

**DONNEES PRELIMINAIRES SUR AL STRUCTURE
QUALITATIVE ET QUANTITATIVE DU PHYTOPLANCTON
DU LAC SINOE PENDANT LES ANNEES 1973 - 1977**

Anca Roban¹⁾ et Maria Stadniciuc²⁾

1) Institut Roumain de Recherches Marines - Constanța

2) Direction des Eaux "Siret" - Bacău

ABSTRACT:

The qualitative and quantitative data on phytoplankton of Sinoe lake in a five years period, is summarised. The dominant systematic groups had remained the same throughout the period. The Diatomeans have reached a peak in 1976-77 (54,28 % and 53.52 % respectively); the Chlorophyceans in 1974 (32.05 %) and Cyanophyceans in 1975 (25.00 %). Also, in all of the years, the freshwater species prevailed, both qualitatively and quantitatively.

Les processus biologiques complexes qui se déroulent dans l'eau et dont dépend finalement la production piscicole sont étroitement liées au niveau de la production primaire assurée en grande mesure par les organismes phytoplanctoniques. On connaît bien que dans les eaux à un développement équilibré de la microflore planctonique et de la végétation macrophyte, la base trophique des poissons est assurée de manière correspondante afin de réaliser une production piscicole élevée ($\frac{1}{2}$).

Les investigations antérieures sur les producteurs pri-

mères du lac Sincé étaient peu nombreuses et visaient surtout les aspects floristiques (5). C'est pourquoi notre ouvrage présente les données que nous avons obtenues concernant la structure et la dynamique du phytoplancton du lac Sincé durant la période 1973 - 1977.

A la base de cet ouvrage il y a les résultats de l'analyse d'environ 150 échantillons quantitatifs de phytoplancton collectés mensuellement de 4-7 stations fixes réparties sur l'entière surface du lac. L'analyse était faite selon la méthode usuelle d'étude quantitative d'UTERMHOL (2) et MOROZOVA-VODIANITZKAIA (4), la dernière couramment utilisée dans la recherche quantitative du phytoplancton marin.

La dynamique de la microflore du lac Sincé dans la période 1973-1977 reflète en bonne partie une forte instabilité des conditions physico-chimiques et surtout une puissante tendance d'adoucissement des eaux pendant les dernières années. C'est ainsi que la salinité a diminué depuis 17-20 g S/l en 1950-52 (6) à 10 g S/l en 1963 (7), 11,87 g S/l en 1964 (GOMOIU, données non publiées), 3,5 g S/l en 1970 (8), 1,85 g S/l en 1974, moins de 1 g S/l en 1975 et 0,12 g S/l en 1977 (BOGHICI, données non publiées).

L'origine et le régime de salinité du lac, ainsi que sa double communication, avec la mer et les eaux du Delta, impriment aux associations phytoplanctoniques un caractère écologique hétérogène. Du nombre total de 275 espèces enregistrées durant l'entière période étudiée, 47% sont des espèces dulçaquicoles, 12% sont dulçaquicoles-saumâtricoles, 36% marines et seulement 6% saumâtricoles. Il en résulte donc que dans la structure qualitative de la microflore planctonique prédominent les espèces dulçaquicoles (Tableau 1, Annexe 1).

Parmi celles-ci on mentionne seulement les formes dominantes de chaque groupe: les chlorophytes Ankistrodesmus falcatus (CORDA) RALFS, Chlamydomonas reinhardi DANGEARD, Tetrastrum glabrum (ROLL.) TIFF.AHLSTR., T.staurogeniaeforme (SHROD.) LEMM., Oocystis borei SNOW, Crucigenia tetrapedia (KISCH.) WET G.S. WEST, G.rectangularis (AL.BRAUM) GAY., etc., les cyanophytes Merismopedia tenuissima LEMM., M.punctata MEYEN, Microcystis aeruginosa KUTZ., Anabaena spiroides KLEN. f. ucrainica (SKHKORB) ELENK.,

A. flos-aque (LINGB.) BRÉB., Anabaenopsis arnoldii APTEK., Nodularia spumigena MERT. etc., les diatomées Cyclotella meneghiniana KTZ., Synedra ulna (NITZSCH.) EHR., Rhicosphaenia curvata (KTZ.) GRUN., Navicula gregaria DONK. etc. et l'euglénophyte Euglena pisciformis KLEBS.

Il y a aussi beaucoup d'espèces euryhalines qui s'adaptent facilement à un large spectre de salinités. Les espèces sténohalines caractéristiques pour l'eau de mer, telles Rhizosolenia calcar-avis M. SCHULTZE, Coccolithus fragilis LOHM., Ebria tripartita (SCHUM.) LEMM. présentes dans la période 1971-1972 à des salinités plus élevées, sont devenues plus rares ou même elles manquent pendant les dernières années lorsque l'eau du lac avait une salinité au-dessous de 1 g S/l (1975) et 0,12 g S/l (en mai 1977). C'est la conséquence directe de la pénétration massive des eaux douces du Razelm et de l'interruption de la liaison avec la mer, favorisant le développement des espèces dulçaquicoles et dulçaquicoles-saumâtricoles et la disparition des espèces marines. Cette situation s'est modifiée après l'augmentation brusque de la salinité jusqu'à une moyenne mensuelle de 9,2-5 g S‰ (septembre-octobre 1977), en observant la réapparition de Coccolithus fragilis et les valeurs maxima de densité chez Ebria tripartita, de 4800 cell/l.

