

Inventaire préliminaire du phytoplancton de la Corse en saison estivale (Baie de Calvi et Golfe de Porto Vecchio)

The summer phytoplankton along the Corsican coasts
(Bay of Calvi and Gulf of Porto Vecchio). First check-list.

Claudio Tolomio

Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Biologia, via U. Bassi 58/b, I-35121, Padova Italia.
Corresponding author: ctolomio@libero.it

Résumé

Tolomio C., 2011 – Inventaire préliminaire du phytoplancton de la Corse en saison estivale (Baie de Calvi et Golfe de Porto Vecchio). *Mar. Life*, 17 : 25-38.

Lors de la poursuite des études sur le phytoplancton de la Corse, des prélèvements à l'aide d'un filet ont été effectués en Baie de Calvi (été 1995 et 1998) et dans le Golfe de Porto Vecchio (été 1996 et 1997). Les récoltes ont été répétées tous les 2-4 jours pendant 1-2 semaines dans le but d'obtenir des résultats significatifs et pas fortuits. 386 taxons ont été répertoriés, pour la grande majorité constitués par des Diatomophycées (284 espèces au total, dont 68 Centrales et 216 Pennales); cette classe se compose d'espèces aussi bien eupélagiques que néritiques; les genres les plus représentés sont *Chaetoceros*, *Amphora*, *Navicula*, *Nitzschia*. Les Dinophycées se montent à 90 espèces, avec trois genres en évidence : *Ceratium*, *Dinophysis* et *Proto-peridinium*. Tous les autres groupes systématiques (y compris les Prymnesiophycées) sont peu représentés ou complètement absents.

MOTS CLÉS :

Mer Méditerranée, Corse, phytoplancton, inventaire.

Abstract

Tolomio C., 2011 – The summer phytoplankton along the Corsican coasts (Bay of Calvi and Gulf of Porto Vecchio). First check-list. *Mar. Life*, 17 : 25-38.

To continue our research on the phytoplankton along the Corsican coasts, we carried out samplings by means of plankton nets in the Bay of Calvi (summer 1995 and 1998) and in the Gulf of Porto Vecchio (summer 1996 and 1997). Phytoplankton samples were collected every 2-4 days, during 1-2 weeks, in order to obtain significant and non-haphazard results. 386 taxa were identified, for the most part constituted by Diatoms (284 species: 68 Centrales and 216 Pennales); this class is composed of either eupelagic or neritic species; the most strongly represented genera are *Chaetoceros*, *Amphora*, *Navicula*, *Nitzschia*. The Dinoflagellates amount to 90 species, with three genera dominant: *Ceratium*, *Dinophysis* and *Proto-peridinium*. Other taxonomic groups, Prymnesiophyceae included, are not very well represented or completely absent.

KEY-WORDS :

Mediterranean Sea, Corsica, phytoplankton, check-list.

Introduction

Après des recherches sur le phytoplancton de la Sardaigne (Solazzi, Tolomio, 1976 ; Tolomio *et al.*, 1989), quatre campagnes de prélèvements en saison estivale ont été effectuées le long des côtes corses (Baie de Calvi et Golfe de Porto Vecchio), uniquement pour dresser un inventaire préliminaire des taxons phytoplanctoniques qui caractérisent les eaux littorales de l'île.

La stabilité de la composition des peuplements pélagiques durant une période relativement courte (1-2 semaines), a été vérifiée par des échantillonnages rapprochés, quelquefois à des heures différentes de la même journée.

L'évolution du phytoplancton côtier, non influencé par des mouvements des eaux très actifs (courants, turbulence, ... Tolomio, Solazzi, 1978 ; Tolomio *et al.*, 1989), est en général lente et graduelle (Tolomio, 1984) et la plupart des variations significatives sont liées aux possibilités des espèces à produire des proliférations, tantôt limitées dans l'espace et le temps, tantôt diffuses et prolongées, selon les conditions particulières du milieu. Du reste, les résultats peuvent dépendre de l'échelle que l'on utilise pour analyser le problème : dans des aires marines peu étendues, il est possible d'expliquer les différentes distributions des organismes planctoniques par une hétérogénéité hydrologique, en tenant compte des préférences de chaque espèce du point de vue écologique (Margalef, 1969) : la distribution des cellules, même si elle est bien hétérogène dans le cas de distances supérieures à 1 kilomètre, est moins évidente, même si elle apparaît probable, pour des distances inférieures. Tout cela pousse à chercher et à établir les limites dans lesquelles les résultats obtenus au cours des études sur le plancton sont acceptables ou non.

Les côtes de la Corse sont exposées en été aux vents qui soufflent le plus souvent du nord-ouest ou du sud-est et qui peuvent modifier d'une façon remarquable les conditions hydrologiques (Mouchet, Frankignoulle, 1988). Des courants superficiels en sens contraire des aiguilles d'une montre caractérisent la Mer Ligure et la Mer Tyrrhénienne moyenne (**Figure 1**). Ces courants influencent, près du littoral également, les populations pélagiques qui se révèlent constituées par une composition typiquement océanique (Dauby, 1980).

Peu d'études à ce jour ont été réalisées le long des côtes de la Corse, si l'on exclut le secteur nord-occidental où une station de recherches océanographiques a été créée à Calvi au début des années 1970, favorisant des études sur les micro-organismes pélagiques (phyto- et zooplancton) et sur leurs relations avec les caractéristiques biochi-

miques et physiologiques de l'écosystème (Dauby, Hecq, 1981 ; Dauby P., 1982 ; Hecq *et al.*, 1981a, 1981b, 1983, 1988 ; Brohée *et al.*, 1989 ; Goffart, Hecq, 1985, 1990, 2007 ; Goffart *et al.*, 1995, 2002 ; Anonyme, 2007).

Jusqu'à présent la composition des communautés phytoplanctoniques a été un peu délaissée et les données disponibles sont bien réduites.

Ceci nous a amené à conduire des recherches préliminaires concernant l'identification des algues microscopiques qui caractérisent les eaux côtières de la Corse en été, saison à laquelle le phytoplancton présente la plupart des rangs taxinomiques.

Matériel et méthodes

On a choisi deux aires marines différentes par rapport à la morphologie côtière mais qui présentaient de bonnes garanties pour une continuité satisfaisante des opérations de prélèvement, dégagées des conditions météorologiques marines.

Quatre expéditions ont été achevées : deux en Baie de Calvi, au nord-ouest de l'île, aux mois d'août 1995 et 1998, et deux dans le Golfe de Porto Vecchio, au sud-est, aux mois de juillet 1996 et 1997. Les dates et les heures des prélèvements sont mentionnées dans le **tableau I**.

Dans la Baie de Calvi (**Figure 2 A**), large et ouverte au nord, une seule station (C) a été échantillonnée à 1 kilomètre de la côte (profondeur 20 m environ).

Au contraire, dans le Golfe de Porto Vecchio, étroit et allongé est-ouest (**Figure 2 B**), on a choisi trois stations : PV1 (profondeur 5 m) dans la Baie de Stagnolo, PV2 (profondeur 10 m) entre la Pointe d'Arena et Cala Rossa et PV3 (profondeur 20 m) entre la Pointe S. Ciprianu et la Pointe de la Chiappa. En été 1997, des échantillonnages occasionnels « de contrôle » en milieu franchement marin ont été également réalisés le long de la côte : au nord, Baie de S. Ciprianu (BSC) et Pointe d'Araso (PA) et au sud, Îles Cerbicales (IC) et Baie de S. Giulia (BSG) du Golfe, dans le but de comparer les compositions phytoplanctoniques à l'extérieur et à l'intérieur du golfe.

Aussi bien à Calvi qu'à Porto Vecchio, de temps en temps, des échantillons ont été prélevés le matin et le soir de la même journée ; de plus, à la station PV1, le 30 juillet 1996 on a échantillonné toutes les trois heures, de l'aube au couchant (**Tableau I**).

Un filet Apstein, à double cône tronqué, de 60 µm de vide de maille, a été utilisé. Ce filet était tiré en surface pendant trois minutes en parcourant une route circulaire à la vitesse de 1,5 nœuds environ ; en outre, on a égale-

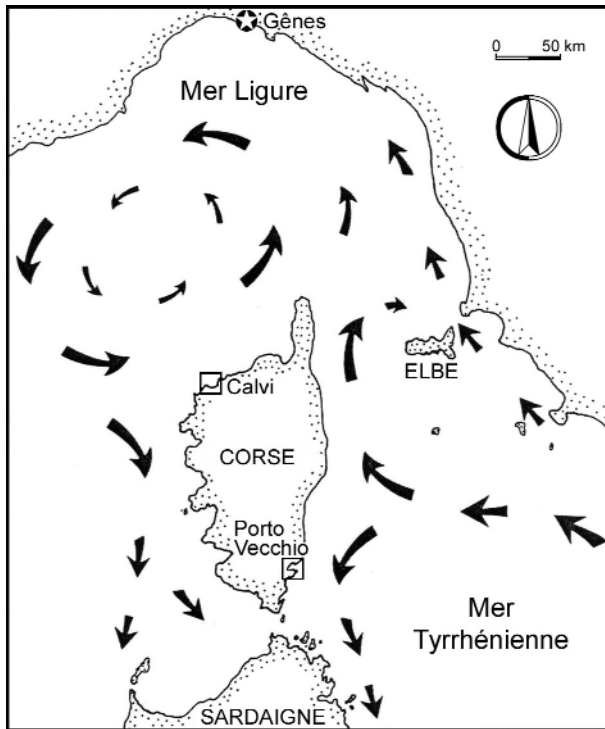


Figure 1
Zones concernées par l'inventaire (□); les flèches montrent la circulation des principaux courants au large des côtes de la Corse.
Study areas (□); the arrows indicate the circulation of the main currents off the Corsican coasts.

Baie de Calvi (Station C)

1995	DATE	24 août	25 août	28 août	30 août	1 ^{er} sept.	3 sept.
	HEURE	12	10	10	10 // 18	11 // 19	11
1998	DATE	23 août	24 août	26 août	27 août		
	HEURE	11 // 16	11 // 16	10 // 16	10 // 17		

Golfe de Porto Vecchio (Stations PV1, St. PV2, St. PV3)

1996	DATE	8 juillet	12 juillet	16 juillet	20 juillet	24 juillet
	HEURE	12 → 13	12 → 13	17 → 18	17 → 18	7 → 8 // 18 → 19
1997	DATE	16 juillet	23 juillet	30 juillet (PV1)		
	HEURE	11 → 12	9 → 10	6 // 9 // 12 // 15 // 18		

Parages de Porto Vecchio

	STATIONS	BSC	PA	IC	BSG
1997	DATE	16 juillet	16 juillet	23 juillet	23 juillet
	HEURE	14	13	11	12

Tableau I

Dates et heures des prélèvements (// : intervalle entre les échantillonnages de la journée ; → : période nécessaire pour échantillonner les trois stations PV1, PV2, PV3).

