

MICRO-ALGUES DE LA MARE ET DES BASSINS D'ARROSAGE A PORT-BOUËT (ABIDJAN, CÔTE D'IVOIRE)

T. I. DJIMA¹, M. N'DIAYE², P. K. DA³ et M. SAADOU¹

¹Laboratoire Garba Mounkaïla, Université Abdou Moumouni, Niamey-Niger. E-mail : djimaidrissou2007@yahoo.fr.

²Laboratoire de Phytopathologie, Centre Régional Agrhymet, Niamey-Niger.

³Laboratoire de Botanique, UFR Biosciences, Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire.

RESUME

Les algues jouent un rôle important dans les chaînes trophiques des écosystèmes aquatiques. L'étude a eu pour but, à la fois d'inventorier des peuplements algaux et de déterminer les paramètres physico-chimiques du milieu influençant la répartition de ces algues en zone marécageuse à Port-Bouët (Abidjan-sud, Côte d'Ivoire). Des échantillons d'eau ont été prélevés, mensuellement au niveau de 5 stations, entre septembre 2004 et janvier 2005. L'analyse physico-chimique a montré que ces eaux ont eu des teneurs importantes en silice (SiO_2), nutriments (NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , PO_4^{3-}) et ont recelé d'importantes formes de micro-algues. Au total, 105 espèces algales ont été identifiées. Celles-ci ont été réparties en 4 embranchements comme suit : 42, 39, 15 et 4 % Chlorophyta, Euglenophyta, Chrysophyta et de Cyanophyta, respectivement. L'analyse combinée des peuplements phytoplanctoniques, en relation avec les données physico-chimiques de chaque station, a permis d'obtenir 4 groupements phytoplanctoniques.

Mots clés : Micro-algues, eau douce, zone marécageuse, Port-Bouët, Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

MICROSCOPIC ALGAE DISTRIBUTION IN SWAMPY AREAS OF PORT-BOUËT (ABIDJAN, CÔTE D'IVOIRE)

Algae play an important role in trophic chains of aquatic systems. This survey aims to determine both algae community and the physico-chemical characteristics of the media of their distribution. Five water samples were collected monthly from stations located in the swampy areas of Port-Bouët (south of Abidjan, Côte d'Ivoire) between September 2004 and January 2005). The samples were analyzed for physico-chemical and biological characteristics. Results showed that the waters had high silicium (SiO_2) and nutrient (NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , PO_4^{3-}) contents, which resulted in significant algae population, with 105 individuals identified in these media. The taxa were divided into 4 groups as follows : 42, 39, 15 and 4 % of the Chlorophyta, Euglenophyta, Chrysophyta and Cyanophyta, respectively. Canonical Correspondence Analysis of the data revealed 4 main phytoplanktonic groups.

Key words : Micro algae, freshwater algae, swampy area, Port-Bouët, Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

Les algues sont des végétaux chlorophylliens qui se développent dans l'eau ou dans les milieux humides (Ilitis, 1981). Elles constituent une part importante de l'écologie des milieux aquatiques (Gayral, 1975) et le premier maillon de la chaîne alimentaire en milieu aquatique. Elles produisent près de 70 % de l'oxygène atmosphérique (Catarini, 1985) et sont ainsi au cœur du monde vivant (Chadefaud, 1960).

En Côte d'Ivoire, les algues d'eau douce sont mal connues, malgré leur importance démontrée par plusieurs travaux (Bourrelly, 1961 ; Da, 1992, 2007 ; Da *et al.*, 1999 ; Ouattara *et al.*, 2000 ; Kouassi, 2004 ; Djima, 2006 ; Salla, 2006).

Les eaux douces sont quotidiennement utilisées par les animaux (bovins, ovins...) et les Hommes (bouviers, jardiniers, horticulteurs, etc.). Une connaissance des espèces d'algues endémiques à ces milieux serait un outil sûr d'évaluation de la qualité des eaux et de prévention des risques de santé publique. Certaines espèces, en l'occurrence *Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszynska) Senayya

et Subba Raju (Nostocaceae) et *Microcystis aeruginos* Kützinger (Microcystaceae) sont particulièrement toxiques aussi bien aux animaux qu'aux hommes (Ernst *et al.*, 2006).

La présente étude a pour objectif de déterminer la diversité spécifique des algues des milieux humides à Port-Bouët. Les objectifs spécifiques consistent à recenser le peuplement algal de quelques stations des milieux marécageux de Port Bouët, puis à déterminer l'organisation des espèces en groupements, en relation avec les paramètres physico-chimiques du milieu.

MATERIEL ET METHODES

LOCALISATION

La commune de Port-Bouët (Figure 1) est située sur le littoral atlantique, entre 5°14' et 5°18' N et 3°55' et 3°62' W. Les prélèvements ont été effectués dans les zones marécageuses à Port-Bouët, à proximité du carrefour Akwaba, entre l'aéroport Félix Houphouët Boigny, le 43^e BIMA, l'Hôpital urbain de Port-Bouët et l'abattoir national.



Figure 1 : Situation géographique des stations de prélèvement.