Une vue d'ensemble sur le développement du phytoplancton durant l'entière période étudiée démontre d'importantes variations mensuelles et annuelles ainsi pour la densité (cell/l) que pour la biomasse (mg/m^3) (Fig. 1). Ces oscillations numériques sont dues premièrement à la fluctuation des paramètres médiaux physiques et chimiques.

Les principaux groupes systématiques qui constituaient la masse phytoplanctonique étaient Bacillariophyta, Chlorophyta et Cyanophyta, tandis que Pyrrophyta, Euglenophyta et Chrysophyta avaient une participation plus réduite.

Chaque année c'est les mêmes groupes systématiques qui prédominent dans la structure qualitative. Pour l'entière période étudiée, la diversité spécifique a augmenté progressivement, de manière qu'en 1977 on enregistrait le plus grand nombre de diatomées (76), d'algues verts (35) et d'algues bleues (17) du total des taxons du phytoplancton (Tableau 2).

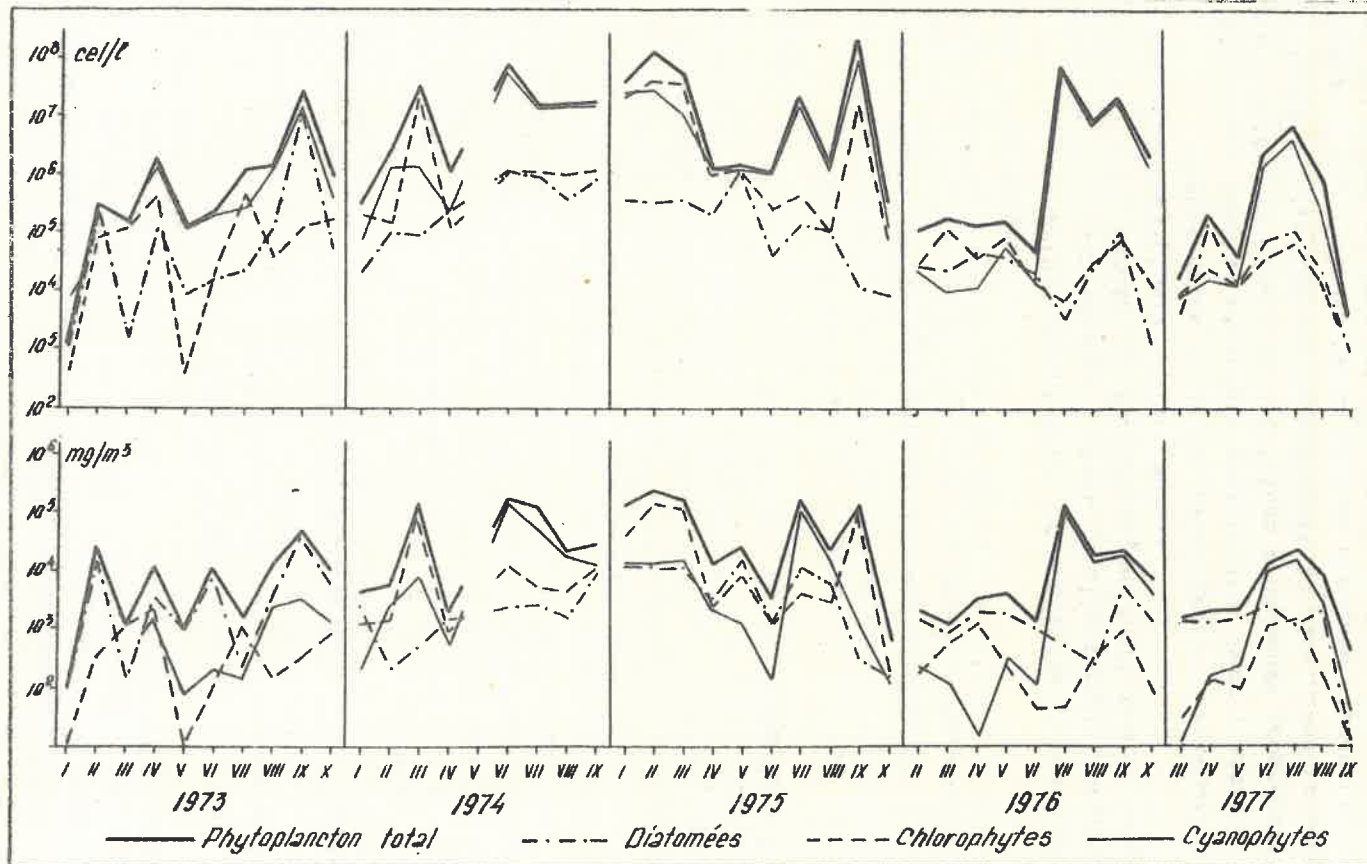


Fig.1 - Dynamique des valeurs moyennes mensuelles de la densité (cell/l) et de la biomasse (mg/m³) du phytoplancton du lac Sinoe pendant les années 1973-1977.