Sampling records (// : interval within samplings of the same day; → : necessary period to sample the three stations PV1, PV2, PV3).

ment échantillonné dans le sens vertical après avoir descendu le filet, opportunément lesté, jusqu'au fond. En fonction de la topographie (différentes profondeurs des sites de prélèvement) à Porto Vecchio cette opération a été répétée quatre fois à la station PV1 et deux fois à la

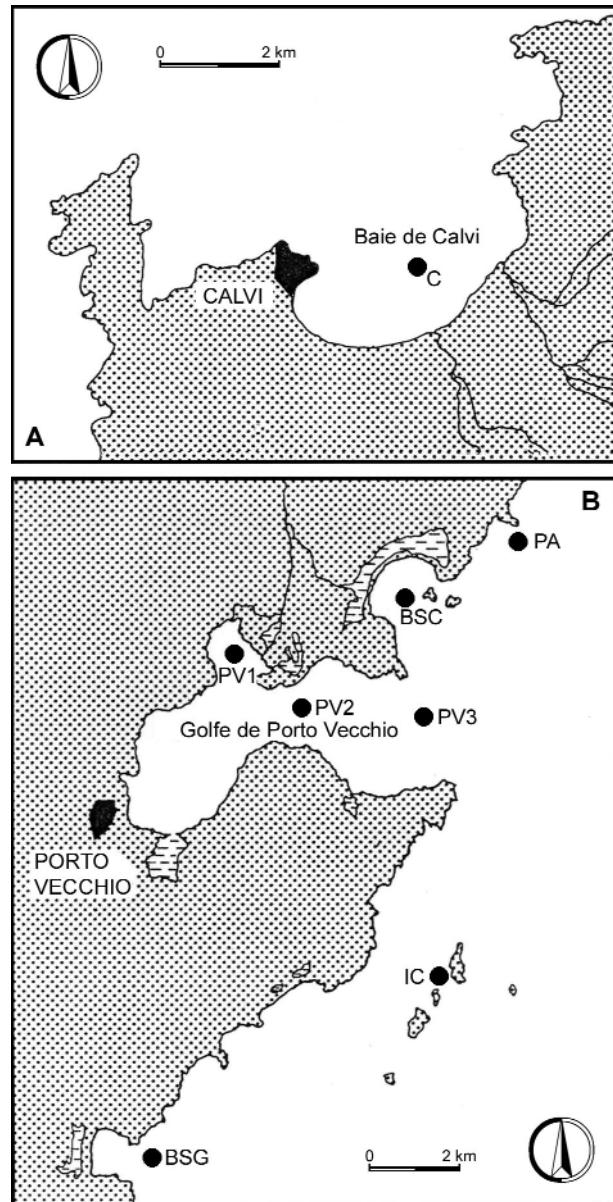


Figure 2
Localisation des stations (●) dans la Baie de Calvi (A) et dans le Golfe de Porto Vecchio (B).

Location of stations (●) in the Bay of Calvi (A) and in the Gulf of Porto Vecchio (B).

station PV2, dans le but d'uniformiser le plus possible la colonne d'eau filtrée.

Le matériel (98 échantillons au total), fixé au formol (concentration finale = 4 %), a été étudié selon la méthode de Utermöhl (1958), en utilisant le contraste de phase d'un microscope inversé.

Pour l'identification des espèces on a suivi les publications de Van Heurck (1899), Peragallo, Peragallo (1897-1908), Hustedt (1930-1966), Schiller (1933-1937; 1937), Van der Werff, Huls (1957-1974), Hendey (1964), en tenant compte des modifications de la nomenclature d'une part (Van Landingham, 1967-1979; Okada, Mc

Intyre, 1977 ; Dodge, 1982 ; Krammer, Lange-Bertalot, 1986, 1988, 1991 a, 1991 b ; Tomas, 1997) et des relations phylogéniques d'autre part (Sournia, 1986 ; Ricard, 1987 ; Chrétiennot-Dinet, 1990 ; Round *et al.*, 1990).

Quelques exemplaires ont été également examinés au microscope électronique à balayage (Cambridge Stereoscan 260) selon la méthode déjà expérimentée (Tolomio, 1988), pour effectuer des analyses taxinomiques plus détaillées. Les photos ont été effectuées à 12 kV.

Résultats

Aperçu sommaire des caractéristiques des milieux

Les valeurs de la température des eaux de surface en Baie de Calvi étaient comprises entre 22,4 °C et 24,5 °C, en accord avec les mesures de Dauby (1980) effectuées durant la même période saisonnière. Au contraire, les eaux à Porto Vecchio se sont révélées plus chaudes, avec des valeurs qui ont dépassé plusieurs fois 26 °C : ceci est imputable au réchauffement des eaux dans la zone à l'intérieur du golfe par rapport aux eaux du large (différences > 2 °C).

La salinité est toujours élevée (> 37 PSU) aussi bien à Calvi qu'à Porto Vecchio, en dépassant quelquefois 38 PSU, surtout aux stations PV1 et PV2. Lors de toutes les expéditions il y a une considérable stabilité météorologique, avec une forte insolation et des vents périodiques : tout cela provoque une remarquable évaporation au niveau de la surface et, par conséquent, une augmentation de la salinité ; en outre, l'apport d'eaux douces continentales est peu significatif aux stations considérées.

Inventaire

Un premier recensement aussi complet que possible de tous les taxons trouvés en saison estivale dans les eaux examinées a été dressé (**Tableau II**). Les espèces identifiées en toute certitude ont été mentionnées, en laissant de côté les nombreuses espèces douteuses ou difficiles à classer avec la méthode employée. Les unités systématiques de niveau égal ou inférieur au genre ont été groupées par ordre alphabétique à l'intérieur des classes. À côté de la liste des taxons, on a indiqué l'aire considérée et l'année de récolte, la fréquence et la diffusion dans les échantillons examinés.

La microflore pélagique recensée dans les deux aires marines considérées s'élève à 374 unités systématiques de base, auxquelles il faut ajouter 12 variétés et formes supplémentaires.

Les Diatomophycées dominent très nettement (284 unités systématiques) la diversité taxinomique ; les Pennales (216) sont sensiblement plus nombreuses que les Centrales (68). C'est la classe des Dinophycées, qui avec les taxons identifiés (90), suit immédiatement celle des Diatomophycées. Aucune autre classe n'approche la diversité taxinomique des deux groupes mentionnés : Prymnesiophycées 7 unités systématiques, Chlorophycées 3, Cyanophycées 1, Dictyochophycées 1.

Parmi les Diatomées eupélagiques, le genre *Chaetoceros* est le plus diversifié (28 taxons) : quelques espèces (i.e., *Chaetoceros affinis*, *C. brevis*, *C. danicus*, *C. decipiens*, *C. peruvianus*, *C. pseudocrinitus*, *C. simplex*) montrent une abondance et une diffusion très significatives, surtout aux stations de Porto Vecchio (année 1997). Certains genres sont peu représentés en nombre de taxons mais très abondants dans tous les prélèvements (*Cylindrotheca closterium*, *Hemiaulus hauckii*, *Pseudonitzschia seriata*, *Proboscia alata*, *Thalassionema frauenfeldii*). La composante tychopélagique est significative surtout aux stations où la profondeur est limitée et lorsque les mouvements des eaux (turbulence, courants verticaux, etc.) sont accentués ; les taxons les plus importants appartiennent aux genres *Amphora*, *Cocconeis*, *Grammatophora*, *Licmophora*, *Navicula* et *Nitzschia*.

Parmi les Dinophycées, qui trouvent pendant l'été les conditions les plus favorables à leur développement, quelques espèces sont particulièrement significatives, présentes dans tous les prélèvements ou sporadiquement mais en nombre considérable : *Ceratium furca*, surtout avec la variété *eugrammum*, *C. concilians*, *C. declinatum*, *C. fusus*, *C. pentagonum*, *Dinophysis caudata*, *D. tripos*, *Prorocentrum micans*, *Protoperidinium depressum*, *P. diabolus*, *P. divergens*, *P. oceanicum*, *Pyrophacus horologicum*, *Scripsiella trochoidea*, *Triadanium polyedricum*. Les autres espèces appartenant à cette classe sont présentes de temps en temps et en quantité réduite.

Les Prymnesiophycées ont été récoltées surtout à Calvi ; très rares, au contraire, à Porto Vecchio. Les Cyanophycées, les Dictyochophycées et les Chlorophycées sont presque toujours absentes dans nos échantillons.

Les assemblages phytoplanctoniques des deux aires étudiées présentent 213 taxons communs (**Tableau III**), comprenant surtout des Diatomophycées (150) et des Dinophycées (60) communes dans les eaux de la Mer Méditerranéenne Nord-Occidentale (Rampi, 1939, 1940, 1942a, 1942b ; Margalef, 1948 ; Margalef *et al.*, 1957 ; Bernhard, Rampi, 1967 ; Bernhard *et al.*, 1969 ; Travers,

Tableau II

Liste des taxons récoltés à Calvi (C.) et à Porto Vecchio (P.V.) au cours des quatre expéditions (a = abondant ; c = commun ; r = rare ; - = absent). Le symbole de fréquence en lettre majuscule dénote une présence dans la plupart des prélèvements (> 50 %) ; si le caractère est souligné, le taxon est présent dans tous les échantillons ; + = espèces répertoriées durant l'été 1997 dans quelques districts maritimes (D) le long de la côte sud-est (Pointe Araso, Baie S. Cipriano, Îles Cerbicales, Baie S. Giulia).

Check-list of the taxa collected in Calvi (C.) and in Porto Vecchio (P.V.) in the course of four expeditions (a = abundant ; c = frequent ; r = rare ; - = absent). The capital letter indicates presence in most of the samplings (> 50 %) ; the underlined letter indicates presence in all samplings ; + = species found during the summer 1997 in the maritime areas (D) along the south-east coast (Pointe Araso, Baie S. Cipriano, Îles Cerbicales, Baie S. Giulia).

Aire d'étude Année d'échantillonnage	C. 1995	C. 1998	P.V. 1996	P.V. 1997	D 1997
CYANOPHYCEAE					
<i>Oscillatoria tenuis</i> Ag.	-	-	-	R	-
DINOPHYCEAE					
<i>Ceratium arietinum</i> Cl.	-	-	r	-	-
<i>Ceratium azoricum</i> Cl.	R	-	-	-	-
<i>Ceratium candelabrum</i> (Ehr.) Stein	r	-	R	r	+
<i>Ceratium carriense</i> Gourr.	R	-	r	r	+
<i>Ceratium concilians</i> Jørg.	C	-	R	r	+
<i>Ceratium declinatum</i> (Karst.) Jørg.	C	r	C	R	+
<i>Ceratium falcatum</i> (Kof.) Jørg.	-	-	r	r	+
<i>Ceratium furca</i> v. <i>eugrammum</i> (Ehr.) Sch.	<u>A</u>	-	<u>A</u>	<u>A</u>	+
<i>Ceratium furca</i> v. <i>furca</i> Sournia (+ transitions)	<u>C</u>	<u>C</u>	c	r	+
<i>Ceratium fusus</i> (Ehr.) Dujard.	<u>R</u>	r	<u>R</u>	c	+
<i>Ceratium fusus</i> v. <i>seta</i> (Ehr.) Jørg.	-	r	-	<u>C</u>	-
<i>Ceratium hexacanthum</i> Gourr.	<u>C</u>	-	r	r	+
<i>Ceratium horridum</i> Gran	r	-	-	r	-
<i>Ceratium inflatum</i> (Kof.) Jørg.	-	-	-	r	+
<i>Ceratium inflexum</i> (Gourr.) Kof.	-	-	r	r	-
<i>Ceratium karsteinii</i> Pav.	-	-	-	r	-
<i>Ceratium longirostrum</i> Gourr.	-	-	-	r	+
<i>Ceratium macroceros</i> (Ehr.) Cl.	R	-	r	r	+
<i>Ceratium massiliense</i> (Gourr.) Jørg.	<u>C</u>	R	R	<u>C</u>	+
<i>Ceratium massiliense</i> v. <i>protuberans</i> Karst.	R	-	-	-	-
<i>Ceratium pentagonum</i> Gourr.	<u>C</u>	-	r	r	+
<i>Ceratium pulchellum</i> Schr.	-	-	r	r	-
<i>Ceratium setaceum</i> Jørg.	-	-	-	r	-
<i>Ceratium teres</i> Kof.	R	-	r	r	+
<i>Ceratium trichoceros</i> (Ehr.) Kof.	R	-	-	r	+
<i>Ceratium tripos</i> (Müll.) Nitz.	-	r	r	r	-
<i>Ceratocorys armata</i> (Schütt) Kof.	R	-	r	r	+
<i>Ceratocorys gourreti</i> Paul.	R	-	R	r	+
<i>Ceratocorys horrida</i> Stein	r	-	r	r	+
<i>Dinophysis argus</i> (Stein) Abé	R	-	r	-	-
<i>Dinophysis caudata</i> Sav.-Kent	R	r	R	R	+
<i>Dinophysis doryphorum</i> Stein	<u>R</u>	-	R	r	+
<i>Dinophysis favus</i> Kof. & Mich.	R	-	r	r	+
<i>Dinophysis fortii</i> Pav.	-	-	r	-	-
<i>Dinophysis mitra</i> Schütt	r	-	r	-	-
<i>Dinophysis ovum</i> Schütt	r	-	R	r	+
<i>Dinophysis parvulum</i> (Schütt) Jørg.	R	-	r	-	-
<i>Dinophysis rotundata</i> Clap. & Lach.	R	-	r	r	-
<i>Dinophysis sacculus</i> Stein	-	-	C	r	-
<i>Dinophysis schröderi</i> Pav.	R	-	-	-	-
<i>Dinophysis tripos</i> Gourr.	<u>R</u>	r	r	r	+
<i>Diplopsalis lenticula</i> Bergh	-	-	r	-	-
<i>Goniaulax diegensis</i> Kof.	R	-	R	-	+
<i>Goniaulax digitale</i> (Pouch.) Kof.	-	-	r	r	-
<i>Goniaulax polygramma</i> Stein	r	-	R	r	-
<i>Goniaulax iriform</i> (Clap. & Lach.) Dies.	R	-	r	r	-
<i>Lingulodinium polyedrum</i> (Stein) Dodge	R	-	r	r	-
<i>Ornithocercus magnificus</i> Stein	r	r	r	r	-
<i>Oxytoxum scolopax</i> Stein	r	-	r	r	-
<i>Oxytoxum variabile</i> Sch.	R	-	r	r	+