Géographical location of the sampling sites.

a₁ : en Afrique ; a₂ : en Côte d'Ivoire ; a₃ : à Abidjan
 Source : B.N.E.T.D./C.C.T. 2006)

ECHANTILLONNAGES

Les échantillonnages ont été effectués (Tableau 1), mensuellement (entre 09 et 13 h), dans 4 bassins d'arrosage (BI, BII, BIII, BIV) et la mare de Port-Bouët notée (M). Cinq échantillonnages mensuels ont été effectués sur chaque station de 2004 à 2005. Les prélèvements ont été effectués à l'aide d'un filet à plancton de 15 µm de vide maille. On a aussi procédé au grattage des troncs et rochers rencontrés dans l'eau et par expression des macrophytes. Les échantillonnages comportent deux entités : une partie destinée à l'analyse physico chimique et

les contenus pilulaires constitués de prélèvements d'algues, fixés à l'aide du formol de commerce à 4 % et destinés à l'observation au microscope optique muni d'une chambre claire.

Les déterminations des taxons ont été faites à l'aide des documents de référence suivant : Bourrelly, 1961 ; Coesel, 1979 ; Compère, 1975 ; Da *et al.*, 1997 ; Deflandre, 1930 ; Da, 2007. L'analyse canonique de correspondance (CCA) des données physico-chimiques et de l'abondance des micro-algues a été faite à l'aide du logiciel canoco.

Tableau 1 : Localisation des stations d'échantillonnage.

Location sampling sites.

	Mare	Bassin I	Bassin II	Bassin III	Bassin IV
Latitude	05°15'93,5''	05°15'52,2''	05°15'53,0''	05°15'53,5''	05°16'21,1''
Longitude	003°57'76,6''	003°57'38,9''	003°57'39,2''	003°57'37,1''	003°57'48,7''

RESULTATS

Les analyses chimiques (Tableau 2) ont montré que les eaux ont été minéralisées, avec une salinité nulle. La température de l'eau a varié de 26,5 à 28,25 °C, avec une valeur moyenne de 27,41 °C, sa valeur dépend de l'heure et de la saison des échantillonnages. La concentration en SiO₂ a varié de 3,2 à 12 mg L⁻¹, avec une valeur moyenne de 7,6 mg L⁻¹. La conductivité a été sensiblement uniforme dans toutes les stations, avec une valeur moyenne de 62,10 µS cm⁻¹. Les ions nitrates NO₃⁻ ont une valeur moyenne de 0,81 mg L⁻¹; celle des ions nitrites NO₂⁻ a été de 0,43 mg L⁻¹ et celle des ions ammonium, nettement plus faible, a été de 0,13 mg L⁻¹. Les ions phosphates ont été

présents en assez grande quantité, leur valeur moyenne a été de 1,16 mg L⁻¹. Ces composés azotés et phosphorés, présents en quantité notable, indiquent des eaux riches en nutriments.

Le nombre d'organismes phytoplanctoniques (Tableau 3), recensés attestent d'une bonne diversité spécifique de l'ensemble des 4 stations. Au total, 105 espèces, réparties en 4 embranchements, 7 classes, 8 ordres, 12 familles et 30 genres ont été identifiées. Une forte dominance des Chlorophyta (42 %) et Euglenophyta (39 %), a été observé. Ceux-ci ont semblé bénéficier des conditions optimales à leur développement, alors que les Chrysophyta (15 %) et les Cyanophyta (4 %) ont été assez peu représentés dans les différents milieux.

Tableau 2 : Valeurs moyennes des paramètres physico chimiques des eaux des stations de prélèvement à Port-Bouët.*Means of physico-chemical parameters in water bodies at the different sampling sites.*

	Mare	Bassin I	Bassin II	Bassin III	Bassin IV	Moyennes
TE de l'eau (°C)	27,25	27,2	27,85	26,5	28,25	27,41
TA de l'air (°C)	29,4	29,4	29,4	30,9	32,35	30,29
pH	9,17	9,26	9,36	8,79	9,98	9,15
Cond. ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	62,52	62,62	63,05	59,5	62,82	62,10
TDS (mg L^{-1})	59,75	59,5	60	62,22	60	60,29
Sal. (mg L^{-1})	0	0	0	0	0	0,00
NO_3^- (mg L^{-1})	0,57	1,05	0,73	1,20	0,54	0,82
NO_2^- (mg L^{-1})	0,05	0,04	1,94	0,06	0,09	0,44
PO_4^{3-} (mg L^{-1})	1,49	1,25	1,94	0,69	0,47	1,17
NH_4^+ (mg L^{-1})	0,03	0,01	0,01	0,37	0,24	0,13
SiO_2 (mg L^{-1})	3,2	4,0	5,6	5,4	12	6,04
DCO (mg L^{-1})	11	8	9	6	16	10,00
DBO (mg L^{-1})	3	2	3	2	7	3,40
Sal. (mg L^{-1})	0	0	0	0	0	0,00
TDS (mg L^{-1})	59,75	59,5	60	62,22	60	60,29
Cond. ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	62,52	62,62	63,05	59,5	62,82	62,10