Structure par groupes écologiques du phytoplancton du lac
Sinoe pendant les années 1973-1977

Tableau 1

Groupe écologiques	1973		1974		1975		1976		1977		1973-1977	
	No. esp.	%	No. esp.	%	No. esp.	%	No. esp.	%	No. esp.	%	No. esp.	%
Espèces dulçaquicoles	16	34,04	36	46,15	64	55,17	43	40,95	57	40,14	128	46,54
Espèces dulçaquicoles-saumâtriques	3	6,38	7	8,98	13	11,21	8	7,62	17	11,97	32	11,64
Espèces marines	28	59,58	33	42,31	38	32,76	52	49,52	62	43,66	99	36,00
Espèces saumâtriques	-	-	2	2,56	1	0,86	2	1,91	6	4,23	16	5,82
Total	47	100,0	78	100,0	116	100,0	105	100,0	142	100,0	275	100,0

Répartition par groupes systématiques du phytoplancton du
lac Sinoe pendant les années 1973-1977

Tableau 2

Groupe systématique	1973		1974		1975		1976		1977		1973-1977	
	No. esp.	%	No. esp.	%	No. esp.	%	No. esp.	%	No. esp.	%	No. esp.	%
Bacillariophyta	29	61,70	33	42,31	47	40,52	57	54,28	76	53,52	130	47,27
Chlorophyta	4	8,51	25	32,05	30	25,86	21	20,00	35	24,65	69	25,09
Cyanophyta	7	14,89	15	19,23	29	25,00	16	15,24	17	11,97	48	17,45
Pyrrophyta	4	8,51	3	3,85	5	4,31	6	5,72	9	6,34	14	5,09
Chrysophyta	1	2,13	-	-	-	-	1	0,95	3	2,11	5	1,83
Euglenophyta	2	4,26	2	2,56	5	4,31	4	3,81	2	1,41	9	3,27
Total	47	100,0	78	100,0	116	100,0	105	100,0	142	100,0	275	100,0

Du groupe des diatomées les plus fréquentes étaient ceux d'origine benthique: Licmophora ehrenbergii (Kütz.) GRUN., Navicula pennata var. pontica MER., Gyrosigma fasciola EHR. var. prolongatum (W.SM.) CL. Rhopalodia gibba (EHR.) O.MULL., Amphiprora paludosa Kütz., Amphora coffeaeformis AG., A. proteus GREG. var. oculata PERAG., Bacillaria paradoxa GMEHLIN., Nitzschia hungarica GRUN., N. spiculata (GREG.) GRUN.; parmi ceux planctoniques on mentionne: Skeletonema costatum GRUN., Thalassiosira subsalina (PR.-LAUR.), Cyclotella caspia GRUN., Detonula confervacea (CL.) GRUN., Leptocylindrus denicus GRAN. etc.

A côté des chlorophytes épiphytiques énumérés, on ajoute les formes saumâtricoles Scenedesmus quadricauda (TURP.) BREB., S. acuminatus (LAGERH.) CHOL., Dictyosphaerium pulchellum WOOD, Pediastrum boryanum (TURP.) MENEGHINI, Pediastrum sp., Tetra-coccus sp. etc., et aux cyanophytes Microcystis pulvereae (WOOD) FORTI, Aphanothece clathrata W. et G.S.WEST, Anabaena planctonica BRUNNEN, Romeria elegans (WOLOSZ.) KOCZW. etc.

Il faut remarquer qu'au cours de tous ces ans et de toutes leurs mois dans le phytoplancton existait un grand nombre d'espèces de petite taille. On connaît que les algues planctoniques à petites tailles ont des rythmes rapides de division ($\frac{1}{2}$); on apprécie que l'important développement des cyanophytes - surtout en 1975 - a déterminé l'extrême réduction, pendant certaines périodes y compris l'année respective, des phosphates (jusqu'à 0,058 mg P/l) et surtout des azotates (jusqu'à 1,52 mg NO_3 /l - BOGHICI - données non publiées). Comme suite des variations des facteurs chimiques et physiques du milieu, le phytoplancton, tout en maintenant des valeurs élevées, a connu d'importantes variations qualitatives et quantitatives, mensuelles et annuelles (Fig. 1).

