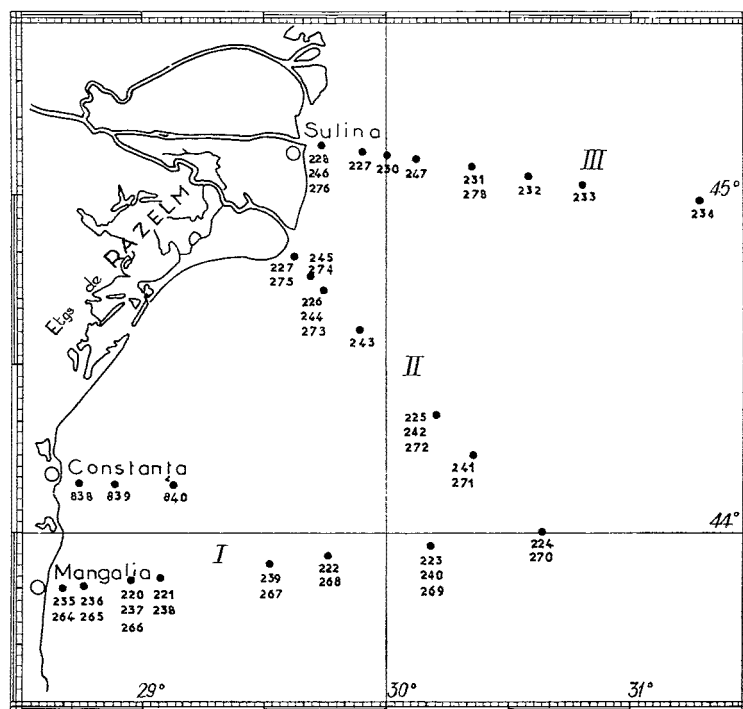


LA DYNAMIQUE DU PHYTOPLANCTON PRÈS DU LITTORAL ROUMAIN DE LA MER NOIRE PENDANT L'ANNÉE 1961

par V. Hilarius SKOLKA

Les observations effectuées depuis longtemps ont montré que les conditions physico-chimiques de la Mer noire près du littoral roumain subissaient de grandes oscillations dans le temps et dans l'espace. La plateforme continentale large, ouverte à l'action de forts vents du nord ou du sud, et le voisinage des embouchures du Danube donnent à cette partie de la Mer noire un caractère d'instabilité (PORA et CARASU, 1951; GAVRILESCO, 1958; SERPOIANU, CHIRILA et MARGINEANU, 1960, 1961; SKOLKA, 1960). Le jeu des facteurs hydrologiques influe fortement sur la vie des êtres qui habitent cette partie de la mer, et a des conséquences sur la pêche maritime (BACESCO, 1954; CAUTIS, 1958; IONESCO et CAUTIS 1956, 1961; BUSNITA, 1958).

Partant de ces faits, nous avons dirigé nos études en suivant un plan d'observations multiples dans le but d'élucider ces problèmes (BACESCO, 1960; SERPOIANU, MARGINEANU et CHIRILA, 1961).



Dans le dernier travail cité, les auteurs ont montré les conditions favorables de l'année dernière pour la pêche maritime qui a dépassé deux fois la moyenne des années précédentes.

Dans cette communication nous allons essayer d'analyser le développement du phytoplancton au cours de l'année 1961 et de déterminer son rôle dans cette pêche abondante.

Pour l'étude du phytoplancton ont été récoltés des échantillons à trois époques différentes de l'année, suivant les trois radiales représentées sur la fig. 1 (I, II et III). En février

seulement des échantillons ont été récoltés sur une radiale E Constantza. En tout, 145 prélèvements ont été effectués dans 39 stations.

Les profondeurs standard de récolte ont été 0, 10, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175 m et, lorsque la profondeur était insuffisante, le dernier échantillon était récolté, au voisinage du fond. Les échantillons de 0,5 l étaient prélevés avec la bouteille Nansen, fixés au formol à 4 % et étudiés au laboratoire en suivant la méthode décrite par MOROZOVA-VODYANITZKAIA (1948).

Dans ce matériel 169 espèces ont été trouvées se répartissant de la manière indiquée au tableau 1 et au tableau en fin d'article.

	Total	Février	Mai	Août	Novembre
<i>Diatomeae</i>	106	25	46	42	69
<i>Dinoflagellatae</i>	42	8	30	24	19
<i>Protococcinea</i>	7	0	6	1	7
<i>Silicoflagellatae</i>	5	2	2	4	2
<i>Coccolithineae</i>	4	0	2	3	2
<i>Chrysomonadineae</i>	1	0	0	1	1
<i>Heterocontae</i>	1	0	0	0	1
<i>Englenaceae</i>	1	0	1	1	1
<i>Pterospermaceae</i>	1	0	0	1	1
<i>Desmidiaceae</i>	1	0	1	1	0
	169	35	88	78	103

TABEAU I.