Tableau 3 : Récapitulatif du nombre des taxons d'algues recensées dans les eaux à Port-Bouët.*Number of algae taxa recorded in water bodies in Port-Bouët.*

Embranchement	Classes	Ordres	Familles	Nombre	Nombre	
				de Genre	d'Espèce	
Cyanophyta	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	4	4	
	Chrysophyceae	Isochrysidales	Derepyxidaceae	1		
Chrysophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	4	16	
	Xanthophyceae	Mischococcales	Pleurochloridaceae	2		
Euglenophyta	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	5	41	
			Oocystaceae	3		
	Euchlorophyceae	Chlorococcales	Hydrodictyaceae	1		
Chlorophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Scenedesmaceae	2		
			Chlorococcaceae	1	44	
			Closteriaceae	1		
			Desmidiaceae	5		
			Zygnemataceae	1		
Total	4	7	8	12	30	105

DISCUSSION

Les analyses physico-chimiques montrent que toutes les eaux ont été douces et faiblement basiques, le pH moyen a été de 9,15. Malgré le caractère lentique d'ensemble, les eaux ont été assez bien oxygénées ; la demande chimique moyenne DCO a été de 10 mg L^{-1} ; la demande biochimique DBO a eu une valeur moyenne de $3,4 \text{ mg L}^{-1}$. Des teneurs significatives en

nutriments essentiels (NO_3^- , NO_2^- , PO_4^{3-}) ont été enregistrées.

L'ensemble des conditions environnementales (eaux calmes, bon ensoleillement) et l'abondance en nutriments contribuerait au développement d'une importante flore d'algues dans ces eaux (Nouhri *et al.*, 1999). En effet, l'abondance du phytoplancton en milieu aquatique a été fortement influencée par l'ensoleillement et la disponibilité des nutriments (Scott, 2006).

L'analyse combinée des données physico-chimiques et biologiques (Figure 2) a permis d'établir la répartition des principales familles recensées en fonction des paramètres environnementaux. Quatre groupes d'algues se sont dégagés :

Le groupe 1 positivement et fortement corrélé, avec le taux de solides dissous et ayant une forte présence au niveau de la mare et du bassin III, comprend les Euglenaceae et les Scenedes-maceae.

Le groupe 2 a réuni les familles des *Oocystaceae*, *Chlorococcaceae*, *Hydrodictyaceae* et *Naviculaceae* qui ont été présentes en forte densité dans le bassin IV. Elles sont fortement

corrélées avec la silice (SiO_2), la demande biochimique en oxygène (DBO), la demande chimique en oxygène (DCO) et la température de l'air (TA).

Le groupe 3 contient les *Chroococcaceae*. Les espèces de cette famille sont présentes en forte densité dans le bassin I, et ont moyennement corrélé avec la conductivité, les ions nitrates (NO_3^-), le pH et la température de l'eau (TE).

Le groupe 4 qui est fortement corrélé aux ions nitrites (NO_2^-) et aux phosphates (PO_4^{3-}), comprend les *Closteriaceae* et les *Desmidiaceae*. Toutefois, il a été moyennement corrélé aux mêmes variables pour ce qui est des *Derepyxidaceae*, des *Pleurochloridaceae*, des *Zygnemataceae*.

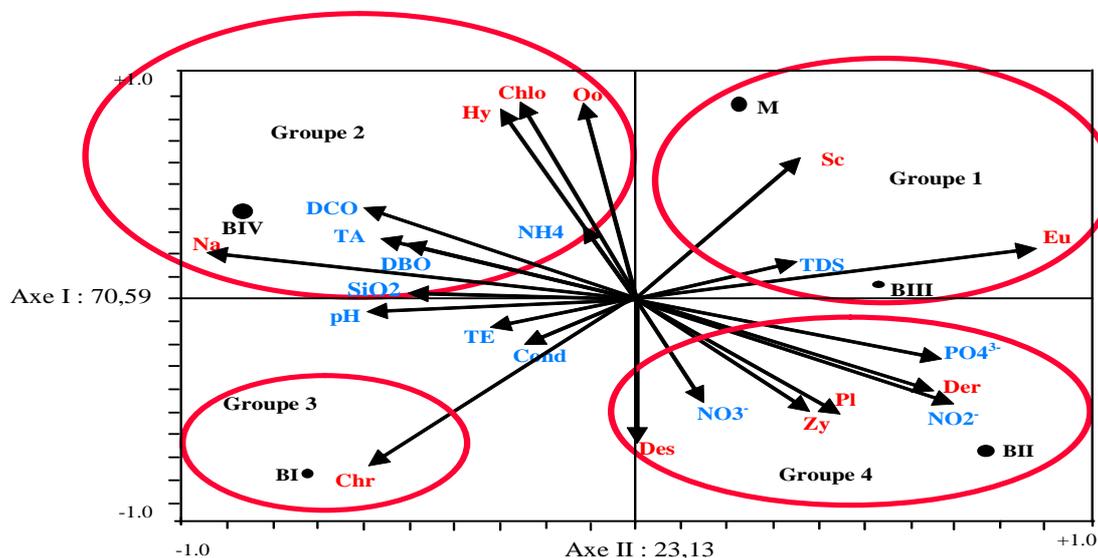


Figure 2 : Ordination en C.C.A. des familles algales et des variables physico-chimiques.