Aire d'étude Année d'échantillonnage	C. 1995	C. 1998	P.V. 1996	P.V. 1997	D 1997
<i>Peridinium breve</i> Paul.	-	-	r	-	-
<i>Podolampas bipes</i> Stein	r	-	r	r	-
<i>Podolampas palmipes</i> Stein	r	-	-	-	-
<i>Prorocentrum aporum</i> (Sch.) Dodge	-	r	-	r	-
<i>Prorocentrum balticum</i> (Lohm.) Loeb.	R	-	r	-	-
<i>Prorocentrum cassubicum</i> (Wolosz.) Dodge	-	-	-	r	-
<i>Prorocentrum compressum</i> (Bail.) Abé	r	-	r	-	-
<i>Prorocentrum cordatum</i> (Ost.) Dodge	r	-	r	r	-
<i>Prorocentrum gibbosum</i> (Sch.) Sch.	-	-	A	A	+
<i>Prorocentrum lima</i> (Ehr.) Dodge	r	-	r	r	+
<i>Prorocentrum micans</i> Ehr.	<u>R</u>	r	<u>R</u>	r	+
<i>Prorocentrum minimum</i> (Pav.) Sch.	-	-	-	r	+
<i>Prorocentrum ovum</i> (Sch.) Dodge	-	-	-	r	-
<i>Prorocentrum rotundatum</i> Sch.	-	r	r	r	-
<i>Prorocentrum scutellum</i> Schr.	R	-	C	r	+
<i>Prorocentrum triestinum</i> Sch.	R	-	r	r	-
<i>Protoperidinium abei</i> (Paul.) Balech	-	-	-	r	+
<i>Protoperidinium brevipes</i> (Paul.) Balech	R	-	-	-	-
<i>Protoperidinium brochi</i> (Kof. & Swezy) Balech	r	-	r	r	-
<i>Protoperidinium cerasus</i> (Paul.) Balech	r	-	r	-	-
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech	-	r	r	r	+
<i>Protoperidinium crassipes</i> (Kof.) Balech	R	-	r	r	+
<i>Protoperidinium depressum</i> (Bail.) Balech	<u>C</u>	-	<u>C</u>	R	+
<i>Protoperidinium diabolus</i> (Cl.) Balech	R	R	C	r	-
<i>Protoperidinium divergens</i> (Ehr.) Balech	R	r	<u>A</u>	<u>C</u>	+
<i>Protoperidinium globulus</i> (Stein) Balech	r	-	r	-	-
<i>Protoperidinium granii</i> (Ost.) Balech	-	r	r	r	-
<i>Protoperidinium leonis</i> (Pav.) Balech	-	-	R	r	-
<i>Protoperidinium oceanicum</i> (Vanhof.) Balech	-	r	<u>R</u>	<u>A</u>	+
<i>Protoperidinium paulseni</i> (Pav.) Balech	-	-	<u>C</u>	r	+
<i>Protoperidinium pellucidum</i> Bergh	r	-	-	-	-
<i>Protoperidinium pentagonum</i> (Gran) Balech	-	-	r	r	-
<i>Protoperidinium iriforme</i> (Paul.) Balech	-	-	r	r	-
<i>Protoperidinium solidicorne</i> (Mang.) Balech	-	-	r	-	-
<i>Protoperidinium spiniferum</i> (Sch.) Balech	-	-	r	-	-
<i>Protoperidinium steinii</i> (Jørg.) Balech	R	r	R	r	+
<i>Pyrophacus horologium</i> Stein	<u>R</u>	-	R	<u>C</u>	+
<i>Scipsiella trochoidea</i> (Stein) Loeb. III	R	-	C	<u>C</u>	+
<i>Spiraulax kofoidii</i> Graham	R	-	-	r	+
<i>Triadinium polyedricum</i> (Pouch.) Dodge	<u>C</u>	-	C	<u>C</u>	-

PRYMNESIOPHYCEAE

<i>Calcosolenia sinuosa</i> Schraud	r	-	R	-	+
<i>Coronosphaera binodata</i> (Kampt.) Kampt.	R	-	-	-	-
<i>Coronosphaera mediterranea</i> (Lohm.) Gaard.	R	-	-	-	-
<i>Daktylethra pirus</i> (Kampt.) Norris	R	-	-	-	-
<i>Helicosphaera carteri</i> (Wallich) Kampt.	R	-	-	-	-
<i>Phaeocystis pouchetii</i> (Hariot) Lager.	R	-	-	-	-
<i>Rhabdosphaera subopaca</i> Bern.	R	-	-	-	-

DICTYOPHYCEAE

<i>Dictyocha fibula</i> Ehr.	R	r	r	r	-
------------------------------	---	---	---	---	---

DIATOMOPHYCEAE

<i>Achnanthes brevipes</i> Ag.	-	-	r	r	+
<i>Achnanthes longipes</i> Ag.	R	-	r	r	+
<i>Actinocyclus chlnokyi</i> Van Land.	-	-	r	-	-
<i>Actinoptycus adriaticus</i> Grun.	-	-	r	-	-
<i>Actinoptycus senarius</i> (Ehr.) Her.	-	-	-	r	-
<i>Amphora angusta</i> Greg.	R	-	-	r	-
<i>Amphora arcus</i> Greg.	R	-	r	r	-
<i>Amphora arenaria</i> Donk.	R	-	r	r	+
<i>Amphora hyalina</i> Kütz.	R	-	-	-	-
<i>Amphora coffeaeformis</i> (Ag.) Kütz.	R	-	-	r	-
<i>Amphora costata</i> Sm.	-	-	r	r	-
<i>Amphora cymbifera</i> Greg.	-	-	-	r	-
<i>Amphora decussata</i> Grun.	-	-	r	r	-
<i>Amphora elegans</i> Per.	-	-	r	r	+
<i>Amphora exigua</i> Greg.	<u>R</u>	r	R	<u>R</u>	+
<i>Amphora graeffii</i> (Grun.) Cl.	R	-	-	r	-
<i>Amphora hyalina</i> Kütz.	R	-	<u>C</u>	<u>R</u>	+
<i>Amphora inflexa</i> Bréb.	-	-	r	r	+
<i>Amphora laevisissima</i> Greg.	R	-	-	r	-
<i>Amphora lineolata</i> Ehr.	<u>R</u>	-	R	<u>R</u>	+
<i>Amphora macilenta</i> Greg.	-	-	r	r	+
<i>Amphora ostrearia</i> Bréb.	R	r	<u>R</u>	R	+

Aire d'étude	C.	C.	P.V.	P.V.	D
Année d'échantillonnage	1995	1998	1996	1997	1997
<i>Amphora ovalis</i> (Kütz.) Kütz.	R	-	-	-	-
<i>Amphora peragalli</i> Cl.	R	-	r	r	-
<i>Amphora proteus</i> Greg.	-	-	r	r	-
<i>Amphora pusilla</i> (Greg.) Per.	R	-	r	-	-
<i>Amphora quadrata</i> Greg.	-	r	-	r	+
<i>Amphora turgida</i> Greg.	-	-	-	r	-
<i>Amphora veneta</i> Kütz.	R	-	r	-	-
<i>Anorthoneis excentrica</i> (Donk.) Grun.	-	-	r	-	-
<i>Asterionellopsis glacialis</i> (Castr.) Round	r	-	-	-	-
<i>Asterolampra marylandica</i> Grun.	R	-	r	r	+
<i>Auricola adriatica</i> Per.	-	-	r	-	+
<i>Auricola amphitritis</i> Castr.	-	-	r	-	-
<i>Auricola complexa</i> Greg.	-	-	r	-	-
<i>Auricola insecta</i> Grun.	-	-	R	-	+
<i>Bacillaria paxillifera</i> (O.F. Müller) Hendeby	R	-	C	-	+
<i>Bacteriastrium delicatulum</i> Cl.	R	R	r	R	-
<i>Bacteriastrium furcatum</i> Shadb.	-	-	-	r	-
<i>Berkeleya micans</i> (Lyngb.) Cl.	R	-	-	-	-
<i>Biddulphia biddulphiana</i> (J.E. Sm.) Boyer	r	r	R	R	+
<i>Biddulphia regia</i> (Schultze) Ost.	R	-	-	-	-
<i>Biddulphia titiana</i> Grun.	R	-	R	r	+
<i>Biddulphia tuomeyi</i> (Bail.) Roper	-	-	r	-	-
<i>Bleakeleya notata</i> (Grun.) Round	R	A	-	-	-
<i>Caloneis amphibaena</i> (Bory) Cl.	R	-	-	-	-
<i>Caloneis excentrica</i> (Grun.) Boyer	-	-	r	-	-
<i>Campylodiscus adriaticus</i> Grun.	-	-	r	r	-
<i>Campylodiscus biangulatus</i> Greg.	-	-	r	-	-
<i>Campylodiscus clypeus</i> Ehr.	r	-	-	r	-
<i>Campylodiscus decorus</i> Bréb.	r	-	r	r	+
<i>Campylodiscus echeneis</i> Ehr.	-	-	r	-	-
<i>Campylodiscus fastuosus</i> Her.	-	-	r	r	-
<i>Campylodiscus incertus</i> Schmidt	-	-	r	r	-
<i>Campylodiscus latus</i> Shadb.	-	-	r	-	-
<i>Campylodiscus limbatus</i> Bréb.	-	-	r	r	-
<i>Campylodiscus lorenzianus</i> Grun.	-	r	r	-	-
<i>Campylodiscus neoclevei</i> Van Land.	-	r	-	r	-
<i>Campylodiscus ralfsii</i> Sm.	-	-	-	r	-
<i>Campylodiscus thuretii</i> Bréb.	-	-	r	r	-
<i>Cerataulina pelagica</i> (Cl.) Hendeby	-	C	-	r	+
<i>Chaetoceros affinis</i> Laud.	r	-	r	A	+
<i>Chaetoceros atlanticus</i> Cl.	r	-	r	-	-
<i>Chaetoceros borealis</i> Bail.	-	-	-	r	-
<i>Chaetoceros brevis</i> Schütt	r	C	r	A	+
<i>Chaetoceros cinctus</i> Grun.	-	-	-	r	+
<i>Chaetoceros compressus</i> Laud.	r	-	r	r	+
<i>Chaetoceros concavicornis</i> Mang.	r	-	r	-	-
<i>Chaetoceros convolutus</i> Castr.	-	-	r	-	-
<i>Chaetoceros curvisetus</i> Cl.	-	-	r	a	-
<i>Chaetoceros dadayi</i> Pav.	-	-	r	a	+
<i>Chaetoceros danicus</i> Cl.	-	-	-	A	+
<i>Chaetoceros decipiens</i> Cl.	r	-	C	C	+
<i>Chaetoceros didymus</i> Ehr.	-	-	r	r	-
<i>Chaetoceros lacinosus</i> Schütt	-	-	-	r	+
<i>Chaetoceros lauderi</i> Ralfs	r	-	-	r	+
<i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grun.	-	-	-	r	+
<i>Chaetoceros neogracilis</i> Van Land.	-	-	-	r	-
<i>Chaetoceros pelagicus</i> Cl.	-	-	r	r	-
<i>Chaetoceros peruvianus</i> Brightw.	-	C	-	A	+
<i>Chaetoceros pseudocrinatus</i> Ost.	-	-	-	C	+
<i>Chaetoceros radians</i> Schütt	-	-	-	r	-
<i>Chaetoceros rostratus</i> Laud.	-	-	-	r	-
<i>Chaetoceros seiracanthus</i> Grun.	r	-	-	a	-
<i>Chaetoceros simplex</i> Ost.	-	-	-	A	+
<i>Chaetoceros socialis</i> Laud.	-	C	A	C	-
<i>Chaetoceros teres</i> Cl.	-	-	-	r	-
<i>Chaetoceros tetrastichon</i> Cl.	-	-	r	r	-
<i>Chaetoceros vivisibilis</i> Sch.	-	-	r	r	-
<i>Climacosphenia moniligera</i> Ehr.	R	r	r	r	-
<i>Cocconeis britannica</i> Naeg.	r	-	-	-	-
<i>Cocconeis costata</i> Greg.	r	-	-	-	-
<i>Cocconeis dirupta</i> Greg.	r	-	r	-	-
<i>Cocconeis distans</i> Greg.	r	-	-	-	-
<i>Cocconeis maxima</i> (Grun.) Per.	-	-	R	r	+
<i>Cocconeis molesta</i> (Kütz.) Grun.	R	r	r	r	-
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr.	-	-	-	r	-
<i>Cocconeis pinnata</i> Greg.	r	-	r	r	-