Si l'on compare les valeurs que nous avons trouvées au peu de données de la littérature, on constate que dans le lac Sinoe le phytoplancton est bien représenté non seulement qualitativement, mais aussi quantitativement. Y sont significatives les maxima annuelles enregistrées au cours de la période entière étudiée. C'est ainsi qu'au mois de septembre 1973 on enregistrait la densité maxima de 45,3 mil. cell/l et la biomasse de 6,6 g/m³; en 1974 (au mois de juin) - une densité de 171,2 mil. cell/l et

une biomasse de $31,8 \text{ g/m}^3$; en 1975 (pendant les mois février et septembre) les densités étaient de quelques centaines de milliers cell/l; en 1976 (au mois de juillet) - une densité de $79,2 \text{ mil. cell/l}$ et une biomasse de $16,1 \text{ g/m}^3$ et en 1977 (toujours en juillet) - $13,5 \text{ mil. cell/l}$ et $6,2 \text{ g/m}^3$ (Fig.1).

Il faut remarquer que les valeurs quantitatives s'inscrivaient en un véritable zigzag, en reliait les grandes oscillations, d'un mois à l'autre, de la quantité du phytoplancton pendant toute la période étudiée.

On rencontre dans la liste des espèces beaucoup de petites formes planctoniques isolées, spécialement du groupe des diatomées, des algues vertes et bleues, qui représentent à coup sûr une réserve de nourriture pour la zooplancton filtrateur et finalement, une base alimentaire potentielle pour les invertébrés et les poissons.

En ce qui concerne la valorisation dans le réseau trophique du lac, on ne connaît pas encore de détails du phénomène de nutrition, ni les préférences et les besoins alimentaires des phytophages de l'écosystème donné.

Néanmoins on sait que les divers consommateurs ne disposent pas de manière égale de tous les groupes d'algues ou de toutes les espèces comme nourriture. Mais on suppose que certaines espèces de diatomées grands, aciculaires, doués de terminaisons épineuses, ainsi qu'une série d'algues bleues dont les colonies dépassent 1 mm, représentent une base trophique inutilisable par les consommateurs zooplanctoniques des bassins aquatiques. Mais aussi il est possible que ces organismes phytoplanctoniques de grande taille soient consommés par d'autres animaux de l'écosystème.

On peut donc estimer qu'au point de vue quantitatif ainsi que qualitatif, les organismes phytoplanctoniques qui y existent représentent une importante source de nourriture à partir de laquelle une faune riche et variée peut se développer.

CONCLUSIONS

De nos études quantitatives et qualitatives du phytoplancton pendant plusieurs années, on peut tirer les conclusions suivantes:

- Par rapport à la période 1971-1972, on constate que l'adoucissement évident des eaux du lac pendant les dernières années a déterminé le développement accentué des espèces dulçaquicoles ainsi que la disparition partielle, au cours de certaines périodes, des espèces sténohalines marines.

- La curve du développement du phytoplancton connaît périodiquement des minima et des maxima qui varient d'un mois à l'autre, ainsi que d'une année à l'autre, entre des limites assez larges, en fonction des conditions du milieu abiotique; le nombre de cell/l peut dépasser 171 millions et par conséquent, leur poids dépasse 30 g/m³.

- Au point de vue qualitatif, le phytoplancton est dominé par les diatomées, les chlorophycées et les cyanophycées. La quantité et la qualité de ces organismes qui synthétisent les substances organiques, constituent un important dépôt alimentaire, capable de soutenir le développement d'une riche faune.

BIBLIOGRAPHIE:

1. BREZEANU GH. - 1967 - Caracteristicile fizico-chimice ale apei din zona inundabilă a Dunării și baza trofică a peștelui. Monografia sectorului românesc al Dunării: 373-392.
2. CURL H. jr., GUY C. Mc LEOD - 1961 - The physiological Ecology of the marine Diatom Skeletonema costatum (GREV.) CL. Journal of Marine Research, 19, 2: 70-88.
3. KONDRATIEVA T.M. - 1968 - O sutocinai produktii fitoplankton v Chernom more. Biologiceskie issledovania Chernogo moria i ego promislovih resursov, Moskva, Izd."Nauka" : 39-43.
4. MOROZOVA-VODIANITKALIA N.V. - 1954 - Fitoplancton Chernogo moria II Tr.Sev.Biol.St., 8: 11-99.
5. SERBANESCU M., SERBANESCU L. - 1958 - Contribuții la cunoașterea algelor din R.P.R. Stud.și Cerc.Biol.Ser. "Biol. Veget.", 1, 10.
6. TEODORESCU-LEONTE R., LEONTE V., DUMITRU M., SOILEANU B. -1956- Observații asupra complexului Razelm-Sinoe în perioada 1950-1952. Anal.Inst.Cerc.Fisc., 1: 1-50.

7. TEODORESCU-LEONTE R. - 1966 - Rezultatele cercetărilor asupra bazei trofice a complexului Razelm și perspectivele producției piscicole în acest complex prin dirijarea poluării. Bull. Inst. Cerc. Proiect. Pisc., 25, 1: 38-46.
8. UDREA V. - 1971 - Possibilités de développement de la pisciculture marine dans les lacs saumâtres du littoral roumain de la Mer Noire. Cercetări Marine, 2: 131-148.
9. UTERMHOL H. - 1958 - Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton Methodik. Komite a für Limnologische Methoden Veröffentlichung, 9.

