1974 montrent une augmentation importante du nombre des individus. Ce phénomène est très net au niveau des espèces les mieux représentées.

Espèces (ind/m ³)	1974	1975
<i>Keratella cochlearis</i>	2'600	10'500
<i>Polyarthra sp.</i>	3'100	6'100
<i>Synchaeta sp. (*)</i>	1'400	2'100

* *Synchaeta oblonga* + *S. pectinata*

Keratella cochlearis, en forte progression numérique, est devenu l'espèce dominante, suivie par *Polyarthra sp.*

La biocénose est toujours caractérisée par *Keratella cochlearis* et *K. quadrata*, *Polyarthra sp.*, *Synchaeta sp.* (*S. oblonga* + *S. pectinata*) et *Asplanchna priodonta*, qui représentent en permanence les $\frac{3}{4}$ de la population totale.

	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
<i>Keratella Cochlearis</i>	22,0	<u>43,2</u>	<u>51,8</u>	<u>40,6</u>	<u>56,9</u>	27,9	<u>40,5</u>
<i>Keratella quadrata</i>	3,5	3,6	4,7	8,2	8,3	3,8	3,3
<i>Polyarthra sp.</i>	<u>35,7</u>	20,7	15,1	19,1	12,3	<u>32,7</u>	23,6
<i>Synchaeta sp.</i>	12,9	10,4	10,4	7,3	8,8	15,2	8,0
<i>Asplanchna priodonta</i>	1,4	3,8	1,5	4,7	2,0	6,0	5,0

4. LA TRANSPARENCE DES EAUX

Les données relatives à la transparence mesurée à l'aide du disque de Secchi aux trois points SHL sont reportées dans le tableau ci-dessous :

	Point SHL 1	Point SHL 2	Point SHL 6	Moyenne
Janvier	12,0 m	12,0 m	12,0 m	12,0 m
Février	11,5	9,7	10,8	10,7
Mars	9,0	8,3	6,0	7,8
Avril	8,5	9,2	8,0	8,6
Mai	3,5	2,5	3,1	3,0
Juin	4,8	4,0	4,3	4,4
Juillet	6,7	5,6	5,0	5,8
Août	-	4,0	5,4	4,7
Septembre	1,6	2,8	3,3	2,6
Octobre	7,7	7,5	7,7	7,6
Novembre	9,4	7,7	7,8	8,3
Décembre	11,0	14,0	11,0	12,0
Moyenne	7,8	7,3	7,0	7,4

Il est clair qu'en dehors de la zone littorale proprement dite, il existe une relation inverse étroite entre la transparence et l'abondance du phytoplancton. Les transparences particulièrement faibles mesurées en mai (3,0 mètres) et en septembre (2,6 mètres) correspondent en effet aux fortes poussées phytoplanctoniques qui caractérisent ces deux mois : l'influence de *Stephanodiscus hantzschii* paraît déterminante en mai; celle de *Ceratium hirundinella* est évidente en septembre (voir § 2.1.).

Par ailleurs, la transparence annuelle moyenne, calculée à partir des données relatives aux trois stations SHL, accuse une diminution très sensible par rapport aux résultats des années antérieures, comme l'indique le tableau suivant :

Années	Transparence (en mètres)
1971	9,1
1972	8,9
1973	9,4
1974	8,3
1975	7,4

Cette diminution très marquée de la transparence ne peut s'expliquer par une augmentation de la pluviosité en 1975 (937 mm d'eau), pratiquement équivalente à celle de l'année précédente (906 mm d'eau). Elle correspond semble-t-il à l'augmentation globale de la quantité de phytoplancton.

Tableau No 1 PHYTOPLANKTON RECOLTE EN 1975 AU POINT SHL I (nombre de cellules ou de colonies/ml)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	J	A	S	D	N	D
CYANOPHYCEES													
<i>Microcystis aeruginosa</i>									6				
<i>Microcystis elachista</i> var. <i>conferta</i>									5				
<i>Anabaena flos-aquae</i> var. <i>treleasei</i>											11		
<i>Anabaena macrospora</i>											1		
<i>Oscillatoria bowrelijii</i>		62	14	1	1	1	1	1		1			
<i>Pseudanabaena galeata</i>			1	1							1	1	
DINOPHYCEES													
<i>Gymnodinium helveticum</i>				7	11	1	1	4		1	1		
<i>Peridinium</i> sp.									2		1	1	
<i>Peridinium williei</i>											5		
<i>Ceratium hirundinella</i>			1	1		7		107		384	12	1	
<i>Cyste de Ceratium</i>										2			
CRYPTOPHYCEES													
<i>Cryptomonas</i>		4	51	104	143	88	20	32		6	86	94	14
<i>Rhodomonas minuta</i>		6	13	43	60						2	52	41
<i>Rhodomonas minuta</i> var. <i>nannoplantica</i>		172	380	221	927	1893	359	582		8	251	802	98

Tableau No 1 (suite) PHYTOPLANKTON RECOLTE EN 1975 AU POINT SHL 1 (nombre de cellules ou de colonies/ml)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
CHLOROPHYCEES												
<i>Chlamydomonas</i>				3								
<i>Carteria</i>									2			
<i>Phacotus lenticularis</i>								15	3	6		
<i>Gonium pectorale</i>										1		
<i>Pandorina morum</i>						27				4		
<i>Pseudosphaerocystis lundii</i>			2	1						1	1	
<i>Ankyra judayi</i>							2092	22		5		
<i>Sphaerocystis Schroeteri</i>							17					
<i>Oocystis solitaria</i>						6			1			
<i>Monoraphidium contorsum</i>			8	7	44	4			2	1	6	7
<i>Richteriella botryoides</i>								1				
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>						170						
<i>Coelastrum microsporum</i>										1		
<i>Hofmania lauterbornii</i>								1	3	2		
<i>Pediastrum boryanum</i>						1						
<i>Chlorohormidium subtile</i>										70	67	20