Algae family and environmental condition ordination with CCA.

TAXONOMIE

EMBRANCHEMENT DES CYANOPHYTA, CYANOPHYCEAE, CHROOCOCCALES, CHROOCOCCACEAE

1. *Aphanocapsa grevillei* (Hass.) Rabenh. (Figure a, Pl. 1). Les cellules de 3,8 - 5,6 μm , verdâtres, au contenu finement granuleux, solitaires ou en colonies de 2 - 4 cellules dispersées dans une gelée homogène incolore ; lieu de récolte, les Bassins I et II.

2. *Chroococcus dispersus* (Keissler) Lemm. (Figure b, Pl. 1). Colonies mucilagineuses, de formes irrégulières, composées de 4 à 6 cellules de 51 à 76 μm de diamètre ; lieu de récolte : les Bassin I et II.

3. *Komvophoron constrictum* (Szafer) Anagn. et Kom. (Figure c, Pl. 1). Trichomes courts, non ramifié, généralement non motiles, comprenant très rarement, plus de 80 cellules, séparées les unes des autres par des ponts de gelée. Diamètre du trichome : 7 à 8 μm ; lieu de récolte, le Bassin I et la mare.

4. *Merismopedia glauca* (Ehrbg.) Näg. (Figure d, Pl. 1). Colonies tabulaires, de 12 x 5 µm, avec des cellules bleu-vertes, régulièrement arrangées. Localisation : Bassin I.

EMBRANCHEMENT DES CHRYSOPHYTA,
CHRYSOPHYCEAE, ISOCHRYSIDALES,
DEREPYXIDACEAE

5. *Rhipidodendron huxleyi* Kent (Figure e, Pl. 1). Cellules de 5 - 10 x 3 - 5 µm, incolores, nues, à deux fouets égaux ou subégaux, portées à l'extrémité de tubes creux, bruns, accolés longitudinalement. Seuls les tubes en colonies de 105 - 112 µm de long sur 8 - 10 µm de large ont été observés ; lieu de récolte : les Bassins I et II.

EMBRANCHEMENT DES
BACILLARIOPHYTA, DIATOMOPHYCEAE,
NAVICULALES, NAVICULACEAE

6. *Gomphonema africana* G. S. West (Figure f, Pl. 1). Valves lancéolées, de 15 - 89 x 14 - 17 µm, 10 - 14 stries en 10 µm ; lieu de récolte, la Mare.

7. *Gomphonema augur* Ehrbg. (Figure g, Pl. 1). Valves lancéolées, de 25 - 70 x 4 - 11 µm, atténuées du milieu vers les extrémités ; 9 - 17 stries en 10 µm ; lieu de récolte : la Mare.

8. *Navicula cuspidata* Kütz. (Figure h, Pl. 1). Valves rhombiques, lancéolées, plus ou moins capitée, de 30 - 120 x 15 - 25 µm ; 14 - 20 stries transversales en 10 µm ; lieu de récolte, la Mare.

9. *Navicula hasta* Pant. (Figure i, Pl. 1). Valves rhombiques, lancéolées de 60 - 86 x 17 µm, 8 - 13 stries en 10 µm ; lieu de récolte, la Mare.

10. *Navicula zanonii* Hust. (Figure j, Pl. 1). Valves rhombiques, lancéolées de 37 - 50 x 8 - 9 µm, avec 8 - 13 stries en 10 µm ; lieu de récolte, la Mare.

11. *Pinnularia acrosphaeria* Bréb. (Figure k, Pl. 1). Valves largement linéaires, de 30 - 180 x 8 - 20 µm, arrondies aux pôles ; côtes courtes ; 9 - 14 stries en 10 µm ; aire axiale linéaire et ponctuée ; lieu de récolte, la Mare.

12. *Pinnularia interrupta* W. Smith (Figure l, Pl. 1). Valves linéaires, à bords ondulés, plus ou moins capités de 24 - 67 x 8 - 13 µm ; area longitudinale large, avec stauros au centre de la valve ; lieu de récolte, la Mare.

13. *Pinnularia luculenta* A. Smith (Figure m, Pl. 1). Valves linéaires, de 80 - 91 x 11 - 12 µm ;

avec 11 - 13 stries en 10 µm ; lieu de récolte, la Mare.

14. *Pinnularia tropica* Hust. (Figure n, Pl. 1). Valves linéaires, de 70 - 220 x 17 - 30 µm, arrondies aux pôles. Le raphé est simple, avec 6 - 10 côtes en 10 µm ; lieu de récolte, la Mare.

15. *Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehrbg. (Figure o, Pl. 1). Valves linéaires, de 50 - 70 x 10 - 30 µm, arrondies aux pôles. Le raphé droit infléchi du même côté aux pôles ; 6 - 9 côtes 10 µm ; lieu de récolte, la Mare.

16. *Pinnularia wolterckii* Hust. (Figure p, Pl. 1). Frustules longs, de 25 - 44 x 7 - 10 µm, avec 18 - 24 stries en 10 µm ; lieu de récolte, la Mare.