Aire d'étude	C.	C.	P.V.	P.V.	D
Année d'échantillonnage	1995	1998	1996	1997	1997
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	R	-	C	r	+
<i>Cocconeis placentula</i> v. <i>euglypta</i> Ehr.	r	-	-	-	-
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehr.	C	R	R	R	+
<i>Coscinodiscus argus</i> Ehr.	r	-	r	-	-
<i>Coscinodiscus nitidus</i> Greg.	-	-	r	-	-
<i>Coscinodiscus oculus iridis</i> Ehr.	r	-	-	-	-
<i>Coscinodiscus perforatus</i> Ehr.	r	-	-	-	-
<i>Coscinodiscus vetustissimus</i> Pant.	-	-	r	r	+
<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehr.) Reim. & Lew.	C	R	A	C	+
<i>Cymatosira lorenziana</i> Grun.	-	-	R	-	+
<i>Cymbella cymbiformis</i> Ag.	-	-	-	r	-
<i>Dactyliosolen blavyanus</i> (Per.) Hasle	-	-	-	A	+
<i>Diploneis advena</i> (Schm.) Cl.	R	-	r	r	-
<i>Diploneis bombus</i> Ehr.	R	-	r	r	-
<i>Diploneis chersonensis</i> (Grun.) Cl.	-	-	r	r	-
<i>Diploneis crabro</i> Ehr.	R	C	r	r	-
<i>Diploneis didyma</i> Kütz.	-	-	r	-	-
<i>Diploneis fusca</i> (Greg.) Cl.	R	r	r	r	-
<i>Diploneis fusca</i> v. <i>aestiva</i> (Donk.) Hust.	-	-	r	r	-
<i>Diploneis littoralis</i> (Donk.) Cl.	-	-	-	r	-
<i>Diploneis smithii</i> (Bréb. ex W. Sm.) Cl.	R	-	r	r	-
<i>Diploneis splendida</i> Greg.	-	-	r	-	-
<i>Diploneis vacillans</i> (Schm.) Cl.	R	-	r	-	-
<i>Donkinia augusta</i> Ralfs	-	-	r	-	-
<i>Endictya oceanica</i> Her.	R	-	r	-	-
<i>Entomoneis alata</i> (Ehr.) Ehr.	R	-	r	-	-
<i>Entomoneis decussata</i> Grun.	R	-	C	r	+
<i>Entomoneis paludosa</i> (W. Sm.) Reim.	R	-	r	r	+
<i>Entomoneis paludosa</i> v. <i>duplex</i> Donk.	R	-	r	-	+
<i>Entomoneis sulcata</i> O'Meara	-	-	r	r	+
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kütz.) Stickle & Mann	r	-	-	-	-
<i>Fallacia forcipata</i> (Grev.) Stickle & Mann	r	r	r	r	-
<i>Fragilaria fasciolata</i> (Ag.) Lange-Bert.	R	-	-	-	-
<i>Fragilaria hyalina</i> Kütz.	R	r	r	C	+
<i>Fragilaria striatula</i> Lyngb.	R	-	R	A	+
<i>Grammatophora angulosa</i> Ehr.	R	-	r	r	-
<i>Grammatophora longissima</i> Petit	r	-	r	-	-
<i>Grammatophora marina</i> (Lyngb.) Kütz.	R	-	r	-	-
<i>Grammatophora oceanica</i> Ehr.	R	r	r	r	+
<i>Grammatophora serpentina</i> (Ralfs) Ehr.	R	-	-	-	-
<i>Guinardia flaccida</i> (Castr.) Per.	R	r	-	-	-
<i>Guinardia striata</i> (Stolter.) Hasle	-	C	-	A	-
<i>Gyrosigma balticum</i> (Her.) Rab.	R	-	r	r	-
<i>Gyrosigma balticum</i> v. <i>wansbeckii</i> Donk.	R	-	r	-	-
<i>Gyrosigma fasciola</i> (Ehr.) W. Sm.	R	-	-	r	-
<i>Gyrosigma spencerii</i> W. Sm.	-	r	-	r	-
<i>Gyrosigma tenuissimum</i> (W. Sm.) Griff. & Henf.	-	-	r	-	-
<i>Hantzschia marina</i> (Donk.) Grun.	R	-	-	-	-
<i>Haslea ostrearia</i> (Gail.) Simon.	R	-	r	-	-
<i>Hemiaulus hauckii</i> Grun.	A	A	C	A	+
<i>Hemiaulus sinensis</i> Grev.	-	-	-	r	-
<i>Lampriscus orbiculatum</i> (Shadb.) Per. & Per.	-	-	R	r	+
<i>Lampriscus shadbolianum</i> (Grev.) Per. & Per.	R	-	R	r	-
<i>Leptocylindrus danicus</i> Cl.	-	r	-	r	+
<i>Leptocylindrus mediterraneus</i> (Per.) Hasle	r	-	-	C	+
<i>Licmophora abbreviata</i> Ag.	R	-	-	r	-
<i>Licmophora dalmatica</i> (Kütz.) Grun.	R	r	r	r	-
<i>Licmophora debilis</i> (Kütz.) Grun.	-	-	R	R	+
<i>Licmophora ehrenbergii</i> (Kütz.) Grun.	R	-	R	r	+
<i>Licmophora flabellata</i> (Carm.) Ag.	R	-	C	C	+
<i>Licmophora gracilis</i> (Ehr.) Grun.	R	r	R	r	+
<i>Licmophora grandis</i> (Kütz.) Grun.	R	-	r	r	+
<i>Licmophora hastata</i> Mareschk.	R	-	r	r	-
<i>Licmophora hyalina</i> (Kütz.) Grun.	R	-	r	-	-
<i>Licmophora juergensii</i> Ag.	r	-	R	-	-
<i>Licmophora oedipus</i> (Kütz.) Grun.	r	-	-	-	-
<i>Licmophora paradoxa</i> (Lyngb.) Ag.	r	-	r	r	+
<i>Licmophora remulus</i> Grun.	r	-	r	R	+
<i>Limosphenia clevei</i> Mareschk.	r	-	C	R	+
<i>Limosphenia grunowii</i> Mareschk.	-	-	R	C	+
<i>Limosphenia schmidtii</i> Mareschk.	-	-	R	R	+
<i>Lyrella lyra</i> (Ehr.) Karaj.	R	-	r	r	-
<i>Mastogloia apiculata</i> W. Sm.	-	-	r	r	+
<i>Mastogloia binotata</i> (Grun.) Cl.	r	-	r	r	+
<i>Mastogloia corsicana</i> Grun.	-	-	r	r	-
<i>Mastogloia fimbriata</i> (Brightw.) Cl.	r	-	r	r	+