E s p è c e s	Gr.éco- logique											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Chaetoceros mülleri LEMM.	S										+	
Chaetoceros similis CL.	M		+									
Chaetoceros socialis LAUD.	M											+
Chaetoceros sp.	M		+								+	
Hemiaulus hauckii GRUN.	M					+						
Diatoma vulgare BORY.	D				+	+			+		+	
Diatoma elongatum (LYNGB.) AG.	DS	+	+	+	+	+	+					+
Fragillaria crotonensis KITZ.	D					+						
Fragillaria sp.	D											
Thalassionema nitzschioides GRUN.	M		+	+	+	+	+					+
Synedra ulna (NITZSCH.) EHR.	D	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Synedra acus KTZ.	D				+		+	+		+		
Synedra tabulata (AG.) KTZ.	M		+			+	+			+	+	
Synedra sp.	M					+	+		+	+	+	
Asterionelle formosa HLSS.	DS					+						
Striatella unipunctata (LYNGB.) AG.	M						+					
Licmophora ehrenbergii (KITZ) GRUN.	N		+	+	+	+	+					
Licmophora hastata MER.	M					+						
Licmophora flabellata (CARM.) AG.	M											+
Licmophora abbreviata AG.	M					+						
Licmophora sp.	M											
Cocconeis scutellum EHR.	M	+	+									+
Cocconeis disculus (SCHUM.) CL.	M				+	+	+	+	+	+	+	+
Cocconeis pediculus EHR.	DS					+			+	+		

E s p è c e s	Gr. éco- logique										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Cocconeis sp.	M		+		+	+		+	+	+	+
Achnanthes brevipes AG.	M		+		+	+					+
Achnanthes longipes AG.	M	+				+					
Rhoicosphenia curvata (KTZ.) GRUN.	D	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mastogloia smithii THW.	S				+						
Mastogloia sp.	S					+					
Diploneis sp.	M									+	
Amphipleura sp.	M										+
Stauroneis salina W.SM.	DS								+		
Stauroneis sp.	DS		+								
Navicula gregaria DONK.	S	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula hungarica CL.	DS				+						
Navicula menisculus SCHUM.	DS								+		
Navicula salinarum GRUN.	S				+						
Navicula directa W.SM.	M			+							
Navicula cancelata DONK.	M			+	+	+					+
Navicula pennata A.S. var. pontica MER.	S		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula lyra EHR.	M	+	+								+
Navicula peregrina (EHR.) KUTZ.	DS	+									
Navicula annulata GRUN.	D				+	+	+	+			
Navicula sp.	D	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pinnularia sp.	D					+					
Gyrosigma fasciola EHR.	M		+	+	+	+	+				
Gyrosigma fasciola EHR. var. prolongatum (W.SM.) CL.	M							+	+	+	

E s p è c e s	Gr. éco- logique										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Gyrosigma fasciola EHR. var. arcuata DONK.	M					+	+				
Gyrosigma sp.	M										+
Pleurosigma elongatum W. SM.	M		+	+	+	+	+			+	
Pleurosigma angulatum (QUECK.) W. SM.	M					+	+	+			+
Pleurosigma rigidum W. SM.	M				+						+
Pleurosigma salinarum GRUN.	S	+	+	+		+	+				+
Pleurosigma sp.	M					+					+
Amphyprora paludosa KTZ.	M		+		+	+	+	+	+		+
Amphora proteus GREG.	M				+	+				+	
Amphora proteus GREG. var. oculata PERAG.	M				+	+				+	
Amphora ovalis KTZ.	D				+	+					
Amphora coffeaeformis AG.	M		+		+	+	+	+	+		+
Amphora gigantea GRUN.	M				+	+	+	+	+		+
Amphora bigibba GRUN.	S					+					+
Amphora crassa GREG.	M									+	
Amphora sp.	M	+	+	+	+	+	+			+	
Cymbella sp.	D		+	+	+						+
Epithemia sp.	D		+		+	+	+			+	+
Rhopalodia gibba (EHR.) O. MULL.	D	+	+	+			+			+	+
Rhopalodia parallela (GRUN.) O. MULL.	D						+			+	+
Rhopalodia sp.	D										+
Bacillaria paradoxa GIBLIN	M			+							
Nitzschia punctata (W. SM.) GRUN.	M	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia punctata (W. SM.) var. minutissima PARSONS	D	+	+	+	+		+				+