Tableau No 2 PHYTOPLANKTON RECOLTE EN 1975 AU POINT SHL 2 (nombre de cellules ou de colonies/ml)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
CYANOPHYCEES												
<i>Microcystis elachista</i> var. <i>conferta</i>								9				
<i>Gomphosphaeria lacustris</i>								1	1	5		
<i>Anabaena flos-aquae</i> var. <i>treleaseii</i>								1				
<i>Oscillatoria bouvrellyi</i>		56	15	3					5			
<i>Pseudanabaena galeata</i>			1									
DINOPHYCEES												
<i>Gymnodinium helveticum</i>			3	1	11					1		
<i>Peridinium williei</i>							1		1			2
<i>Ceratium hirundinella</i>							1	127	280	10	2	1
Cyste de <i>Ceratium</i>									12			
CRYPTOPHYCEES												
<i>Cryptomonas</i>			39	50	257	143	39	21	11	53	121	16
<i>Rhodomonas minuta</i>		6	14	60	54						73	35
<i>Rhodomonas minuta</i> var. <i>nannoplantica</i>		157	567	219	2270	3234	414	213	14	221	1125	117

Tableau No 2 (suite) PHYTOPLANCTON RECOLTE EN 1975 AU POINT SHL 2 (nombre de cellules ou de colonies/ml)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>DIATOMÉES (suite)</i>												
<i>Navicula</i>		2		1			2					
<i>Cymbella</i>			1								2	
<i>Nitzschia acicularis</i>		1	5				1		9	2	4	
<i>Nitzschia sp.</i>												1
<i>CHLOROPHYCEES</i>												
<i>Chlamydomonas</i>				11								
<i>Carteria</i>					4					5		
<i>Phacotus lenticularis</i>								27		7		
<i>Eudorina elegans</i>									1	1		
<i>Gonium pectorale</i>										1		
<i>Pandorina monum</i>							70	1		5	4	
<i>Pseudosphaerocystis lundii</i>			1							2	4	2
<i>Ankyra judayi</i>						2271	121	20	1	8		
<i>Sphaerocystis Schroeteri</i>						15						
<i>Oocystis lacustris</i>							6					
<i>Oocystis solitaria</i>							6					
<i>Monoraphidium contortum</i>					100		1	1			11	5
<i>Ankistrodesmus lacustris</i>		4	5	6								1
<i>Richeriella botryoides</i>								1	1			

Tableau No 3 PHYTOPLANKTON RECOLTE EN 1975 AU POINT SHL 6 (nombre de cellules ou de colonies/ml)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
CYANOPHYCEES												
<i>Microcystis</i> sp.								4	2			
<i>Microcystis aeruginosa</i>								9				
<i>Microcystis elachista</i> var. <i>conferta</i>												
<i>Anabaena flos-aquae</i> var. <i>treleasei</i>									3	8		
<i>Anabaena macrospora</i>										1		
<i>Oscillatoria bowrelyi</i>		47	5		1					1		
<i>Pseudanabaena galeata</i>				1						2		
DINOPHYCEES												
<i>Gymnodinium helveticum</i>				5	10							2
<i>Peridinium cinctum</i>								1				
<i>Peridinium willei</i>								2				
<i>Ceratium hirundinella</i>							1	244	402	13	2	1
Cyste de <i>Ceratium</i>									3			
CRYPTOPHYCEES												
<i>Cryptomonas</i>		2	16	187	124	312	88	43	8	41	130	27
<i>Rhodomonas minuta</i>		5	15	41	66						81	38
<i>Rhodomonas minuta</i> var. <i>nannoplantica</i>		158	497	359	1014	2635	510	983	26	170	885	113

Tableau No 3 (suite) PHYTOPLANKTON RECOLTE EN 1975 AU POINT SHL 6 (nombre de cellules ou de colonies/ml)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>CHLOROPHYCEES</i>												
<i>Chlamydomonas</i>				5						1		
<i>Carteria</i>				1					6			
<i>Phacotus lenticularis</i>								22	4	4		
<i>Pandorina morum</i>						49		3				2
<i>Pseudosphaerocystis lundii</i>											1	28
<i>Ankyra judayi</i>						157	3643	57	1	9		
<i>Sphaerocystis schwoeteri</i>							1					
<i>Oocystis lacustris</i>				2		7						
<i>Oocystis solitaria</i>						5				1	7	7
<i>Monoraphidium contortum</i>				7	11				1		1	
<i>Ankistrodesmus lacustris</i>												
<i>Richteriella botryoides</i>								3				
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>						177				1		
<i>Coelastrum microsporum</i>								1	1	2		
<i>Scenedesmus ecornis</i>											1	1
<i>Scenedesmus spinosus</i>												
<i>Pediastrum duplex</i>						2						
<i>Chlorohormidium subtile</i>										66	121	18

Tableau No 3 (fin) PHYTOPLANKTON RECOLTE EN 1975 AU POINT SHL 6 (nombre de cellules ou de colonies/ml)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>CONJUGUES</i>												
<i>Mougeotia</i>								51	1	157	65	33
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>		5					3					
<i>Cosmarium depressum</i>							1					
<i>Staurastrum cingulum</i>							9					
<i>Staurastrum seboldii</i>						1						
var. <i>ornatum</i>							5					
<i>Staurastrum pingue</i>										1		