Le grand nombre d'espèces trouvées pendant les mois de mai, août et novembre est dû à un apport important d'éléments planctoniques d'eau douce par le Danube. Pendant ces trois mois, le rapport entre les espèces marines et celles d'eau douce est le suivant :

	Total	Février	Mai	Août	Novembre
Marines	118	32	57	63	64
D'eau douce	51	3	31	15	37

La plus grande partie des espèces d'eau douce appartient aux Diatomées (41 espèces) et aux Chlorophycées (7 espèces).

Les Diatomées, par l'importance de leur biomasse, forment presque toujours la majeure partie du phytoplancton. Parmi les Dinoflagellés, *Exuviaella cordata* et *Gymnodinium rhomboides* étaient les plus nombreux et, dans une moindre mesure, *Glenodinium lenticula* et *Peridinium steinii*. Pendant les mois d'août et novembre on peut assister au développement du genre *Ceratium*, notamment *C. fusus* et *C. furca*, tous les deux aux profondeurs de 25-50 m. Du fait de leur grande taille, ces deux espèces constituent souvent une biomasse importante à ces profondeurs.

Les Diatomées connaissent leur plus grand développement au printemps avec les espèces *Skeletonema costatum*, *Leptocylindrus danicus*, *Thalassiosira*, *Chaetoceros* et *Detonula confervacea*. Pendant les mois suivants, les Diatomées les plus fréquentes sont *Nitzschia seriata*, *Cerataulina bergonii*, *Ditylum brightwellii*, *Hemiaulus hauckii*, *Thalassionema nitzschioides* et *Rhizosolenia*. Près des embouchures du Danube on trouve *Asterionella formosa* et diverses espèces de *Melosira* et de *Nitzschia*, et parmi les Chlorophycées *Scenedesmus* et *Ankistrodesmus falcatus* sont les plus abondants.

Pendant l'été, aux profondeurs de 10-25 m, a été rencontré en assez grand nombre le Silicoflagellé *Hermesinum adriaticum*. Parmi les Coccolithophorides, l'espèce la plus fréquente a été *Rhabdosphaera longistylis*, peu abondante cependant.

Du point de vue quantitatif, la biomasse du phytoplancton a présenté des oscillations très grandes. Le phytoplancton le plus riche a été trouvé en février (2 990 800 cellules/litre et 26 758 mg/m³, station 838, profondeur 10 m). La grande biomasse à cette profondeur est constituée par les espèces suivantes, *Detonula confervacea* (307 000 cell./l et 24 867 mg/m³), *Skeletonema costatum* (2 480 000 cell./l et 744 mg/m³); *Thalassiosira subsalina* (1 400 cell./l et 5 12,40 mg/m³) et *Tb. parva* (56 400 cell./l et 332,76 mg/m³). A la stat. 839 en surface *Thalassiosira subsalina* (12 400 cell./l et 752,40 mg/m³) et *Chaetoceros lauderi* (23 200 cell./l et 116 mg/m³) connaissent un grand développement. Parmi les Dinoflagellés, *Gymnodinium rhomboides* se trouve en grandes quantités (11 600 cell./l et 90,48 mg/m³) à la stat. 840 à 10 m. En nombre et en biomasse le phytoplancton est plus riche à 10 m (stat. 838 et 840), à 25 m (stat. 839) et surtout près du littoral.

Avec la disparition des Diatomées d'hiver, au mois de mai la quantité du phytoplancton diminue brusquement. La quantité la plus grande (2 328 000 cell./l et 3 397 mg/m³) a été observée dans la couche superficielle de la stat. 228, due essentiellement à *Exuviaella cordata* (2 248 000 cell./l et 3 372 mg/m³). De grandes quantités de phytoplancton ont été constatées aussi à 0 m à la stat. 227 (3 249 200 cell./l et 3 039,13 mg/m³), constituées par *Exuviaella cordata* (1 432 000 cell./l et 2 148 mg/m³) et *Chaetoceros socialis* (1 640 000 cell./l et 820,05 mg/m³). Font partie de la grande quantité trouvée à la stat. 230 à 0 m (2 515 000 cell./l et 2 794,62 mg/m³): *Exuviaella cordata* (1 328 000 cell./l et 1 192 mg/m³), *Glenodinium lenticula* (2 800 cell./l et 84 mg/m³), *Cerataulina bergonii* (2 200 cell./l et 48,40 mg/m³), *Nitzschia seriata* (49 000 cell./l et 34,30 mg/m³) et *Cyclotella caspia* (288 000 cell./l et 31,92 mg/m³).

Au cours de ce mois on peut constater que le phytoplancton le plus riche se trouve dans les stations situées près du littoral, notamment près des embouchures du Danube. Dans ces stations le nombre de cellules par litre dépasse un million et la biomasse est de l'ordre du millier de milligrammes par m³. Dans les premières stations de la radiale sud (I) la quantité de phytoplancton ne dépasse pas quelque cent mille cellules et quelques milligrammes, alors qu'en haute mer la quantité est de l'ordre de mille, ou de dizaines de mille cellules par litre et de dizaines de milligrammes par m³. Dans les stations situées près des embouchures du Danube, la quantité la plus grande doit être attribuée aux espèces marines et non à celles d'eau douce.