Aire d'étude	C.	C.	P.V.	P.V.	D
Année d'échantillonnage	1995	1998	1996	1997	1997
<i>Mastogloia ovata</i> Grun.	-	-	r	r	-
<i>Mastogloia smithii</i> Thw.	r	-	R	-	+
<i>Navicula abrupta</i> Greg.	r	-	-	c	+
<i>Navicula arenaria</i> Donk.	r	-	R	r	+
<i>Navicula cancellata</i> Donk.	r	-	r	r	-
<i>Navicula cincta</i> (Ehr.) Ralfs	r	-	-	-	-
<i>Navicula complanata</i> (Grun.) Grun.	-	-	r	r	-
<i>Navicula complanatoidea</i> Hust.	r	-	-	-	-
<i>Navicula crucigera</i> (W. Sm.) Cl.	-	-	r	r	-
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	r	r	-	r	-
<i>Navicula digitoradiata</i> (Greg.) Ralfs	r	-	r	r	-
<i>Navicula hyalina</i> Donk.	R	-	c	-	-
<i>Navicula laevis</i> Kütz.	r	-	-	r	-
<i>Navicula lanceolata</i> (Ag.) Ehr.	r	r	r	r	+
<i>Navicula northumbrica</i> Donk.	r	-	r	r	-
<i>Navicula palpebralis</i> Bréb.	r	-	-	-	-
<i>Navicula pusilla</i> W. Sm.	r	-	-	-	-
<i>Navicula rhynchocephala</i> Kütz.	-	-	-	r	-
<i>Navicula salinarum</i> Grun.	r	-	-	-	-
<i>Navicula schmidtii</i> Lag.	-	-	-	r	-
<i>Navicula scopulorum</i> Bréb.	-	-	r	r	-
<i>Navicula spectabilis</i> Greg.	-	-	r	-	-
<i>Navicula viridula</i> (Kütz.) Ehr.	-	-	-	r	-
<i>Nitzschia angularis</i> W. Sm.	r	-	r	r	-
<i>Nitzschia clausii</i> Hantz.	-	-	-	r	-
<i>Nitzschia commutata</i> Grun.	-	-	r	r	-
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kütz.) Grun.	r	-	-	-	-
<i>Nitzschia distans</i> Greg.	r	-	r	r	-
<i>Nitzschia fasciculata</i> Grun.	r	-	-	r	-
<i>Nitzschia hybrida</i> Grun.	r	-	r	r	-
<i>Nitzschia insignis</i> Greg.	r	-	r	r	+
<i>Nitzschia longissima</i> (Bréb.) Ralfs	r	r	A	C	+
<i>Nitzschia longissima</i> f. <i>parva</i> Grun.	R	-	C	A	+
<i>Nitzschia longissima</i> v. <i>reversa</i> Grun.	r	r	r	c	+
<i>Nitzschia lorenziana</i> Grun.	r	-	r	r	+
<i>Nitzschia lorenziana</i> v. <i>subtilis</i> Grun.	r	-	R	R	-
<i>Nitzschia macilenta</i> Greg.	r	r	-	r	-
<i>Nitzschia marginulata</i> Grun.	r	-	r	r	-
<i>Nitzschia recta</i> Hantz.	r	-	r	-	-
<i>Nitzschia rigida</i> Kütz.	r	-	r	r	-
<i>Nitzschia sigma</i> (Kütz.) W. Sm.	r	r	r	r	-
<i>Nitzschia socialis</i> Greg.	r	-	r	r	-
<i>Nitzschia spathulata</i> Bréb.	R	-	r	r	-
<i>Nitzschia vermicularis</i> (Kütz.) Hantz.	-	-	r	r	-
<i>Odontella aurita</i> (Lyngb.) Ag.	r	r	-	-	-
<i>Odontella rhombus</i> (Ehr.) Kütz.	R	-	-	-	-
<i>Paralia sulcata</i> (Ehr.) Cl.	-	-	r	-	-
<i>Plagiotropis lepidoptera</i> (Greg.) Kuntze	r	-	R	R	+
<i>Planktoniella sol</i> (Wall.) Schütt	r	-	-	-	-
<i>Pleurosigma affine</i> Grun.	R	-	R	C	+
<i>Pleurosigma affine</i> v. <i>normanni</i> Ralfs	-	-	r	-	-
<i>Pleurosigma angulatum</i> W. Sm.	R	-	R	R	+
<i>Pleurosigma decorum</i> W. Sm.	R	-	-	R	+
<i>Pleurosigma delicatum</i> W. Sm.	-	-	-	R	-
<i>Pleurosigma elongatum</i> W. Sm.	R	-	C	C	+
<i>Pleurosigma formosum</i> W. Sm.	R	r	R	R	-
<i>Pleurosigma ibericum</i> Per.	R	-	r	r	-
<i>Pleurosigma nicobaricum</i> Grun.	R	-	r	-	-
<i>Pleurosigma rigidum</i> W. Sm.	-	r	r	-	-
<i>Pleurosigma speciosum</i> W. Sm.	-	-	-	r	-
<i>Podocystis adriatica</i> Kütz.	R	-	-	R	+
<i>Proboscia alata</i> (Brightw.) Sund.	C	C	A	C	+
<i>Psammodictyon panduriforme</i> (Greg.) Mann	R	-	C	R	+
<i>Pseudo-nitzschia seriata</i> Hasle	R	A	A	A	-
<i>Rhabdonema adriaticum</i> Kütz.	R	-	C	R	+
<i>Rhaphoneis amphiceros</i> (Ehr.) Ehr.	-	-	r	-	-
<i>Rhaphoneis nitida</i> (Greg.) Grun.	R	-	r	-	-
<i>Rhizosolenia hebetata</i> Bail.	C	-	r	C	+
<i>Rhizosolenia imbricata</i> Brightw.	R	-	r	-	-
<i>Rhizosolenia styliformis</i> Brightw.	R	R	r	-	-
<i>Rhoicosigma falcatum</i> Donk.	R	-	-	-	-
<i>Rhoicosigma oceanicum</i> v. <i>corsicana</i> Per.	-	-	-	R	+
<i>Rhopalodia constricta</i> (W. Sm.) Kram.	-	-	r	r	-
<i>Rhopalodia musculus</i> (Kütz.) O.F. Müller	-	-	r	R	-
<i>Skeletonema costatum</i> (Grev.) Cl.	-	r	r	r	-
<i>Stauroneis biblos</i> Cl.	-	-	R	R	+

Aire d'étude	C.	C.	P.V.	P.V.	D
Année d'échantillonnage	1995	1998	1996	1997	1997
<i>Stauroneis salina</i> Gmelin	r	-	-	-	-
<i>Stauroneis spicula</i> Hickie	r	-	-	R	-
<i>Striatella interrupta</i> (Ehr.) Heib.	R	-	C	C	+
<i>Striatella unipunctata</i> (Lyngb.) Ag.	R	R	C	C	+
<i>Surirella comis</i> Schmidt	r	-	r	-	-
<i>Surirella fastuosa</i> Ehr.	r	-	R	R	+
<i>Surirella reniformis</i> Grun.	-	-	r	R	-
<i>Synedra crystallina</i> (Ag.) Kütz.	r	-	C	A	+
<i>Synedra formosa</i> Hantz.	r	-	R	R	+
<i>Synedra fulgens</i> (Grev.) Sm.	R	-	r	C	+
<i>Synedra gaillonii</i> (Bory) Ehr.	r	r	-	-	-
<i>Synedra laevigata</i> Grun.	-	-	-	R	-
<i>Synedra provincialis</i> Grun.	r	-	-	R	+
<i>Synedra robusta</i> Ralfs	-	-	r	R	-
<i>Synedra toxoneides</i> Castr.	-	-	r	C	+
<i>Tabularia tabulata</i> (Ag.) Snoeijis	r	R	r	-	-
<i>Thalassionema frauenfeldii</i> (Grun.) Hall.	C	-	C	A	+
<i>Thalassionema nitzschioides</i> Grun.	r	C	-	A	+
<i>Thalassiosira eccentrica</i> (Ehr.) Cl.	-	-	r	R	-
<i>Thalassiosira leptopus</i> (Grun.) Hasle & Fryxell	-	-	r	-	-
<i>Thalassiothrix mediterranea</i> Pav.	-	-	-	A	-
<i>Toxarium hennedyanum</i> Greg.	r	-	r	R	-
<i>Toxarium undulatum</i> Bail.	R	-	R	C	+
<i>Toxonidea gregoriana</i> Donk.	r	-	r	-	-
<i>Toxonidea insignis</i> Donk.	R	-	r	r	-
<i>Trachyneis aspera</i> Ehr.	r	-	r	r	-
<i>Triceratium antediluvianum</i> (Ehr.) Grun.	-	-	r	r	-
<i>Triceratium arcticum</i> Brightw.	r	-	-	-	-
<i>Triceratium formosum</i> Brightw.	-	-	r	-	-
<i>Triceratium repletum</i> Grev.	-	-	r	-	-
<i>Tryblionella coarctata</i> (Grun.) Mann	-	-	-	r	-
<i>Tryblionella constricta</i> (Kütz.) Poulin	-	-	-	r	-
<i>Tryblionella gracilis</i> W. Sm.	r	-	-	r	-
<i>Tryblionella punctata</i> W. Sm.	r	-	-	r	-

CHLOROPHYCEAE

<i>Merismopedia elegans</i> Braun	r	-	R	r	-
<i>Ulothrix</i> cf. <i>subconstricta</i> West	-	r	-	-	-
<i>Zygnemopsis desmidioides</i> (West & West) Trans.	-	r	-	-	-

Tableau III

Nombre de taxons répertoriés à Calvi (C.) et à Porto Vecchio (P.V.) ou dans l'ensemble (C.+ P.V.). t.c. = taxons communs aux deux régions étudiées.

Number of taxa found in Calvi (C.) and in Porto Vecchio (P.V.) or in the whole sample set (C. + P.V.); t.c. = taxa present in the two studied areas.

Aire d'étude	C.	P.V.	t.c.	C.+ P.V.
<i>Cyanophyceae</i>	0	1	0	1
<i>Dinophyceae</i>	66	84	60	90
<i>Prymnesiophyceae</i>	7	1	1	7
<i>Dictyochophyceae</i>	1	1	1	1
<i>Diatomophyceae</i>	183	254	150	284
<i>Chlorophyceae</i>	3	1	1	3
TOTAL	260	342	213	386

DINOPHYCEAE

<i>Ceratocorys armata</i> (Schütt) Kof.	= <i>Goniodoma armatum</i> (Schütt) Schm.
<i>Diplopsalis lenticula</i> Bergh.	= <i>Glenodinium lenticula</i> Bergh
<i>Lingulodinium polyedrum</i> (Stein) Dodge	= <i>Gonyaulax polyedra</i> Stein
<i>Scripsiella trochoidea</i> (Stein) Loeb. III	= <i>Glenodinium trochoideum</i> Stein
<i>Triadinium polyedricum</i> (Pouch.) Dodge	= <i>Goniodoma polyedricum</i> (Pouchet) Jørg.

PRYMNESIOPHYCEAE

<i>Coronosphaera binodata</i> (Kampt.) Kampt.	= <i>Syracosphaera binodata</i> Lohm.
<i>Coronosphaera mediterranea</i> (Lohm.) Gaard.	= <i>Syracosphaera mediterranea</i> Lohm.
<i>Daktylethra pirus</i> (Kampt.) Norris	= <i>Calyptosphaera pirus</i> Kampt.

DIATOMOPHYCEAE

<i>Actionocyclus cholnokyi</i> Van Land.	= <i>Coscinodiscus divisus</i> Hust.
<i>Asterionellopsis glacialis</i> (Castr.) Round	= <i>Asterionella japonica</i> Cl.
<i>Bacillaria paxillifera</i> (O.F. Müller) Hendey	= <i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin
<i>Biddulphia biddulphiana</i> (J.E. Sm.) Boyer	= <i>Biddulphia pulchella</i> Gray
<i>Cerataulina pelagica</i> (Cl.) Hendey	= <i>Cerataulina bergonii</i> (Per.) Schütt
<i>Dactyliosolen blavyanus</i> (Per.) Hasle	= <i>Guinardia blavyana</i> Per.
<i>Entomoneis alata</i> (Ehr.) Ehr	= <i>Amphiprora alata</i> Ehr.
<i>Entomoneis decussata</i> Grun.	= <i>Amphiprora decussata</i> Grun.
<i>Entomoneis paludosa</i> (W. Sm.) Reim.	= <i>Amphiprora paludosa</i> W. Sm.
<i>Entomoneis sulcata</i> O'Meara	= <i>Amphiprora sulcata</i> O' Meara
<i>Fallacia forcipata</i> (Grev.) Stickle & Mann	= <i>Navicula forcipata</i> Grev.
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kütz.) Stickle & Mann	= <i>Navicula pygmaea</i> Kütz.
<i>Guinardia striata</i> (Stolter.) Hasle	= <i>Rhizosolenia stolterfothii</i> Per.
<i>Haslea ostrearia</i> (Gail.) Simon.	= <i>Navicula ostrearia</i> (Gail.) Turp.
<i>Leptocylindrus mediterraneus</i> (Per.) Hasle	= <i>Dactyliosolen mediterraneus</i> Per.
<i>Lyrella lyra</i> (Ehr.) Karaj.	= <i>Navicula lyra</i> Ehr.
<i>Odontella aurita</i> (Lyngb.) Ag.	= <i>Biddulphia aurita</i> (Lyngb.) Bréb. & God.
<i>Odontella rhombus</i> (Ehr.) Kütz.	= <i>Biddulphia rhombus</i> (Ehr.) W. Sm.
<i>Paralia sulcata</i> (Ehr.) Cl.	= <i>Melosira sulcata</i> (Ehr.) Kütz.
<i>Plagiotropis lepidoptera</i> (Greg.) Kuntze	= <i>Tropidoneis lepidoptera</i> (Greg.) Cl.
<i>Proboscia alata</i> (Brightw.) Sund.	= <i>Rhizosolenia alata</i> Brightw.
<i>Psammodictyon panduriforme</i> (Greg.) Mann	= <i>Nitzschia panduriformis</i> Greg.
<i>Pseudo-nitzschia seriata</i> Hasle	= <i>Nitzschia seriata</i> Cl.
<i>Tabularia tabulata</i> (Ag.) Snoeijs	= <i>Synedra tabulata</i> (Ag.) Kütz.
<i>Thalassionema frauenfeldii</i> (Grun.) Hall.	= <i>Thalassiothrix frauenfeldii</i> Grun.
<i>Thalassiosira eccentrica</i> (Ehr.) Cl.	= <i>Coscinodiscus eccentricus</i> Ehr.
<i>Thalassiosira leptopus</i> (Grun.) Hasle & Fryxell	= <i>Coscinodiscus lineatus</i> Ehr.
<i>Toxarium hennedyanum</i> (Greg.) Pell.	= <i>Synedra hennedyana</i> Greg.
<i>Toxarium undulatum</i> Bail.	= <i>Synedra undulata</i> (Bail.) Greg.
<i>Tryblionella coarctata</i> (Grun.) Mann	= <i>Nitzschia punctata</i> v. <i>coarctata</i> Grun.
<i>Tryblionella constricta</i> (Kütz.) Poulin	= <i>Nitzschia constricta</i> (Kütz.) Ralfs
<i>Tryblionella gracilis</i> W. Sm.	= <i>Nitzschia tryblionella</i> Hantz.
<i>Tryblionella punctata</i> W. Sm.	= <i>Nitzschia punctata</i> (W. Sm.) Grun.