E s p è c e s	Gr.éco- logique										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
<i>Nitzschia punctata</i> (W.SM.) var. <i>elongata</i> GRUN.	M							+			
<i>Nitzschia hungarica</i> GRUN.	M		+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Nitzschia tryblionella</i> HANTZSCH. var. <i>debilis</i> (ARN.) A.MAYER	M								+		
<i>Nitzschia circumscuta</i> (BAIL) GRUN.	M		+				+	+			
<i>Nitzschia apiculata</i> (GREG.) GRUN.	M	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia seriata</i> CL.	M								+	+	+
<i>Nitzschia delicatissima</i> CL.	M		+					+	+		+
<i>Nitzschia hybrida</i> GRUN.	M									+	
<i>Nitzschia panduriformis</i> GREG.	M			+	+	+	+			+	+
<i>Nitzschia panduriformis</i> GREG. var. <i>minor</i> GRUN.	M					+	+				
<i>Nitzschia panduriformis</i> GREG. var. <i>delicatula</i> GRUN.	M							+			
<i>Nitzschia constricta</i> (GREG.) GRUN.	M							+			
<i>Nitzschia holsatica</i> KUST.	D									+	
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (EHR.) W.SM.	D		+	+	+			+	+		+
<i>Nitzschia sigma</i> (KTZ.) W.SM.	M			+			+	+		+	
<i>Nitzschia obtusa</i> W.SM.	M										+
<i>Nitzschia vidovichii</i> GRUN.	M										+
<i>Nitzschia gracilis</i> HANTZSCH.	D				+						
<i>Nitzschia lörenziana</i> GRUN.	M							+			
<i>Nitzschia acidularis</i> W.SM.	D	+		+	+	+	+	+	+	+	
<i>Nitzschia longissima</i> (BREB.) RALFS.	M			+	+	+	+			+	+
<i>Nitzschia closterium</i> (EHR.) W.SM.	M					+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia reversa</i> W.SM.	M								+	+	+

E s p è c e s		Gr. éco- logique	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	<i>Nitzschia tenuirostris</i> MER.	M		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Nitzschia marginulata</i> GRUN.	S			+		+	+			+	
	<i>Nitzschia acuminata</i> (W.SM.) GRUN.	DS					+					
	<i>Nitzschia</i> sp.	M	+		+	+	+	+		+	+	+
	<i>Surirella ovata</i> KTZ.	M		+	+	+	+	+			+	
	<i>Surirella ovalis</i> BREB.	M			+		+				+	
	<i>Surirella robusta</i> EHR.	D			+		+					
	<i>Surirella robusta</i> EHR. var. <i>splendida</i> EHR.	D					+					
	<i>Surirella striatula</i> TURP.	S						+				
	<i>Surirella fastuosa</i> EHR.	S			+							
	<i>Surirella linearis</i> W.SM.	DS						+				
101	<i>Surirella</i> sp.	DS				+	+					
	<i>Tabellaria</i> sp.	DS	+	+	+	+	+	+	+			+
	<i>Campylodiscus echeneis</i> EHR.	DS		+								
	<i>Campylodiscus thuretii</i> BREB.	M					+	+		+		
	<i>Campylodiscus demelianus</i> GRUN.	M					+					
		S						+				
PYRROPHYTA												
	<i>Exuviaella cordata</i> OSTF.	M	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Exuviaella compressa</i> OSTF.	M	+					+	+	+		+
	<i>Erococentrum micans</i> EHR.	M						+	+	+		
	<i>Gymnodinium</i> sp.	M					+			+		
	<i>Gyrodinium fusiforme</i> KOF. et SWIEZY	M					+					
	<i>Glenodinium lenticula</i> (BERGH.) SCHILLER	M	+							+		
		M						+	+			

É s p è c e s	Gr. éco- logique	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
<i>Glenodinium rotundum</i> (LEBOUR) SCHILLER	M										+
<i>Glenodinium apiculatum</i> ZACHARIAS	M						+	+	+		+
<i>Glenodinium paululum</i> LINDEMANN	M		+				+				
<i>Peridinium knipowitschii</i> USSATSCHEW	M						+				
<i>Peridinium</i> sp.	M		+	+		+		+	+	+	+
<i>Goniaulax polyedra</i> STEIN	M							+			
<i>Goniaulax polygramma</i> STEIN	M			+	+		+	+	+		
Peridinées kystes	M			+		+	+	+	+		

CHLOROPHYTA

Pyramichlamys quadrangulata (PASCH.) EITL.	D			+							
Raciborskiella salina WISLOUCH.	M				+						
Chlamydomonas reinhardi DANGEARD	D	+	+	+		+	+	+	+		
Chlamydomonas sp.	D		+	+	+		+	+	+		
Tetraëdron caudatum (CORDA) HANSG.	D							+			
Tetraëdron gracile (HEINSCH) HANSG.	D						+				
Tetraëdron minimum (AL. BRAUN) HANSG.	D				+	+	+		+	+	
Tetraëdron muticum (AL. BRAUN) HANSG.	D						+	+			
Tetraëdron muticum var. asteroidea (AL. BRAUN) HANSG.	D						+				
Tetraëdron regulare KÜTZ. var. Incus TEILING f. minor	D							+			
Oocystis borgeii SNOW	D			+	+	+	+	+	+	+	+
Oocystis pelagica LEMM.	D						+				
Oocystis rupestris KIRCHN.	D						+				
Oocystis socialis OST.	D						+				
Oocystis nodulosa W. WEST.	D			+							