Pendant le mois d'août, on peut assister à une diminution plus forte du phytoplancton. Pendant ce mois, dans les stations situées près du delta qui sont les plus riches, prédominent cette fois les espèces d'eau douce. Par exemple, dans la couche superficielle de la stat. 246 (23 200 cell./l et 332,59 mg/m³) prédominent *Thalassiosira subsalina* (1 600 cell./l et 97,60 mg/m³), *Melosira distans* (16 800 cell./l et 40,32 mg/m³), *M. italica* (203 000 cell./l et 34,50 mg/m³) et *M. granulata* var. *angustissima* (525 000 cell./l et 18,30 mg/m³). A la stat. 235, riche en éléments marins, à une profondeur de 10 m, on trouve 22 300 cell./l et 122,97 mg/m³, quantités données par les Dinoflagellés et en particulier par *Peridinium steinii* (300 cell./l et 20,10 mg/m³), *Goniaulax polyedra* (300 cell./l et 13,50 mg/m³) et *Prorocentrum nicans* (800 cell./l et 12,20 mg/m³).

Pendant ce mois on peut rencontrer des stations riches en phytoplancton en haute mer, où se trouvent seulement des espèces marines, mais la population n'est pas la même que dans les stations situées près du littoral. Par exemple, dans la stat. 242 à 25 m (27 300 cell./l et 164,69 mg/m³) prédominent *Podosira bormoides* (1 000 cell./l et 77 mg/m³) et *Chaetoceros compressus* (6 700 cell./l et 30,15 mg/m³), alors qu'à la stat. 243 à 0 m (76 000 cell./l. et 163,68 mg/m³) on trouve *Leptocylindrus danicus* (13 800 cell./l et 76,56 mg/m³), *Thalassionema nitzschioides* (52 000 cell./l et 27,04 mg/m³) et *Peridinium steinii* (400 cell./l et 26,80 mg/m³).

Du point de vue quantitatif, l'aspect du phytoplancton est plus uniforme sur la plateforme continentale. Le nombre des cellules est de l'ordre de quelques mille et dizaines de mille par litre, et la biomasse de l'ordre de dizaines et de centaines de milligrammes par mètre cube. On peut observer une biomasse importante de phytoplancton jusqu'à 50 m de profondeur, où prédomine le genre *Ceratium*.

La plus petite quantité de phytoplancton a été trouvée au mois de novembre. Les stations les plus riches sont également celles qui se trouvent près des embouchures du Danube. Ici il

y a des quantités qui dépassent 100 mg/m³, mais dans le reste des stations la biomasse ne dépasse pas quelques dizaines de milligrammes. Dans ces stations plus riches, ce sont les éléments d'eau douce qui sont les plus importants.

La plus grande quantité a été trouvée à la stat. 276 à 0 m (69 000 cell./l et 255,43 mg/m³) correspondant aux espèces : *Cyclotella neneghimiana* (2 400 cell./l et 32,64 mg/m³), *Thalassiosira subsalina* (2 400 cell./l et 146,40 mg/m³) et *Nitzschia tryblionella* var. *victoriae* (800 cell./l et 20 mg/m³). Dans une autre station, 275 à 0 m (31 900 cell./l et 196,59 mg/m³) se trouvent *Gymnodinium rhomboides* (18 700 cell./l et 144,0 mg/m³) et *Thalassiosira subsalina* (300 cell./l et 18 mg/m³) et à la stat. 274 à 0 m (42 900 cell./l et 100,71 mg/m³) prédominent *Detonula confervacea* (700 cell./l et 56,70 mg/m³), *Thalassiosira subsalina* (200 cell./l et 12,20 mg/m³) et *Asterionella formosa* (22 900 cell./l et 9,07 mg/m³).

Pendant ce mois on observe dans le phytoplancton le plus grand nombre d'espèces (103). Ce nombre est formé par des espèces d'eau douce, par les espèces marines d'été qui n'ont pas encore disparu et par les espèces d'hiver qui commencent leur développement.