Tableau IV

Liste des synonymies les plus significatives (à gauche les noms actuellement valides).

Check-list of more significant synonyms (on the left, revised list of the names).

1973, 1975 ; Travers, Travers, 1975 ; Solazzi, Tolomio, 1976 ; Lenzi Grillini, Lazzara, 1980 ; Tolomio, 1984 ; Gómez, Gorsky, 2003 ; Anonyme, 2007).

Observations sur quelques taxons significatifs ou curieux

Récemment la taxinomie du phytoplancton a été l'objet d'une révision marquée grâce à de nouveaux critères de classification et à l'utilisation de microscopes performants. Beaucoup d'espèces ont été rebaptisées, avec la création de genres nouveaux (e.g. parmi les Diatomophycées *Asterionellopsis* Round, *Bleakeleya* Round, *Fallacia* Stickle & Mann, *Psammodictyon* Mann et parmi les Dinophycées *Triadinium* Dodge) ou avec la mise à jour d'une nomenclature considérée plus ancienne (**Tableau IV**).

Les observations au microscope photonique et, par la suite, au microscope électronique à balayage ont permis de mettre en évidence des caractères intéressants,

quelquefois anormaux, de certains taxons, appartenant surtout aux Dinophycées.

Tout d'abord, une grande variabilité infraspécifique de *Ceratium furca* (Ehrenberg) Claparède & Lachmann (**Figure 3**) a été relevée ; cette variabilité a été le sujet de vastes discussions et de divergence d'opinions du point de vue taxinomique et de la nomenclature (Jørgensen, 1911, 1920 ; Böhm, 1931 a, 1931 b ; Steeman Nielsen, 1934 ; Schiller, 1937 ; Graham, 1942 ; Graham, Bronikovskiy, 1944 ; Lopez, 1955, 1966 ; Sournia, 1966, 1967 ; Honsell, Toselli, 1979). Les observations au microscope d'individus récoltés ont permis de déterminer trois phénotypes : a) exemplaires plus petits, plus trapus, avec une corne antapicale droite plus courte que la moitié du diamètre cingulaire et peu différente de la corne antapicale gauche (= *Ceratium furca* v. *eugrammum* (Ehrenberg) Schiller in Sournia, 1967) (**Figures 4 a, 4 a'**) ; b) exemplaires plus élancés, avec un diamètre cingulaire très réduit par rapport à la longueur totale et avec la corne antapicale gauche bien plus prononcée que la corne droite

Figure 3

M.E.B. : deux exemplaires de *Ceratium furca* v. *eugrammum* en vue ventrale (en haut) et dorsale (en bas).

S.E.M. : two specimens of *Ceratium furca* v. *eugrammum*: ventral view (above) and dorsal view (below).

Figure 4

M. P. : variabilité chez *Ceratium furca* : a, a') spécimen qui correspond à la variété *eugrammum* ; b, b') stade de transition « *eugrammum-furca* » ; c, c') spécimen attribuable à la variété *furca* (a, b, c = vues ventrales ; a', b', c' = vues dorsales).

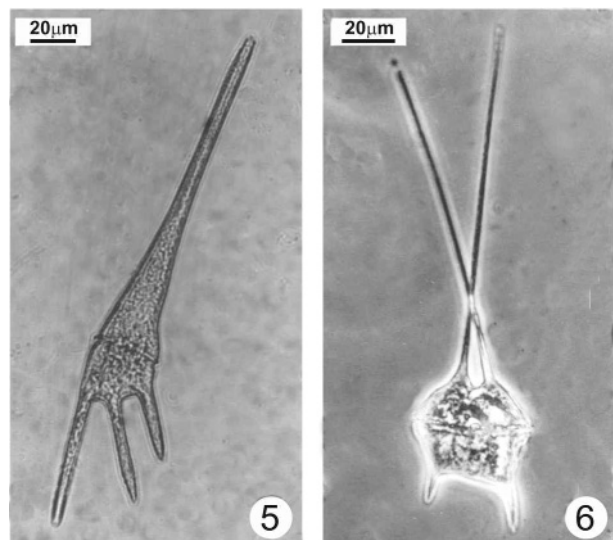
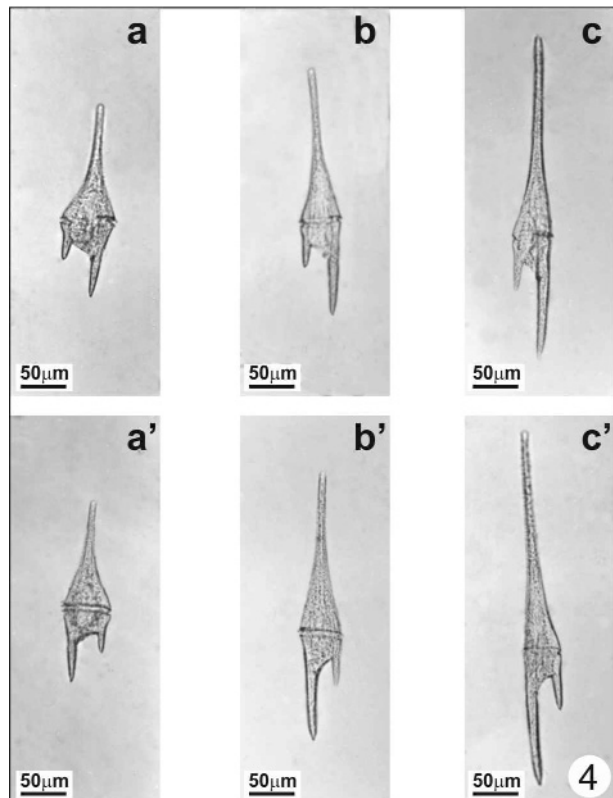
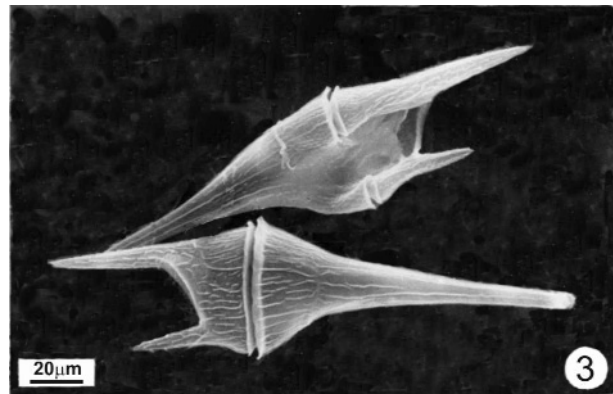
L. M. : variability of *Ceratium furca*: a, a') v. *eugrammum*; b, b') transition specimen "eugrammum-furca"; c, c') v. *furca* (a, b, c = ventral views ; a', b', c' = dorsal views).

Figure 5

M. P. (inversé) : exemplaire de *Ceratium* (*furca* v. *furca* ?) muni de trois cornes antapicales. L. M. (inverted microscope): specimen of *Ceratium* with three antapical horns.

Figure 6

M.P. (inversé) : *Ceratium pentagonum* avec deux cornes apicales qui se croisent. L. M. (inverted microscope): *Ceratium pentagonum* with two crossing apical horns.



(= *Ceratium furca* v. *furca* Sournia, synonyme de *C. furca* v. *berghii* Lemmermann, in Sournia, 1967) (Figures 4 c, 4 c') ; c) exemplaires avec des caractères intermédiaires (Figures 4 b, 4 b'), confirmant la « présence d'une suite ininterrompue de transitions entre les deux extrêmes » (variations allométriques : Lopez, 1955 ; spectre continu : Honsell, Toselli, 1979) : pour ces stades de transition, Sournia (1967) propose « une désignation para-taxinomique composée des épithètes des deux variétés réunies par un tiret ou le signe > dans le cas d'un spécimen manifestement plus proche de l'une ou l'autre variété ».

Il y a aussi des cas de formes « monstrueuses », c'est-à-dire présentant des caractéristiques très particulières, notamment *Ceratium* (*furca* v. *furca* ?) avec trois cornes antapicales, dont la gauche, plus longue, garde la même direction que l'apicale tandis que les autres sont placées obliquement et parallèles entre elles (Figure 5) ou encore *Ceratium pentagonum*, pourvu de deux cornes apicales, d'égale longueur, qui se croisent (Figure 6).

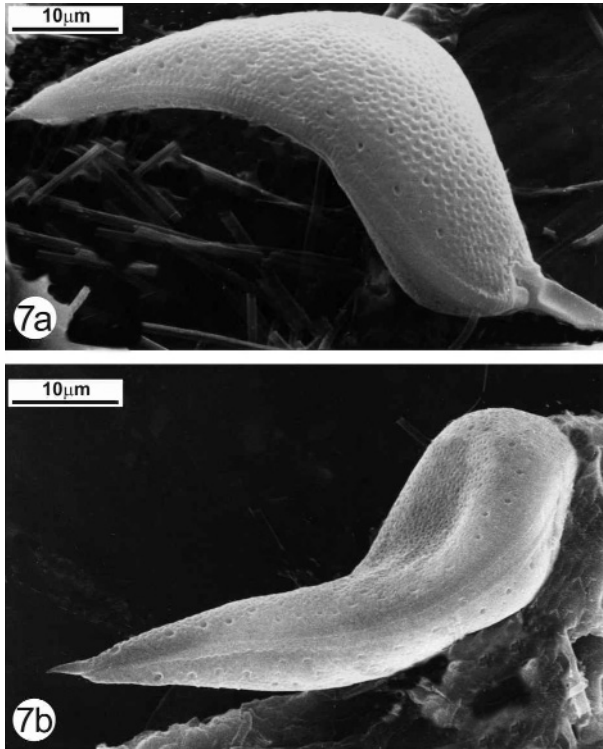


Figure 7

M.E.B. : exemplaires de *Prorocentrum gibbosum* caractérisés par une torsion de la valve (7 a = vue ventrale ; 7 b = vue dorsale).

S.E.M. : specimens of *Prorocentrum gibbosum* characterized by valve torsion (7 a = ventral view; 7 b = dorsal view).

On peut ajouter ici *Prorocentrum gibbosum*, étudié précédemment par Tolomio (1988) ; il est caractérisé par une grande variabilité morphologique et, habituellement, par une torsion de la cellule dans le sens longitudinal, avec la valve droite convexe (**Figure 7**) et la valve gauche concave (**Figure 7 b**).

Discussion et conclusion

La microflore pélagique de la Corse méridionale dans son ensemble est caractérisée par la présence d'espèces appartenant pour la plupart aux classes Diatomophycées et Dinophycées, contrairement à la Mer Tyrrhénienne méridionale (Anonyme, 1985), où il y a une importante concentration de Prymnésiophycées (= Coccolithophorides). À cause de la proximité du littoral et de l'influence des apports continentaux, la fraction tycho-pélagique des Diatomophycées est significative et contribue d'une façon importante au nombre total de taxons identifiés ; ceci altère le rapport Diatomophycées/Dinophycées (D/P : Tolomio, 1976), qui durant l'été, en pleine mer, est en général proche de 1.

Les estimations de fréquence attribuées à tous les taxons répertoriés ont permis de tirer des indications utiles sur le rôle de chacun dans la production végétale des eaux examinées. La contribution en effectifs des Diatomophycées par rapport aux Dinophycées se révèle moins importante, même si le nombre d'espèces qui appartiennent à cette classe est bien élevé.