E s p è c e s	Gr. éco- logique										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
<i>Oocystis lacustris</i> CHODAT	D	+	+	+							+
<i>Oocystis</i> sp.	D	+	+	+		+	+	+		+	+
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (CORDA) RALFS.	D	+	+	+	+	+	+	+		+	+
<i>Ankistrodesmus gracilis</i> (REINSCK.) KORS.	D				+	+	+	+			
<i>Ankistrodesmus setigerus</i> G.S.WEST.	D									+	
<i>Ankistrodesmus mirabilis</i> (W. et G.S.WEST) LEMM.	D							+			
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	D	+									
<i>Monocaphidium griffithii</i> BERKEL.	D		+		+	+		+			
<i>Rhaphidium contortum</i> THURET in BREB.	D										+
<i>Kirchneriella lunaria</i> (KIRCHN.) MOEB.	D	+	+	+	+	+	+	+		+	+
<i>Kirchneriella obesa</i> SCHMIDLE	D										+
<i>Kirchneriella</i> sp.	D	+									
<i>Dictyosphaerium primarium</i> SKUJA	DS							+			
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> WOOD	DS	+	+	+	+	+					+
<i>Dictyosphaerium</i> sp.	DS		+								+
<i>Tetrastrum glabrum</i> (ROLL.) TIFF. et AHLSTR.	D		+	+	+	+	+	+		+	+
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i> (SHROD.) LEMM.	D			+	+	+		+	+		
<i>Tetrastrum heteracanthum</i> (NORDST.) CHOD.	D							+			
<i>Tetrastrum triacanthum</i> KORS.	D										+
<i>Tetrastrum</i> sp.	D									+	
<i>Selenastrum</i> sp.	D							+	+	+	
<i>Crucigenia rectangularis</i> (AL.BRAUN) GAY.	DS		+	+	+	+	+	+		+	
<i>Crucigenia tetrapedia</i> (KIRCH.) WET G.WEST	DS				+	+	+	+	+	+	+
<i>Crucigenia fenestrata</i> SCHMIDLE	DS					+			+		+

E s p è c e s		Gr. éco- logique	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	<i>Crucigenia</i> sp.	DS				+						
	<i>Scenedesmus quadricauda</i> (TURP.) BREB.	DS	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Scenedesmus acuminatus</i> (LAGERH.) CHOD.	DS	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	<i>Scenedesmus tetradesmiformis</i> (WOLASZ.) CHOD. var. <i>pontus-euxini</i> UHERKOVICH	D			+	+	+		+			
	<i>Scenedesmus bijuga</i> (TURP.) LAGERH.	D								+		
	<i>Scenedesmus bijugatus</i> KUTZ.	D								+		
	<i>Scenedesmus obliquus</i> KUTZ.	D			+							
	<i>Scenedesmus opaliensis</i> P. RICHT.	D			+							
	<i>Scenedesmus costatus</i> SCHMIDLE	D			+							
	<i>Actinastrum hantzschii</i> LAGERH.	D				+		+				
107	<i>Chlorella</i> sp.	D	+	+	+		+				+	
	<i>Lagerheimia genevensis</i> CHOD.	DS	+				+	+				
	<i>Chlorococcum</i> sp.	D	+									
	<i>Westella botryoides</i> (W. WEST) DEWILD.	D									+	
	<i>Pediastrum boryanum</i> (TURP.) MENEHINI	DS				+		+	+			
	<i>Pediastrum boryanum</i> (TURP.) MENEHINI var. <i>longicorne</i> REINSCH.	DS				+	+	+	+			
	<i>Pediastrum boryanum</i> (TURP.) MENEHINI var. <i>longicorne</i> REINSCH. f. <i>glabra</i> REINSCH.	DS			+							
	<i>Pediastrum ciathratum</i> (SCHROETER) LEMM.	DS							+	+		
	<i>Pediastrum biradiatum</i> MEYEN	DS							+			
	<i>Pediastrum tetras</i> (EHR.) RALFS. var. <i>excisum</i> RABH.	DS								+		
	<i>Tetracoccus botryoides</i> WEST	D			+	+	+			+		
	<i>Tetracoccus</i> sp.	D			+							
	<i>Closterium littorale</i> GAY.	D							+			