Profondeur (m)	Février	Mai			Août			Novembre		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
<i>Nombre de cellules par litre</i>										
0	1 188 300	597 525	1 673 800	1 330 266	21 366	50 200	37 200	9 600	24 125	40 000
10	2 014 000	68 900	208 133	610 838	22 883	28 233	67 650	11 400	9 700	12 950
25	876 900	18 875	5 950	19 720	16 160	17 100	151 000	30 400	11 575	4 450
50	198 400	4 025	2 800	2 966	5 025	2 100		9 100	5 000	9 400
75		1 650	1 500		1 500	2 400			6 766	
100		900				2 000		1 100	1 300	
125		1 600				700		800		
150								900		
<i>Biomasse en milligrammes par mètre cube</i>										
0	5 657,74	1182,92	1 608,17	1 367,70	46,82	100,33	254,14	64,55	342,74	116,89
10	11 276,23	168,91	320,27	416,99	55,76	95,63	114,26	108,38	71,51	83,92
25	3 013,18	54,14	10,76	38,65	54,51	71,79	412,86	114,72	38,23	69,12
50	529,30	38,49	10,58	16,61	49,15	23,39		39,86	55,79	88,59
75		3,90	12,73		26,15	26,22			6,45	
100		5,82				22,12		12,03	7,96	
125		1,71				3,55		1,61		
150						0,86				

TABLE. 2. — La quantité moyenne du phytoplancton sur les radiales effectuées en 1961.

Discussions.

Les données exposées plus haut permettent de formuler les conclusions suivantes.

Le phytoplancton le plus riche a été trouvé au mois de février, sa quantité diminuant brusquement pendant les mois de mai, août et novembre.

La plus grande quantité de phytoplancton a été rencontrée dans les stations situées près du littoral et notamment près des embouchures du Danube.

Ces faits apparaissent nettement dans le tabl. 2, où sont exposées les valeurs moyennes obtenues pour chaque radiale.

Si on fait une analyse des conditions hydrologiques de cette année, on constate qu'elles diffèrent beaucoup de celles des années précédentes (SERPOIANU, MARGINEANU et CHIRILA, 1962).

1) En premier lieu, le débit du Danube a été, en 1961, le plus faible depuis presque un siècle. Le plus grand niveau a été signalé pendant les mois de décembre et de janvier, avec un maximum moins important en mai et juin.

2) Le vent prédominant pendant les mois de janvier et de février a soufflé du nord, entraînant les eaux douces du fleuve, riches en éléments nutritifs, le long des côtes roumaines. Pendant les autres mois les vents du sud ont empêché le déplacement des eaux douces le long de nos côtes.

3) Ce fait avait pour résultat la circulation des courants marins dans le sens indiqué plus haut. La circulation des eaux se répercute également sur la salinité des couches superficielles de la mer. En février, la salinité moyenne était de 14,5 ‰, puis elle a atteint 17 ‰. Au mois de juin, sous l'influence du deuxième maximum du Danube, la salinité a diminué exceptionnellement jusqu'à 10,86 ‰.

4) Les eaux du Danube ont apporté aussi de grandes quantités d'éléments nutritifs. Pendant cette période les nitrates avaient des valeurs comprises entre 514,72 et 22,4 mg N/m³. Les phosphates, notamment au printemps, ont atteint jusqu'à 217 mg P/m³ (BREZEANU et PRUNESCU, 1962).

Dans la mer, les phosphates ont été trouvés en quantités suffisantes, avec un maximum en février (environ 18 mg P/m³) et un minimum en avril (1 mg P/m³).

5) Un rôle très important a été dévolu au facteur thermique. L'automne, long et chaud, et l'hiver doux de 1960-1961, ont conditionné la haute température des eaux marines. Par exemple, au cours du mois de décembre, des températures d'environ 11°C ont été constatées dans la couche de 0-25 m. A 50 m, où habituellement en hiver la température descend jusqu'à 5°C, le degré trouvé cette année avait dépassé 7°C.

Si on compare la biomasse moyenne de chaque saison (tabl. 3) avec ce court exposé des facteurs hydrologiques, on peut constater que la grande quantité de phytoplancton du mois de février est étroitement liée au niveau maximum du Danube. La diminution de sa quantité peut être attribuée au petit débit du fleuve mais aussi au régime des vents qui ont empêché le déplacement des eaux douces vers le sud, fait bien démontré par la forte salinité.

La richesse en phytoplancton des stations situées près du delta du fleuve peut être expliquée de la même manière; en effet ces stations sont situées dans les eaux riches en éléments nutritifs et même en phytoplancton, apportés par le fleuve.

Le régime thermique particulier a eu une influence favorable sur le développement du phytoplancton et du zooplancton. Le zooplancton, consommateur direct du phytoplancton, a eu pendant l'année 1961 des valeurs élevées. Le mois de février, pendant lequel on rencontre dans le phytoplancton des espèces allongées, en longues colonies, ou épineuses, moins consommables, est le plus pauvre en zooplancton. Pendant les autres mois, quand se trouvent de petites espèces nannoplanctoniques, facilement consommables, la biomasse du zooplancton augmente, avec un maximum au mois d'avril et un autre en juillet.

La diminution du phytoplancton pendant l'année peut être attribuée également à une consommation intensive par le zooplancton.

Si on compare la valeur moyenne du phytoplancton de l'année 1961 avec celles des années 1957 et 1959 (tabl. 4), on peut constater, qu'en tenant compte du plus faible niveau des eaux du Danube, le phytoplancton de l'année 1961 était le plus pauvre, aussi bien dans la région littorale qu'en haute mer.