17. *Stauroneis anceps* Ehrbg. (Figure q, Pl. 1). Frustules longs, de 91 - 101 x 14 - 18,5 µm, avec 14 - 16 stries en 10 µm ; lieu de récolte, la Mare.

CLASSE DES XANTHOPHYCEAE,
MISCHOCOCCALES,
PLEUROCHLORIDACEAE

18. *Tetraedriella acus* Pascher (Figure r, Pl. 1). Cellules tétraédriques, à forte scrobiculations pariétales, de 28 - 30 µm de côte ; angles aigus ; lieu de récolte, le Bassin II.

19. *Tetraedriella gigas* (Pascher) Bourr. (Figure s, Pl. 1). Cellules tétraédriques, de 24,5 - 32,5 µm de côté, sans les épines ; lieu de récolte, le Bassin II.

20. *Tetraedriella spinigera* Skuja (Figure t, Pl. 1). Cellules tétraédriques, 36 µm de côte avec les épines ; lieu de récolte, le Bassin II.

EMBRANCHEMENT DES EUGLENOPHYTA,
EUGLENACEAE, EUGLENALES,
EUGLENACEAE

21. *Cyclidiopsis acus* Korsh. (Figure u, Pl. 1). Cellules de 126 x 8, à ouverture axiale du vestibule ; espèce considérée comme un sous genre du genre *Astasia* ; lieu de récolte, le Bassin II.

22. *Euglena acus* Ehrbg. (Figure v, Pl. 1). Cellules de 80 - 160 x 7 - 12 µm, rigides, à plastes discoïdes, avec de nombreux paramylons en bâtonnets allongés ; lieu de récolte, la Mare et le Bassin II.

23. *Euglena charkowiensis* Swir. (Figure w, Pl. 1). Cellules de 103 - 122 x 18 - 20 µm, avec deux bâtonnets allongés de paramylons ; lieu de récolte, le Bassin II.

24. *Euglena oxyuris* Schmarda var. *oxyuris fo. minima* Schmarda (Figure x, Pl. 1). Cellules à paroi finement striée, de 50 - 85 x 6 - 10 µm, avec de nombreux petits plastes discoïdes et deux anneaux de paramylon ; lieu de récolte, la Mare et le Bassin III.
25. *Euglena oxyuris* Schmarda var. *oxyuris fo. charkowiensis* (Swir.) Bourr. (Figure y, Pl. 1). Cellules allongées de 100 - 200 x 12 - 30 µm. à paroi striée, avec de petits plastes discoïdes et deux anneaux de paramylon de part et d'autre du noyau ; lieu de récolte, la Mare.
26. *Euglena pseudospiroides* Swir. (Figure z, Pl. 1). Cellules de 172 x 26 - 23 µm, avec deux gros anneaux de paramylon ; lieu de récolte, la Mare et le Bassin III.
27. *Euglena spirogyra* Ehrbg. var. *spirogyra* (Figure za, Pl. 1). Cellules de 160 - 250 x 18 - 36 µm, à membrane ornée de petites protubérances disposées en ligne spiralées ; plaste discoïdes ; deux gros anneaux de paramylon ; lieu de récolte, la Mare.
28. *Euglena spirogyra* Ehrbg. var. *abrupte-acuminata* Lemm. (Figure zb, Pl. 1). Cellules de 49 x 15 - 16 µm, à membrane ornée de petites protubérances disposées en spirale ; deux gros anneaux de paramylon ; lieu de récolte, la Mare.
29. *Euglena tripteris* (Duj.) Klebs (Figure zc, Pl. 1). Cellules allongées de 65 - 160 x 8 - 30 µm, triangulaires en coupe transversale ; flagelles longs de 120 µm ; cuticule finement striée ; chloroplastes discoïdes ; deux gros bâtonnets de paramylon de part et d'autre du noyau ; lieu de récolte, la Mare.
30. *Lepocinclis marssonii* Lemm. (Figure zd, Pl. 1). Cellules élancées, fusiformes, de 39 - 64 x 10 - 17 µm, tronquées à l'avant et atténuées en longue pointe à l'arrière ; la cuticule est striée longitudinalement. Lieu de récolte, le Bassin II.
31. *Phacus abruptus* Korsch. (Figure ze, Pl. 1). Cellules largement ovales, de 34 - 42 x 25 - 35 µm, plus ou moins arrondies et munies d'un court appendice caudal au pôle postérieur. La cuticule est striée longitudinalement, flagelle court. De nombreux grains de paramylon elliptiques ou arrondis dans le cytoplasme ; lieu de récolte, la Mare.
32. *Phacus acuminatus* Stokes var. *acuminatus* (Fig. zf, Pl. 1). Cellules de 25 - 35 x 16 - 30 µm, courtement acuminées dans la partie postérieure, un ou deux gros disques de paramylon ; lieu de récolte, la Mare.
33. *Phacus acuminatus* var. *discifer* Stokes (Figure zg, Pl. 1). Cellules ovoïdes de 33,9 - 29 x 20,5 - 25 µm, à queue réduite, conique, épaisse et incurvée. Deux disques inégaux de paramylon ; lieu de récolte, la Mare.
34. *Phacus brachykentron* Pochm. (Figure zh, Pl. 1). Cellules, de 24 - 35 x 15 - 25 µm, à contour ovale elliptique, queue à peine marquée. Membrane est striée longitudinalement ; lieu de récolte, la Mare.
35. *Phacus brevicaudatus* (Klebs) Lemm. (Figure zi, Pl. 1). Cellules de 24 - 35 x 19 - 26 µm, sont elliptiques, larges, plus larges dans leur partie médiane, échanquées à l'avant, obtusément acuminées à l'arrière. cuticule striée longitudinalement, deux disques de paramylon, inégaux ; lieu de récolte, la Mare.
36. *Phacus curvicauda* Swir. (Figure zj, Pl. 1). Cellules de 20 - 40 x 18 - 30 µm, avec deux gros disques inégaux de paramylon ; lieu de récolte, la Mare.
37. *Phacus ephippion* Pochm. (Figure zk, Pl. 1). Cellules foliacées, de 60 - 75 x 31 - 41 µm, à contour circulaire ou largement ovale, recourbées en selle et tordues, arrondies à l'avant, prolongées en queue atteignant la moitié de la longueur du corps à l'arrière ; lieu de récolte, la Mare et le Bassin II.
38. *Phacus glaber* (Defl.) Pochm. (Figure zl, Pl. 1). Cellules, larges, elliptiques, de 30 - 40 x 20 - 27 µm, tronquées, émarginées et pourvues d'un mamelon à l'avant, atténuées en queue droite ou courbe à l'arrière. La cuticule est lisse ou finement striée, ponctuée longitudinalement ; lieu de récolte, la Mare et le Bassin II.
39. *Phacus hamatus* Pochm. (Figure zm, Pl. 1). Cellules, elliptiques, de 38 - 55 x 25 - 35 µm, contenant le paramylon, deux grands disques concentriques et même un troisième plus petit ; lieu de récolte, le Bassin II.
40. *Phacus helikoides* Pochm. (Figure zn, Pl. 1). Cellules, de 70 - 120 x 30 - 54 µm, fortement tordues en hélices ; carènes hélicoïdales, faisant plusieurs tours ; Lieu de récolte, le Bassin II.