E s p è c e s		Gr. éco- logique	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
<i>Closterium strigosum</i>	BREB.	D										+
<i>Closterium acutum</i>	BREB.	D			+							
<i>Closterium moniliferum</i>	BORY	D			+							
<i>Closterium parvulum</i>	HAG.	D		+					+	+		+
<i>Closterium</i>	sp.	D			+				+		+	
<i>Cosmarium</i>	sp.	D				+			+			+
<i>Pterosperma cristatum</i>	SCHILL.	M			+						+	+
CYANOPHYTA												
<i>Dactylococcopsis raphidicoides</i>	HANSG. f. <i>falciformis</i> PRINTZ.	D								+		
<i>Pseudoholopedia convoluta</i>	(BREB.)	D		+				+	+	+		+
<i>Merismopedia minima</i>	G. BECK.	D		+		+	+	+	+		+	+
<i>Merismopedia tenuissima</i>	LEMM.	D	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Merismopedia glauca</i>	(EHR.) NAG.	D				+	+	+	+	+	+	+
<i>Merismopedia elegans</i>	A. BR.	D							+	+		
<i>Merismopedia major</i>	(SMITH.) GEITL.	D							+			
<i>Merismopedia punctata</i>	MEYEN	D	+	+	+	+		+	+	+	+	+
<i>Microcystis aeruginosa</i>	KUTZ.	D				+	+	+	+	+	+	+
<i>Microcystis pulverea</i>	(WOOD) FORTI	D	+		+		+		+	+	+	
<i>Microcystis salina</i>	(WORONICH.) ELENK.	D										+
<i>Microcystis</i>	sp.	D	+	+	+	+			+	+	+	
<i>Gloeocapsa crepidinum</i>	THUR.	D		+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Gloeocapsa turgida</i>	(KUTZ.) HOLLERB.	D				+	+	+	+	+	+	+

E s p è c e s	Gr. éco- logique	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
<i>Gloeocapsa vacuolata</i> (SKUJA) HOLLERB.	D										+
<i>Gloeocapsa limnetica</i> (LEMM.) HOLLERB.	D										+
<i>Gloeocapsa</i> sp.	D							+			+
<i>Coelosphaerium pusillum</i> GOOR.	D				+						
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i> NAG.	D		+								
<i>Gomphosphaeria lacustris</i> CHOD.	DS	+		+				+	+	+	+
<i>Gomphosphaeria pusilla</i> (GOOR.) KOM.	D							+	+		
<i>Gomphosphaeria</i> sp.	D	+		+		+		+	+	+	
<i>Aphanothece clathrata</i> W. et G.S.WEST	D	+	+	+		+	+	+	+	+	
<i>Aphanothece salina</i> ELENK. et DANIL.	D										+
<i>Aphanothece</i> sp.	D								+	+	+
<i>Anabaena constricta</i> (SZAF.) GEITL.	D							+	+	+	
<i>Anabaena spiroides</i> KLEB.	D							+	+	+	
<i>Anabaena spiroides</i> KLEN. f. <i>ucrainica</i> (SKHKORB.) ELENK.	D							+			
<i>Anabaena planctonica</i> BRUNNTH.	D		+	+	+	+		+	+	+	
<i>Anabaena flos-aque</i> (LYNGB.) BREB.	D							+	+	+	
<i>Aphanizomenon flos-aque</i> (L.) RALFS.	D				+						
<i>Anabaenopsis milleri</i> WORONICH.	D							+			
<i>Anabaenopsis arnoldii</i> APTEK.	D							+	+	+	+
<i>Anabaenopsis rasiborskii</i> WOLOSZ.	D								+	+	*
<i>Anabaenopsis</i> sp.	D	+	+		+						
<i>Oscillatoria bonnemaisonii</i> (CROUAN) GOM.	D								+		
<i>Oscillatoria</i> sp.	D							+	+	+	
<i>Roseria elegans</i> (WOLOSZ.) KOCZW.	D	+	+	+		+	+		+	+	+

E s p è c e s	Gr. éco- logique										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Romeria sp.	D		+								
Phormidium sp.	D						+		+		+
Lyngbya contorta LEMM.	D		+					+			
Lyngbya circumcreta G.S. WEST	D			+				+	+	+	+
Lyngbya sp.	D						+				+
Nodularia spumigena MERT.	D			+				+	+		+
Nodularia sp.	D	+	+				+				
Spirulina laxa SMITH	D		+	+		+	+	+	+	+	+
Spirulina sp.	D						+	+	+	+	
Cyanophyta varia	D			+	+	+	+	+			
CHRYSOPHYTA											
Cryptomonas ovata EHR.	D		+	+			+				
Dictyocha speculum EHR.	M							+			
Coccolithus fragilis LOHM.	M		+		+	+	+	+	+	+	+
Pontosphaera nigra SCHILLER	M					+					
Ebria tripartita (SCHUM.) LEMM.	M						+				
EUGLENOPHYTA											
Euglena pisciformis KLEBS.	D				+		+	+	+		
Euglena sp.	D	+	+	+		+	+	+	+		+
Eutreptia lanowii STEUER.	M		+		+			+	+	+	
Eutreptia sp.	M							+	+		+
Trachelomonas oblonga LEMM.	D							+		+	

Annexe 1 (suite)

101

E s p è c e s	Gr. éco- logique										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Trachelomonas velvocina EHR.	D			+		+					
Phacus sp.	D			+							
Chloromonas paradoxa KORSCHIKOFF	D									+	
Euglénophytes: indéterminées	D	+	+				+				

LEGENDA: D = espèces dulçaquicoles
 DS = espèces dulçaquicoles-saumâtricoles
 S = espèces saumâtricoles
 M = espèces marines