Profondeur (en m)	Février	Mai	Août	Novembre
<i>Nombre des cellules/litres</i>				
0	1 188 300	1 200 533	36 255	24 575
10	2 014 000	262 623	39 588	11 350
25	876 900	14 915	61 086	15 408
50	198 400	3 260	3 562	7 833
75		1 050	1 950	6 766
100		900	2 000	1 200
125		1 600	700	800
150				900
<i>Nombre moyen par litre</i>				
	1 022 670	77 800	8 755	8 060
<i>Biomasse milligrammes/mètre cube</i>				
0	5 657,74	1 354,93	134,79	174,73
10	11 276,23	302,05	88,53	84,94
25	3 013,18	34,52	179,72	74,02
50	529,30	21,89	36,27	61,41
75		8,31	26,18	61,45
100		5,82	22,12	9,99
125		1,71	3,55	1,61
150				0,86
<i>Biomasse moyenne par mètre cube</i>				
	4 720,43	98,18	60,27	43,15

TABL. 3. — La répartition quantitative moyenne du phytoplancton au cours des mois de l'année 1961.

Années	Zone littorale (isobathes 0-50 m)		Haute mer (isobathes 50-200 m)	
	Nb. cell./l	Biom.mg/m ³	Nb.cell./l.	Biom.mg/m ³
1957	946 304	1 489,84	49 241	59,85
1959	785 700	877,04	71 854	318,80
1961	289 878	804,19	53 223	29,57

TABL. 4. — La quantité moyenne du phytoplancton pendant les années 1957, 1959 et 1961.

Le phytoplancton et le zooplancton, plus abondants près de la côte, notamment au nord, dans la région près du delta du Danube, ont déterminé l'agglomération des poissons dans cette région. Leur migration vers la côte a été facilitée par la forte salinité. Ainsi, on peut expliquer comment le bas niveau du Danube, qui a conditionné le développement du phytoplancton et du zooplancton dans une zone étroite de la mer, avait favorisé une abondante pêche littorale sur la côte roumaine, tandis que sur le littoral bulgare la pêche a été très faible en comparaison avec les années précédentes.

*Institut de Biologie de l'Académie
de la R.P. Roumaine, Constantza.*

BIBLIOGRAPHIE

- BACESCO (M.), 1954. — Influenta iernii 1954 asupra vietii si pescuitului din Marea Neagra. — *Bul. Inst. Cerc. Pisc.*, **4**: 5-12.
- 1960. — Cercetari fizico-chimice si biologice rominesti la Marea Neagra, efectuate in perioada 1954-1959. — *Hidrobiologia*, **3**: 17-46.
- BUSNITA (T.), 1959. — Corelatia intre conditiile hidrometeorologice si pescuitul marin de la gurile Dunarii. — *Bul. Inst. Cerc. Pisc.*, **2**: 11-26.
- GAVRILESCO (N.), IONESCO (N.), PALICARI (N.), POPOVICI (Al.) et SERPOIANU (Gh.), 1958. — Cercetari de oceanologie in regiunea platformei continentale din dreptul coastei rominesti. — *Hidrobiologia*, **1**: p. 9-32.
- CAUTIS (I.), 1958. — Contributii la cunoasterea biologiei sprotului (*Sprattus sprattus phalericus* RISSO) in dreptul litoralului rominesc. — *Hidrobiologia*, **1**: 141-164.
- MARGINEANU (C.) et SERPOIANU (Gh.), 1961. — Aspectul desvoltarii zooplanctonului marin la litoralul rominesc in conditiile termice specifice iernii 1960-1961. — *Bul. Inst. Cerc. Pisc.*, **3**: 17-26.
- MOROZOVA-VODIANITZKAYA (N.V.), 1954. — Le phytoplancton de la Mer Noire. II^e partie. — *Tr. Sev. Biol. St.*, **8**: 11-99.
- PORA (A.E.) et CARASU (S.), 1951. — Comportarea la variatiuni de salinitate. XXVIII Variatiunile salinitatii apelor marine de la Agigea in cursul unui an, cauzele ce le produc si legatura lor cu pescuitul. — *Bul. St. Sect. II. Acad. R. P. R.*, **3**, p. 459.
- BREZEANU (Gh.) et ARION (E.), 1962. — Studiul hidrochimic al bratului Sf. Gheorghe. — *Hidrobiologia*, **4**.
- SKOLKA (H.), 1960. — Citeva date asupra compozitiei calitative si cantitative a fitoplanctonului din dreptul litoralului rominesc al Marii Negre. — *Com. Acad. R.P.R.*, **10** (12): 118-121.
- SERPOIANU (Gh.) et CHIRILA (V.), 1960. — Observatii asupra variatiilor sezoniere ale conditiilor fizico-chimice in cursul anului 1959 in zona marina dind reptul Constantei. — *Bul. Inst. Cerc. Pisc.*, **2**: 7-21.
- SERPOIANU (Gh.), 1961. — Influenta apelor dunarene asupra regimului hidrologic al zonei marine din fata gurilor fluviului. — *Bul. Inst. Cerc. Proiect. Pisc.*, **2**: 71-77.
- SERPOIANU (Gh.), MARGINEANU (C.) et CHIRILA (V.), 1962. — Consecintele conditiilor meteorologice si hidrobiologice ale anilor 1960-1961 asupra pescuitului marin rominesc din cursul anului 1961. — *Bul. Inst. Cerc. Proiect. Pisc.*, **4**: 12-26.