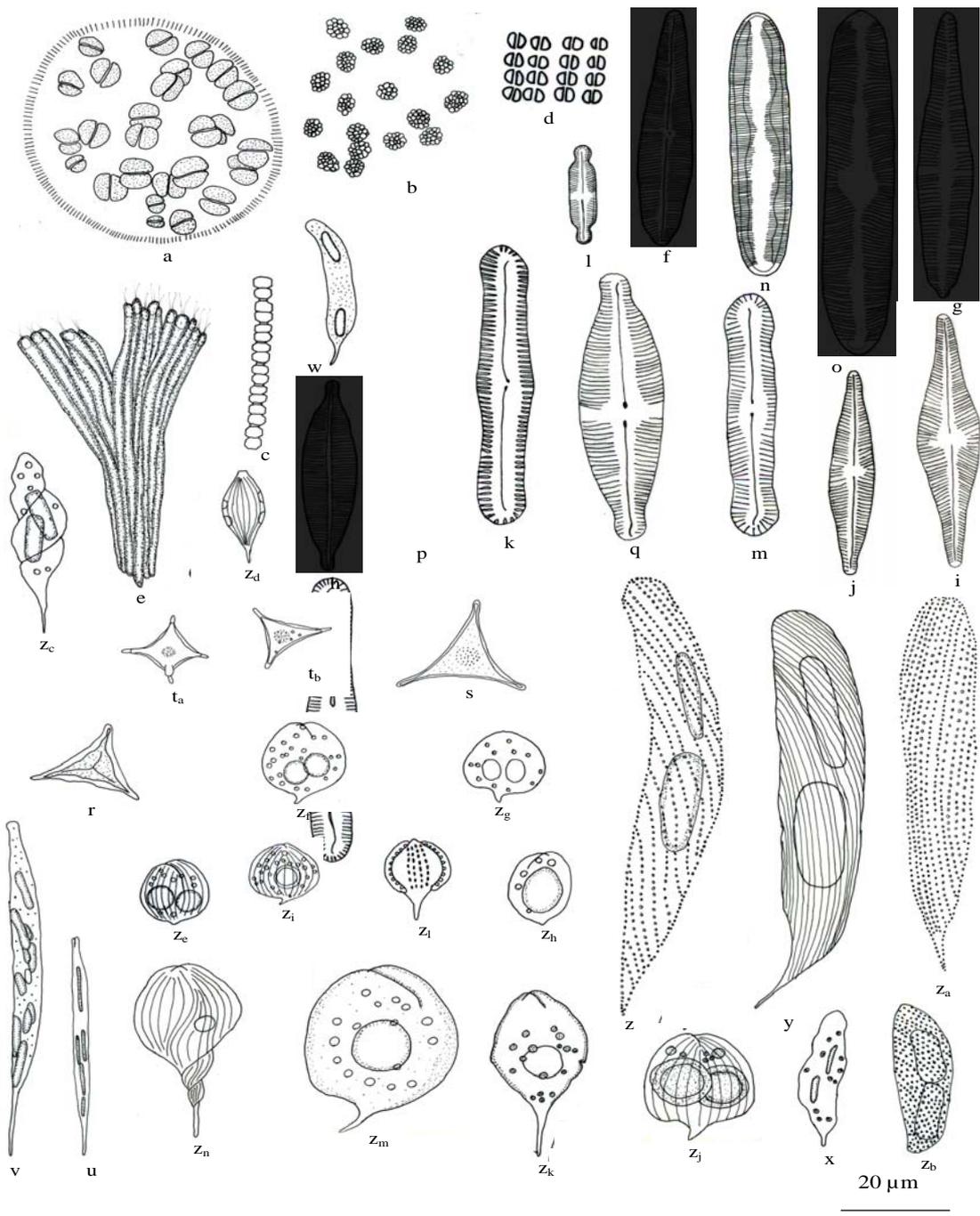


Planche 1 : Euglenaceae familles des algues macros algues observés à Port Bouët.
Euglenaceae families of macro algae observed at Port Bouët sites.

41. *Phacus indicus* Skv. (Figure a, Pl. 2). Cellules, de 83 x 40 μm , à paroi ornée de nombreuses incisions pariétale ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.
42. *Phacus lefevrei* Bourr. (Figure b, Pl. 2). Cellules, à silhouette de *Phacus brevicaudatus*, de 58 x 48 μm , mais à sillons plus longs, s'étendant jusqu'au moignon caudal, à striations peu serrées et à très nombreux globules de paramylon ; lieu de récolte : Bassin II.
43. *Phacus longicauda* (Ehrbg.) Duj. var. *longicauda* (Figure c, Pl. 2). Cellules de 107 - 164 x 41 - 47 μm , à incision marginale des deux côtés de la cellule ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.
44. *Phacus longicauda* var. *insecta* Koczw. (Figure d, Pl. 2). Variété caractérisée par la présence d'une incision marginale, d'un ou des deux côtés de la cellule ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.
45. *Phacus longicauda* var. *major* Swir. (Figure e, Pl. 2). Cellules de 129 x 69 μm , dimensions plus grandes que l'espèce-type ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.
46. *Phacus onyx* Pochm. var. *onyx* (Figure f, Pl. 2). Cellules trapézoïdales de 30 - 42 x 22 - 35 μm , plus larges à l'arrière, arrondies à l'avant, prolongées en queue oblique à l'arrière, portant une incision sur un ou sur les deux côtés ; cuticule striée longitudinalement ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.
47. *Phacus onyx* var. *symetrica* Tell et Zaloc. (Figure g, Pl. 2). Cellules approximativement symétriques de 38 x 33 μm , avec de nombreuses incisions ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.
48. *Phacus orbicularis* Hübn. (Figure h, Pl. 2). Cellules, largement ovales, de 50 - 80 x 35 - 50 μm , terminées par un appendice caudal fortement recourbé ; un gros disque de paramylon ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.
49. *Phacus platalea* Drez. (Figure i, Pl. 2). Cellules, de 43 - 45 x 27 - 32 μm , à queue oblique, avec un gros disque central de paramylon ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.
50. *Phacus pulcher* Roll. (Figure j, Pl. 2). Cellules, de 25 - 27,5 x 18 μm , à queue oblique relativement courte, renfermant un paramylon central ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.