La liste des taxons répertoriés aux stations des deux régions marines considérées révèle une différence notable en nombre d'espèces, bien plus élevé à Porto Vecchio qu'à Calvi. La circulation côtière et l'influence des apports d'origine continentale justifient ces résultats.

Pour les échantillons prélevés à Calvi, tandis qu'au cours de l'été 1995 le nombre des taxons se monte à 239 (59 Dinophycées, 172 Diatomophycées, 7 Prymnésiophycées, 1 Dictyochophycée, 1 Chlorophycée), par contre en 1998 on a recensé seulement 65 unités systématiques, dont 18 Dinophycées, 44 Diatomophycées, 1 Dictyochophycée, 2 Chlorophycées. Cette diminution remarquable en nombre d'espèces n'est pas facilement explicable d'autant que durant les deux expéditions le nombre des échantillons et la période de prélèvement sont les mêmes : en trois ans, les peuplements ont beaucoup changés, peut-être sous l'influence de variations écologiques et climatiques qui agissent conjointement sur la biodiversité. Il faut ajouter aussi les effets de l'urbanisation et du tourisme qui peuvent favoriser la formation d'agrégats mucilagineux produits par les Cyanophycées, les Chrysophycées et les Xanthophycées, également signalés au printemps par Janssens (1996) et, dans la Mer Adriatique en été par Andreoli *et al.* (1992). En baie de Calvi la production primaire, particulière et dissoute, en condition estivale oligotrophe, est plus réduite que la production du printemps, lorsqu'il y a des poussées phytoplanctoniques (Licot, 1986). Ces poussées sont directement responsables de l'abondance maximale du zooplancton de surface, caractérisé par la prédominance d'un petit nombre d'espèces de copépodes, pérennes et herbivores. D'ailleurs l'évolution annuelle de la biomasse totale dans cette zone paraît être strictement conditionnée par les variations des teneurs en nitrates et en phosphates (Dauby, 1980). Des études visant à évaluer la fertilité potentielle des eaux situées entre la Corse et les régions côtières françaises ont été entreprises à l'occasion de plusieurs campagnes océanographiques en Méditerranée nord-occidentale (Coste, Minas, 1968 ; Minas, 1970, 1971 ; Coste *et al.*, 1972 ; Minas, Bonin, 1988) : les résultats ont montré que « l'écosystème dit oligotrophe est le siège d'une activité biologique considérable » (Minas *et al.*, 1988), quelquefois masquée car elle est tributaire de micro-organismes primaires peu

considérés, notamment microflagellés et picoplancton (Ibarra, 1981). Il a été montré que la répartition de la biomasse végétale, depuis Calvi jusqu'à 30 miles au large, est conditionnée par les caractéristiques hydrologiques du front liguro-provençal, en particulier par les flux de sels nutritifs qui contrôlent la croissance et la distribution des cellules phytoplanctoniques, surtout pendant les périodes printanière et post-printanière (Goffart *et al.*, 1995 ; Goffart, Hecq, 2007). Dans ce secteur une stabilité interannuelle des caractéristiques écohydrodynamiques et de la production planctonique associée a été vérifiée (Goffart, Hecq, 1990). De toute façon, beaucoup d'espèces présentes à Calvi ont été aussi recensées dans les eaux du Golfe de Marseille et à proximité (Travers, 1973, 1975 ; Travers, Travers, 1975 ; Kim, 1980 ; Gómez, Gorsky, 2003) : les courants superficiels qui se développent sur une vaste échelle en Méditerranée nord-occidentale (Allain, 1960) peuvent transférer les organismes planctoniques bien loin de leur zone d'origine.

À Porto Vecchio, que ce soit en été 1996 ou en été 1997, les unités systématiques sont toujours très abondantes, au nombre presque similaire, 265 et 267 respectivement. Néanmoins, une différence de composition entre les stations à l'intérieur du golfe (PV1 et PV2) et les stations au large (PV3 et toutes les stations le long de la côte) s'avère sous l'influence des apports continentaux (Travers, Kim, 1988). La présence d'espèces oligohalobes aux stations des districts maritimes voisins (colonne « D » du **tableau II**) est imputable pour l'essentiel aux échantillons prélevés en Baie de S. Ciprianu, où il y a des apports d'origine continentale provenant de marécages localisés au bord de la baie. La composante eupélagique diminue au fur et à mesure qu'on avance en direction des petits fonds du golfe, où, au contraire, augmentent le contingent tychopélagique et les espèces susceptibles de supporter une salinité variable, influencée par les petites rivières et les étangs littoraux. Cependant, les effectifs sont moins nombreux et la diversité spécifique paraît plus basse aux stations à l'intérieur ; on peut trouver une explication dans la sélection du milieu et dans la quantité considérable de particules minérales qui caractérisent les eaux côtières et qui, au laboratoire, font obstacle aux observations microscopiques. Une bonne ressemblance qualitative a été remarquée entre les assemblages phytoplanctoniques observés à Porto Vecchio et celles analysés, quelques années auparavant, le long des côtes de la Sardaigne (Solazzi, Tolomio, 1976). Au contraire, la microflore récoltée en saison estivale dans deux stations côtières de la Mer Tyrrhénienne septentrionale (Golfo di Lacona et Capo Talamone) et étudiée par la même méthode (échantillonnages séquentiels à court terme,

horizontaux et verticaux, au moyen d'un filet Apstein, maille 60 μm), est bien plus pauvre, aussi bien en nombre d'individus qu'en nombre de taxons (Tolomio, 1984). On peut dire la même chose en ce qui concerne les résultats obtenus dans sept stations situées le long des côtes du Parco Naturale della Maremma (Toscane) : si l'on considère seulement la période d'été, le nombre des taxons, y compris les Dinophycées, est très réduit (Lenzi Grillini, Lazzara, 1980) et seulement quelques espèces sont importantes du point de vue quantitatif (Lenzi Grillini, Lazzara, 1978).

Aussi bien à Calvi qu'à Porto Vecchio une différence qualitative a été relevée entre les échantillonnages horizontaux et les échantillonnages verticaux, ces derniers étant plus pauvres en espèces à cause de la lumière limitant la photosynthèse vers le fond.

Il n'y a pas de doute que les résultats de cet inventaire sont incomplets, car ils se rapportent à une période limitée de l'année ; en outre, les régions considérées ne peuvent pas être représentatives de toutes les eaux marines de la Corse. Toutefois les données acquises fournissent une première illustration des assemblages phytoplanctoniques côtiers de l'île pendant la saison estivale, constituant une base de comparaison pour des études futures tant au niveau de la biodiversité que par rapport aux changements climatiques. À ces changements il faut ajouter l'influence de contraintes hydrodynamiques et physiques locales (Brohée *et al.*, 1989) et de pollutions de toutes sortes, qui altèrent à court terme les conditions de vie de tous les organismes aquatiques, y compris le phytoplancton.

Remerciements

L'auteur remercie vivement Mme Sylvia Agostini (Université de Corse, Corte) pour les précieux commentaires pendant la révision du manuscrit.

Bibliographie

Allain C., 1960 – Topographie dynamique et courants généraux dans le bassin occidental de la Méditerranée. *Revue Trav. Inst. Pêches marit.*, **4** : 27-42.

Andreoli C, I. Moro, L.R. Scarabel, C. Tolomio, 1992 – Observations sur le phytoplancton de l'Adriatique du Nord en présence de macroagrégats mucilagineux (Août 1991). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **33** : 366.

Anonyme, 1985 – *Studio globale delle interrelazioni dinamiche dell'ecosistema pelagico dei mari meridionali italiani. Rapporto sui risultati della crociera oceanografica della N/O "L.F. Marsili", giugno 1982.* Dip. Biol. Anim. Ecol. Mar., Messina, Rapp. 1, 54 pp.

Anonyme, 2007 – Programma di monitoraggio dell'ambiente marino costiero della Toscana. Attività luglio 2006-gennaio 2007. Relazione finale. ARPAT, Firenze, 85 pp.

Bernhard M., L. Rampi, 1967 – The annual cycle of the "Utermöhl-phytoplankton" in the Ligurian Sea in 1959 and 1962. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, **35** : 137-169.

Bernhard M., L. Rampi, A. Zattera, 1969 – La distribuzione del fitoplancton nel Mar Ligure. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, **37** : 73-114.

Böhm A., 1931 a – Die adriatischen Ceratien. *Bot. Arch.*, **31** (3-4) : 349-385.

Böhm A., 1931 b – Distribution and variability of *Ceratium* in the northern and western Pacific. *Bull. Bernice P. Bishop Mus.*, **87** : 1-46.

Brohée M., A. Goffart, M. Frankignoulle, V. Henri, A. Mouchet, J.H. Hecq, 1989 – Variations printanières des communautés planctoniques en baie de Calvi (Corse) en relation avec les contraintes physiques locales. *Cah. Biol. mar.*, **30** : 321-328.

Chrétiennot-Dinet M.J., 1990 – *Atlas du phytoplancton marin. Vol. 3: Chlorarachniophycées, Chlorophycées, Chrysophycées, Cryptophycées, Euglénophycées, Eustigmatophycées, Prasinophycées, Prymnésiophycées, Rhodophycées, Tribophycées.* Ed. CNRS, Paris, 261 pp.

Coste B., H.J. Minas, 1968 – Production organique primaire et sels nutritifs au large des côtes occidentales corso-sardes en février 1966. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, **44** : 49-61.

Coste B., J. Gostan, H.J. Minas, 1972 – Influence des conditions hivernales sur les productions phyto- et zooplanctoniques en Méditerranée Nord-Occidentale. I. Structures hydrologiques et distribution des sels nutritifs. *Mar. Biol.*, **16** : 320-348.

Dauby P., 1980 – Cycle annuel du zooplancton de surface de la baie de Calvi (Corse). Biomasse totale et plancton copépodien. *Oceanologica Acta*, **3** (4) : 403-407.

Dauby P., 1982 – Quelques aspects d'un cycle annuel di zooplancton en baie de Calvi (Corse) *Annls Soc. R. zool. Belg.*, **112** : 69-77.

Dauby P., J.H. Hecq, 1981 – Le zooplancton de surface de la baie de Calvi. Synthèse de l'étude d'un cycle annuel (1978-1979). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **27** (7) : 123-124.

Dodge J.D., 1982 – Marine Dinoflagellates of the British Isles. HMSO, London, 303 pp.

Goffart A., J.H. Hecq, 1985 – Influence du front liguro-provençal, secteur Corse, sur la production planctonique (1983-1984). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **29** (9) : 133-134.

Goffart A., J.H. Hecq, 1990 – Stabilité interannuelle de la distribution de la production planctonique associée au Front Liguro-Provençal (secteur Corse). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **32** (1) : 201.

Goffart A., J.H. Hecq, L. Prieur, 1995 – Contrôle du phytoplancton du bassin Ligure par le front liguro-provençal (secteur Corse). *Oceanologica Acta*, **18** (3) : 329-342.

Goffart A., J.H. Hecq, L. Legendre, 2002 – Changes in the development of the winter-spring phytoplankton in the Bay of Calvi (NW Mediterranean) over the last two decades: a response to changing climate? *Mar. Ecol. - Prog. Ser.*, **236** : 45-60.

Goffart A., J.H. Hecq, 2007 – *Projet Référentiel Plancton de la Baie de Calvi. I. Le Front Liguro-Provençal.* RMC, STARESO, ULg Liège, 30 pp.

Gómez F., G. Gorsky, 2003 – Annual microplankton cycles in Villefranche Bay, Ligurian Sea, NW Mediterranean. *J. Plankton Res.*, **25** (4) : 323-339.

Graham H.W., 1942 – *Studies in the morphology, taxonomy and ecology of the Peridinales.* Scientific Results of Cruise VII of the Carnegie during 1928-29. Biol. III, 129 pp.

Graham H.W., N. Bronikovsky, 1944 – *The genus Ceratium in the Pacific and North Atlantic Oceans.* Scientific Results of Cruise VII of the Carnegie during 1928-29. Biol. V, 158 pp.