Liste des espèces récoltées et leur répartition suivant les différentes époques de l'année.

Espèces	II	V	VIII	XI
1 <i>Melosira moniliformis</i> (O. MULL.) AG.	—	—	+	—
2 <i>M. granulata</i> (EHR.) RALFS	—	+	+	+
3 <i>M. granulata</i> var. <i>angustissima</i> MULL.	—	+	+	+
4 <i>M. islandica</i> O. MULL.	—	+	—	—
5 <i>M. italica</i> (EHR.) KTZ.	—	+	—	+
6 <i>M. distans</i> (EHR.) KTZ.	—	+	—	+
7 <i>M. sulcata</i> (EHR.) KTZ.	—	+	—	+
8 <i>Podosira hormoides</i> (MONT.) KTZ.	—	—	+	+
9 <i>Hyalodiscus scoticus</i> (KTZ.) GRUN.	—	—	—	+
10 <i>Skeletonema costatum</i> (GREV.) CL.	+	+	+	+
11 <i>Cyclotella caspia</i> GRUN.	—	+	+	+
12 <i>C. meneghiniana</i> KTZ.	—	+	—	+
13 <i>Stephanodiscus astrea</i> (EHR.) GRUN.	—	—	—	+
14 <i>S. hantzschii</i> GRUN.	—	+	—	+
15 <i>S. subsalsus</i> (A. CL.) HUST.	—	+	—	—
16 <i>Thalassiosira parva</i> PR.-LAVR.	+	—	—	+
17 <i>Th. subsalina</i> PR.-LAVR.	+	+	—	+
18 <i>Th. excentrica</i> (EHR.) CL.	+	—	+	+
19 <i>Th. antiqua</i> v. <i>septata</i> PR.-LAVR.	+	—	—	—
20 <i>Coscinodiscus radiatus</i> EHR.	—	—	—	+
21 <i>C. asteromphalus</i> EHR.	—	—	+	—
22 <i>C. granii</i> GOUGH.	—	+	—	—
23 <i>C. concinnus</i> W. SM.	—	+	—	—
24 <i>Asteromphalus robustus</i> CASTR.	—	—	—	+
25 <i>Detonula confervacea</i> (CL.) GRAN.	+	—	—	+
26 <i>Leptocylindrus minimus</i> GRAN.	+	—	—	+
27 <i>L. danicus</i> CL.	—	—	+	+
28 <i>Rhizosolenia fragilissima</i> BERGON	+	+	—	+
29 <i>Rh. alata</i> BRIGHTW.	—	+	+	+
30 <i>Rh. calcar avis</i> M. SCHULTZE	—	+	+	+
31 <i>Chaetoceros muelleri</i> LEMM.	+	—	—	+
32 <i>C. borgei</i> LEMM.	—	—	+	—
33 <i>C. socialis</i> LAUD.	+	+	—	—
34 <i>C. similis</i> CL.	—	+	+	+
35 <i>C. dubius</i> PR.-LAVR.	—	+	+	—
36 <i>C. rigidus</i> OSTF.	+	—	—	—
37 <i>C. wighamii</i> BRIGHTW.	+	—	—	—
38 <i>C. subtilis</i> CL.	+	—	—	—
39 <i>C. lacinosus</i> SCHUTT.	—	—	+	—
40 <i>C. subsecundus</i> (GRUN.) HUST.	+	—	—	—
41 <i>C. insignis</i> PR.-LAVR.	—	—	—	+
42 <i>C. curvisetus</i> CL.	—	+	+	+
43 <i>C. affinis</i> LAUD.	+	—	+	+
44 <i>C. compressus</i> LAUD.	—	—	—	+
45 <i>C. lauderi</i> RALFS	+	—	—	—
46 <i>C. danicus</i> CL.	+	+	+	+
47 <i>C. peruvianus</i> BRIGHTW.	—	—	+	+