51. *Phacus ranula* (Pochm.) Bourr. var. *africanum* Bourr. (Figure k, Pl. 2). Cellules à queue droite et un gros disque de paramylon, de 110 - 150 x 24 - 43 μm ; lieu de récolte : Mare.
52. *Phacus sesquitortus* Pochm. (Figure l, Pl. 2). Cellules à queue légèrement tordue à la base, de 80 x 36 μm ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.
53. *Phacus suecicus* Lemm. (Figure m, Pl. 2). Cellules ovoïdes, de 40 - 55 x 18 - 33 μm , émarginée et munies d'un mamelon à l'avant, atténuées en queue droite à l'arrière ; cuticule ornée de stries longitudinales et de petits granules ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.
54. *Phacus tortus* Lemm. Skv. (Figure n, Pl. 2). Cellules rhombiques en vue frontale, de 80 - 112 x 38 - 52 μm , atténuées aux pôles, étroitement arrondies et échancrées à l'avant, prolongées à l'arrière en une longue queue droite, souvent tordue à la base ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.
55. *Phacus triqueter* (Ehrbg.) Duj. (Figure o, Pl. 2). Cellules ovoïdes, à obovoïdes, de 37 - 68 x 30 - 45 μm , arrondies et échancrées à l'avant, prolongées par une queue robuste un peu oblique ou presque droite, avec une carène longitudinale sur la face dorsale ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.
56. *Phacus unguis* Pochm. (Figure p, Pl. 2). Cellules ovoïdes, aux flancs échancrés et présentant un aiguillon caudal court, gros et incliné ; lieu de récolte : Mare.
57. *Strombomonas gibberosa* Defl. (Figure q, Pl. 2) Logette rhomboïdale de 60 x 43 μm , élargie dans sa partie médiane plus ou moins anguleuse ; queue de 25 μm et col court ; lieu de récolte : Mare, Bassin II et III.
58. *Strombomonas verrucosa* (Swir.) Defl. Figure r, Pl. 2). Logette trapézoïdale, de 46 - 51 x 31 - 34 μm , brunâtre, s'atténuant à l'avant en un col à section oblique (ou droite), à bords crénelés ; queue pointue, plus ou moins développée ; paroi granuleuse ; lieu de récolte : Mare, Bassin II et III.
59. *Trachelomonas angustispina* Defl. (Figure s, Pl. 2). Cellules sphériques à largement elliptique, de 38 - 44 μm de diamètre, à paroi jaune-brun, parfois très foncée, finement ponctuée, ornée d'épines droites, pointues, de 4 - 5 μm de long, réparties inégalement aux pôles de la cellule ; pore flagellaire entouré d'une couronne d'épine dressée, portées sur un petit bourrelet plus ou moins saillant ; lieu de récolte : Mare.