Hecq J.H., A. Gaspar, P. Dauby, 1981 a – Variation annuelle de la composition biochimique du zooplancton en baie de Calvi (Corse) – (1978-79). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **27** (7) : 203-204.

Hecq J.H., A. Gaspar, P. Dauby, 1981 b – Caractéristiques écologiques et biochimiques de l'écosystème planctonique en baie de Calvi (Corse). *Bull. Soc. r. Sci. Liège*, **11-12** : 440-445.

Hecq J.H., M. Licot, A. Goffart, 1983 – Relation entre la structure verticale de la colonne d'eau et la distribution du phytoplancton en baie de Calvi (Corse). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **28** (9) : 77-78.

- Hecq J.H., A. Goffart, M. Licot, P. Dauby, M. Brohée,** 1988 – L'écosystème planctonique de la Baie de Calvi (Corse) : caractéristiques biochimiques et physiologiques. *Bull. Soc. r. Sci. Liège*, **17** (4-5) : 347.
- Hendey N.I.**, 1964 – *An Introductory Account of the Smaller Algae of British Coastal Waters. Part V: Bacillariophyceae (Diatoms)*. Fishery investigations, ser. IV, HMSO, London, 317 pp.
- Honsell G., E. Toselli**, 1979 – Morfologia ultrastrutturale di *Ceratium furca* (Ehrenberg) Claparède et Lachmann (Dinophyceae). *Boll. Soc. Adr. Sci.*, **63** : 151-169.
- Hustedt T.F.**, 1930-1966 – Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. In : *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, Bd. 7: Tl. 1, 920 pp.; Tl. 2, 845 pp.; Tl. 3, 816 pp.
- Ibarra S.O.**, 1981 – Contributions relatives du micro-et du nanophytoplankton à la production primaire dans une zone côtière de la Méditerranée nord-occidentale. *Vie Milieu*, **31** : 119-128.
- Janssens M.**, 1996 – Filamentous and mucilaginous algal blooms in a Corsican Bay (Calvi-France). *Harmful Algae News*, **15** : 7.
- Jørgensen E.**, 1911 – Die Ceratien, Eine kurze Monographie der Gattung *Ceratium* Schrank. *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, **4** : 1-124.
- Jørgensen E.**, 1920 – *Mediterranean Ceratia*. Report on the danish oceanographical expeditions 1908/10, Vol. II, 110 pp.
- Kim K.T.**, 1980 – Contribution à l'étude de l'écosystème pélagique dans les parages de Carry-le-Rouet : 3. Composition spécifique, biomasse et production du microplancton. *Téthys*, **9** (4) : 317-344.
- Krammer K., H. Lange-Bertalot**, 1986 – Bacillariophyceae. 2/1 - Naviculaceae. In : *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. A. Pascher (ed.). G. Fischer, Stuttgart, 876 pp.
- Krammer K., H. Lange-Bertalot**, 1988 – Bacillariophyceae. 2/2 - Bacillariaceae, Epithemaceae, Surirellaceae. In : *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. A. Pascher (ed.). G. Fischer, Stuttgart, 586 pp.
- Krammer K., H. Lange-Bertalot**, 1991 a – Bacillariophyceae. 2/3 - Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In : *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. A. Pascher (ed.). G. Fischer, Stuttgart, 576 pp.
- Krammer K., H. Lange-Bertalot**, 1991 b – Bacillariophyceae. 2/4 - Achnantheaceae, Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema* Gesamtliteraturverzeichnis. In : *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. A. Pascher (ed.). G. Fischer, Stuttgart, 437 pp.
- Lenzi Grillini C., L. Lazzara**, 1978 – Ciclo annuale del fitoplancton nelle acque costiere del Parco Naturale della Maremma. I. Variazioni quantitative. *Giorn. Bot. Ital.*, **112** : 157-173.
- Lenzi Grillini C., L. Lazzara**, 1980 – Ciclo annuale del fitoplancton nelle acque costiere del Parco Naturale della Maremma. II. Flora e variazioni delle comunità. *Giorn. Bot. Ital.*, **114** : 199-215.
- Licot M.**, 1986 – Mesure de la production primaire particulaire et dissoute au large de la Baie de Calvi (Corse). XXX Congrès – Assemblée plénière C.I.E.S.M., Palma de Majorque, 20-25 octobre 1986 : 191.
- Lopez J.**, 1955 – Variación alométrica en *Ceratium tripos*. *Invest. pesq., Barcelona*, **2** : 131-159.
- Lopez J.**, 1966 – Variación y regulación de la forma en el género *Ceratium*. *Invest. pesq., Barcelona*, **30** : 325-427.
- Margalef R.**, 1948 – Le phytoplankton estival de la « Costa Brava » catalane en 1946. *Hydrobiologia*, **1** : 15-21.
- Margalef R.**, 1969 – Estudios sobre la distribución a pequeña escala del fitoplancton marino. *Mem. Real Acad. Cienc. Artes, Barcelona*, **40** : 1-22.
- Margalef R., F. Muñoz, J. Herrera**, 1957 – Fitoplancton de las costas de Castellón de enero de 1955 a junio de 1956. *Invest. pesq., Barcelona*, **7** : 3-31.
- Minas H.J.**, 1970 – La distribution de l'oxygène en relation avec la production primaire en Méditerranée Nord-Occidentale. *Mar. Biol.*, **7** : 181-204.
- Minas H.J.**, 1971 – Résultats préliminaires de la campagne « Médipro I » du Jean Charcot (1-15 Mars et 4-17 Avril 1969). *Invest. pesq., Barcelona*, **35** (1) : 137-146.
- Minas H.J., M.C. Bonin**, 1988 – Oxygénation physique et biologique de la Méditerranée nord-occidentale en hiver et au printemps. In : *Océanographie pélagique méditerranéenne*. H.J. Minas, P. Nival (eds), Oceanologica Acta n. sp., pp : 123-132.
- Minas H.J., M. Minas, B. Coste, J. Gostan, P. Nival, M.C. Bonin**, 1988 – Production de base et de recyclage ; une revue de la problématique en Méditerranée nord-occidentale. In : *Océanographie pélagique méditerranéenne*, H.J. Minas, P. Nival (eds), Oceanologica Acta n. sp., pp : 155-162.
- Mouchet A., M. Frankignoulle**, 1988 – Variations spatio-temporelles du front Liguro-Provençal liées au régime des vents. *Bull. Soc. r. Sci. Liège*, **4-5** : 327-343.

- Okada H., A. McIntyre**, 1977 – Modern Coccolithophores in the western North Atlantic oceans. *Micropaleontology*, **23** (1) : 1-55.
- Peragallo H, M. Peragallo**, 1897-1908 – *Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins*. J. Tempère (ed.), Grez-sur-Loing, France, 491 pp.
- Rampi L.**, 1939 – Ricerche sul fitoplancton del Mar Ligure. 1. – I *Ceratium* delle acque di Sanremo. *N. Gior. Bot. Ital.*, n.s., **46** : 299-312.
- Rampi L.**, 1940 – Ricerche sul fitoplancton del Mar Ligure. 2. – Le Tecatali e le Dinofisiali delle acque di Sanremo. *Boll. Pesca, Piscic. Idrobiol.*, **16** : 243-274.
- Rampi L.**, 1942 a – Ricerche sul fitoplancton del Mar Ligure. 4. – I *Ceratium* delle acque di Sanremo. Parte II. *N. Gior. Bot. Ital.*, n.s., **49** : 221-236.
- Rampi L.**, 1942 b – Ricerche sul fitoplancton del Mar Ligure. 6. Le Diatomee delle acque di Sanremo. *N. Gior. Bot. Ital.*, n.s., **49** : 252-268.
- Ricard M.**, 1987 – *Atlas du phytoplancton marin. Vol. 2 : Diatomophycées*. Ed. C.N.R.S., Paris, 297 pp.
- Round F.E., R.M. Crawford, D.G. Mann**, 1990 – *The Diatoms*. Cambridge University Press, Cambridge, 747 pp.
- Schiller J.**, 1933-1937 – Dinoflagellatae (Peridineae). In : *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, Bd. 10 : Tl. 1, 617 pp. ; Tl. 2, 589 pp.
- Schiller J.**, 1937 – Coccolithinae. In : *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, Bd. 10 (2), pp : 89-273.
- Solazzi A., C. Tolomio**, 1976 – Il fitoplancton primaverile ed estivo lungo le coste settentrionali della Sardegna. *Archo Oceanogr. Limnol.*, **18 suppl.** : 389-409.
- Sournia A.**, 1966 – Sur la variabilité infraspécifique du genre *Ceratium* (Péridinien planctonique) en milieu marin. *C. r. Acad. Sci., Paris, Séries D*, **263** : 1980-1983.
- Sournia A.**, 1967 – Le genre *Ceratium* (Péridinien planctonique) dans le canal de Monzambique. Contribution à une révision mondiale. *Vie Milieu*, **18** (2-3) : 375-499.
- Sournia A.**, 1986 – *Atlas du phytoplancton marin. Vol. 1: Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées, Raphidophycées*. Ed. CNRS, Paris, 219 pp.
- Steemann Nielsen E.**, 1934 – Untersuchungen über die Verbreitung, Biologie und Variation der Ceratien im Südlichen Stillen Ozean. *Dana Reports*, **1** (4) : 1-68.
- Tolomio C.**, 1976 – Problematica e dinamica del fitoplancton nelle acque salmastre. *Archo Oceanogr. Limnol.*, **18 suppl.** : 343-356.
- Tolomio C.**, 1984 – Osservazioni a breve termine sulla microflora pelagica estiva in due stazioni costiere nel Tirreno Settentrionale. *Quad. Mus. St. nat. Livorno*, **5** : 61-68.
- Tolomio C.**, 1988 – Observations taxinomiques et ultrastructurales sur des exemplaires de *Prorocentrum* (Dinophyceae) récoltés dans les eaux côtières de la Corse du Sud-Est. *Botanica mar.*, **31** : 223-229.
- Tolomio C., A. Solazzi**, 1978 – Ciclo di 24 ore in una stazione costiera nell'Alto Adriatico (Fitoplancton). *Nova Thalassia*, **3 suppl.** : 285-307.
- Tolomio C., M. Marzocchi, F. Cavolo**, 1989 – Nota su alcuni campionamenti di fitoplancton effettuati dall'alba al tramonto in una stazione costiera della Sardegna meridionale. *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, **14** : 141-147.
- Tomas C.**, 1997 – *Identifying marine phytoplankton*. Academic Press, San Diego, 858 pp.
- Travers M.**, 1973 – Le microplancton du Golfe de Marseille : variations de la composition systématique et de la densité des populations. *Tethys*, **5** (1) : 31-53.
- Travers M.**, 1975 – Inventaire des protistes du Golfe de Marseille et de ses parages. *Annls Inst. océanogr., Paris*, **51** (1) : 51-75.
- Travers A., M. Travers**, 1975 – Catalogue du microplancton du Golfe de Marseille. *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, **60** (2) : 251-276.
- Travers M., K.T. Kim**, 1988 – Le phytoplancton du Golfe de Fos (Méditerranée nord-occidentale). *Marine Nature*, **1** (1) : 21-35.
- Utermöhl H.**, 1958 – Zur Vervollkommnung der quantitative Phytoplankton-Methodik. *Mitt. int. Verein. theor. angew. Limnol.*, **9** : 1-38.
- Van der Werff A., H. Huls**, 1957-1974 – *Diatomeeënflora van Nederland*. A. Van der Werff, De Hoef (eds), The Netherlands.
- Van Heurck H.**, 1899 – *Traité des Diatomées*. H. Van Heurck (ed.), Anvers, Belgique, 572 pp.
- Van Landingham S.L.**, 1967-1979 – *Catalogue of the fossil and recent diatom genera and species and their synonyms*. Verlag. J. Cramer, Lehre-Vaduz, 1-8, 4654 pp.

Received April 2010

Accepted March 2011

Published electronically April 2011

www.marinelife-revue.fr