Espèces	II	V	VIII	XI
48 <i>Ditylum brightwellii</i> (WEST.) GRUN.	+	+	—	+
49 <i>Cerataulina bergonii</i> PERAG.	+	+	+	+
50 <i>Hemiaulus hauckii</i> GRUN.	—	—	+	+
51 <i>Striatella delicatula</i> (KTZ.) GRUN.	—	—	+	—
52 <i>Grammatophora marina</i> (LYNGB.) KTZ.	—	—	+	+
53 <i>Diatoma vulgare</i> BORY	—	—	—	+
54 <i>D. elongatum</i> (LYNGB.) AG.	—	+	—	+
55 <i>Licmophora ebrenbergii</i> (KTZ.) GRUN.	—	—	+	—
56 <i>Fragilaria crotonensis</i> KITT.	—	—	+	+
57 <i>F. capucina</i> DESM.	—	+	—	—
58 <i>F. intermedia</i> GRUN	—	+	+	+
59 <i>Ceratoneis arcus</i> var. <i>amphyoxis</i> (RABH.) BRUN.	—	+	—	+
60 <i>Synedra ulna</i> (NITZSCH) EHR.	—	+	+	—
61 <i>S. acus</i> var. <i>angustissima</i> GRUN.	—	—	—	+
62 <i>S. tabulata</i> (AG.) KTZ.	—	—	+	+
63 <i>Thalassionema nitzschioides</i> GRUN.	+	+	+	+
64 <i>Asterionella formosa</i> HASS.	+	+	+	+
65 <i>Cocconeis scutellum</i> EHR.	—	—	+	—
66 <i>Achnanthes minutissima</i> KTZ.	—	—	+	—
67 <i>A. lanceolata</i> (BREB.) GRUN.	—	+	+	+
68 <i>A. brevipes</i> AG.	—	—	—	+
69 <i>A. longipes</i> AG.	—	—	—	+
70 <i>Rhoicosphaenia curvata</i> (KTZ.) GRUN.	—	+	+	—
71 <i>Diploneis interrupta</i> (KTZ.) CL.	—	—	—	+
72 <i>Navicula radiosa</i> KTZ.	—	+	—	+
73 <i>N. falaisiensis</i> GRUN.	—	—	+	—
74 <i>N. anglica</i> RALFS	—	—	—	+
75 <i>N. placentula</i> (EHR.) GRUN.	+	—	—	+
76 <i>N. exigua</i> (GREG.) O. MULL.	—	—	—	+
77 <i>N. pennata</i> var. <i>pontica</i> MER.	+	+	+	+
78 <i>N. sp.</i>	—	—	—	+
79 <i>Pleurosigma rigidum</i> W. SM.	—	—	+	+
80 <i>P. angulatum</i> (QUECK.) W. SM.	—	—	+	+
81 <i>P. elongatum</i> W. SM.	—	+	—	+
82 <i>Amphora hyalina</i> KTZ.	—	—	—	+
83 <i>Cymbella turgida</i> (GREG.) CL.	—	+	+	—
84 <i>C. ventricosa</i> KTZ.	—	+	—	—
85 <i>C. cistula</i> (HEMPR.) GRUN.	—	+	—	—
86 <i>Epithemia sorex</i> KTZ.	—	—	+	—
87 <i>E. turgida</i> (EHR.) KTZ.	—	+	—	—
88 <i>Hantzschia amphyoxis</i> (EHR.) GRUN.	—	—	—	+
89 <i>Nitzschia tryblionella</i> var. <i>victoriae</i> GRUN.	+	—	—	+
90 <i>N. hungarica</i> GRUN.	—	+	—	+
91 <i>N. seriata</i> CL.	+	+	—	+
92 <i>N. delicatissima</i> CL.	—	—	—	+
93 <i>N. acuta</i> HANTZSCH.	—	—	—	+
94 <i>N. palea</i> var. <i>capitata</i> WISL. et PORETZKY	—	—	—	+
95 <i>N. bolsatica</i> HUST.	—	—	+	+
96 <i>N. vermicularis</i> (KTZ.) GRUN.	—	—	—	+
97 <i>N. lorenziana</i> GRUN.	—	+	—	—

Espèces		II	V	VIII	XI
98	<i>N. acicularis</i> W. SM.	—	+	—	—
99	<i>N. longissima</i> (BREB.) RALFS	—	+	—	—
100	<i>N. closterium</i> (EHR.) W. SM.	—	+	+	—
101	<i>N. tenuirostris</i> MER.	—	—	—	+
102	<i>N. reversa</i> W. SM.	—	—	+	—
103	<i>N. sp.</i>	—	—	—	+
104	<i>Surirella ovata</i> Ktz.	—	—	—	+
105	<i>S. gemma</i> EHR.	—	—	—	+
DINOFLAGELLATAE					
106	<i>Exuviaella compressa</i> OSTF.	—	—	+	+
107	<i>E. cordata</i> OSTF.	+	+	+	+
108	<i>Prorocentrum micans</i> EHR.	—	+	+	+
109	<i>P. obtusum</i> OSTF.	—	+	—	—
110	<i>Phalacroma rudgei</i> MURR. et WITT.	—	+	+	—
111	<i>P. rotundatum</i> (CLAP. et LACHM.) KOF. et MICHEN	—	+	—	—
112	<i>Dinophysis ovum</i> SCHUTT.	—	+	—	+
113	<i>D. acuminata</i> CLAP. et LACHM.	—	+	+	—
114	<i>D. fortii</i> PAVILLARD	—	—	+	+
115	<i>D. acuta</i> EHR.	—	—	—	+
116	<i>D. sacculus</i> STEIN	—	+	+	+
117	<i>D. caudata</i> KENT	—	—	—	+
118	<i>Gymnodinium agile</i> KOF. et SW.	—	+	—	—
119	<i>G. fusus</i> SCHUTT	—	—	+	—
120	<i>G. rhomboides</i> SCHUTT	+	+	—	+
121	<i>G. splendens</i> LEBOUR	+	+	—	+
122	<i>G. sp.</i>	—	+	+	—
123	<i>Gyrodinium fusiforme</i> KOF. et SW.	—	+	—	—
124	<i>G. lacryma</i> (MEUNIER) KOF. et SW.	—	—	—	+
125	<i>G. pingue</i> (SCHUTT) KOF. et SW.	+	—	—	—
126	<i>Pyrophacus horologicum</i> STEIN	—	+	+	+
127	<i>Glenodinium lenticula</i> (BERGH) SCHILLER	—	+	+	+
128	<i>G. paululum</i> LIND.	—	—	+	—
129	<i>G. pilula</i> (OSTF.) SCHILLER	—	—	+	—
130	<i>G. danicum</i> PAULS.	+	+	+	—
131	<i>G. rotundum</i> (LEBOUR) SCHILLER	+	+	—	—
132	<i>Peridinium trochoideum</i> (STEIN) LEMM.	—	—	+	—
133	<i>P. minutum</i> KOF.	—	+	+	—
134	<i>P. excentricum</i> PAULS.	—	—	—	+
135	<i>P. globulus</i> var. <i>quarnerense</i> SCHRODER	—	+	—	—
136	<i>P. steinii</i> JORG.	—	+	+	+
137	<i>P. pallidum</i> OSTF.	—	+	—	—
138	<i>P. crassipes</i> KOF.	+	+	+	—
139	<i>P. depressum</i> BAILEY	—	+	+	—
140	<i>P. pentagonum</i> GRAN	—	+	+	—
141	<i>Goniaulax polyedra</i> STEIN	—	+	—	+
142	<i>G. spinifera</i> (CLAP. et LACHM.) DIESING	—	—	+	—
143	<i>Protoceratium reticulatum</i> (CLAP. et LACHM.) BUTSCHLI	+	+	+	+
144	<i>Ceratium furca</i> (EHR.) CLAP. et LACHM.	—	+	+	+

Espèces		II	V	VIII	XI
145	<i>C. extensum</i> (GOURRET) CL.	—	+	—	—
146	<i>C. fusus</i> (EHR.) DUJARDIN	—	+	+	+
147	<i>C. tripos</i> (O.F. MULL.) NITZSCH	—	+	—	+
PROTOCOCCINEAE					
148	<i>Actinastrum hantzschii</i> LANGERH.	—	+	+	+
149	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (CORDA) RALFS	—	+	—	+
150	<i>Crucigenia</i> sp.	—	—	—	+
151	<i>Langerbeimia</i> sp.	—	+	—	+
152	<i>Pediastrum duplex</i> MEYER	—	+	—	+
153	<i>Scenedesmus quadricauda</i> (TURP.) BREB.	—	+	—	+
154	<i>S. obliquus</i> (TURB.) KTZ.	—	+	—	+
SILICOFLAGELLATAE					
155	<i>Dictyocha fibula</i> EHR.	—	—	+	—
156	<i>Distephanus speculum</i> (EHR.) HAECK.	+	+	+	+
157	<i>D. speculum</i> var. <i>octonarius</i> (EHR.) JORG.	+	—	+	+
158	<i>Ebria tripartita</i> (SCHUM.) LEMM.	—	+	—	—
159	<i>Hermesinum adriaticum</i> ZACH.	—	—	+	—
COCCOLITHINEAE					
160	<i>Acanthoica acanthos</i> SCHILL.	—	+	+	—
161	<i>Coccolithus fragilis</i> LOHM.	—	+	+	—
162	<i>Pontosphaera huxleyi</i> LOHM.	—	—	—	+
163	<i>Rhabdosphaera longistyllis</i> SCHILL.	—	—	+	+
CHRISOMONADINEAE					
164	<i>Dinobryon sertularia</i> EHR.	—	—	+	+
HETEROCONTAE					
165	<i>Meringosphaera mediterranea</i> LOHM.	—	—	—	+
EUGLENACEAE					
166	<i>Eutreptia lanowii</i> STEUER	—	+	+	+
PTEROSPERMACEAE					
167	<i>Pterosperma cristatum</i> SCHILL.	—	—	+	+
DESMIDIALES					
168	<i>Staurastrum</i> sp.	—	—	+	—