60. *Trachelomonas hexangulata* (Swir.) Playf. (Figure t, Pl. 2). Cellule subhexagonale, de 17 x 38 µm, à angles arrondis en vue frontale, flancs dans leur partie médiane presque parallèles, extrémités coniques ; col droit et cylindrique ; lieu de récolte : Mare.

61. *Trachelomonas superb* Swir. emend. Defl. (Figure u, Pl. 2). Logette elliptique, de 40 x 35 µm, paroi jaune, finement ponctuée, ornée d'épines coniques courtes ; pore entouré d'un bourrelet peu saillant ; lieu de récolte : Mare.

EMBRANCHEMENT DES CHLOROPHYTA, EUCHLOROPHYCEAE, CHLOROCOCCALES, OOCYSTACEAE

62. *Ankistrodesmus bibraianus* (Reinsch) Korsh. (Figure v, Pl. 2). Cellules de 20 - 40 x 5 - 8 µm, fortement arquées en croissant, groupées en colonies fasciculées dans une gelée amorphe ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.

63. *Ankistrodesmus fusiformis* Corda (Fig. w, Pl. 2). Cellules droites ou légèrement arquées, de 20 - 60 x 3 - 7 µm, fusiformes, atténuées en pointes courtes aux extrémités, adhérant entre elles par la partie médiane en faisceaux assez lâches ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.

FAMILLE DES HYDRODICTYACEAE

64. *Pediastrum punctatum* (Krieg.) Para (Figure x, Pl. 2). Cénobes lacuneux, formés de 4 - 64 cellules de 6 - 30 x 5 - 8 µm ; cellules marginales pourvues, chacune, de deux cornes ; lieu de récolte : Mare.

65. *Pediastrum duplex* Meyen var. *duplex* (Fig. y, Pl. 2). Cénobes lacuneux, à paroi lisse ou finement ponctuée, de 4 - 64 cellules, de 6 - 36 µm de diamètre ; cellules marginales pourvues, chacune de deux appendices tronqués plus ou moins grêles ; lieu de récolte : Mare.

66. *Pediastrum duplex* Meyen var. *gracillimum* W. & G. S. West (Figure z, Pl. 2). Cénobes de 90 - 101 µm de diamètre, avec 4 - 64 cellules ; lacunes toutes à peu près égales ; lieu de récolte : Mare.

67. *Pediastrum duplex* Meyen var. *rugulosum* Raciborski (Figure za, Pl. 2). Cénobes de 90 - 101 µm de diamètre, avec 4 - 64 cellules ; lieu de récolte : Mare.

FAMILLE DES SCENEDESMACEAE

68. *Actinastrum hantzschii* Lagerheim (Figure zb, Pl. 2). Cellules fusiformes, retrécies et aiguës aux deux extrémités, de 10 - 40 µm de long, en colonies de 4 - 8 cellules disposées en étoile ; lieu de récolte : Mare.

69. *Coelastrum astroideum* De Notaris (Figure zc, Pl. 2). Cénobes en forme d'étoile, de 16 - 9 µm ; lieu de récolte : Mare.

70. *Crucigenia fenestrata* Schmidle (Figure zd, Pl. 2). Cénobes élémentaire de 4 cellules trapézoïdales de 5 - 13 x 2 - 5 µm, lacune centrale ; lieu de récolte : Mare.

71. *Scenedesmus acuminatus* var. *falcatus* (Chodat) Coshima (Figure ze, Pl. 2). Cénobes de 4 x 20 µm, avec 2 - 8 cellules falciformes ; lieu de récolte : Mare.

72. *Scenedesmus acuminatus* var. *maximus* Uherkovich (Figure zf, Pl. 2). Cénobes de 5 - 6 x 26 - 68 µm, avec 2 - 8 cellules falciformes ; lieu de récolte : Mare.

73. *Scenedesmus acutus* var. *acutus fo. alternans* Meyen (Figure zg, Pl. 2). Cénobes de 28,5 - 33 x 7,5 µm, avec 8 cellules fusiformes ; cellules marginales concaves au centre ; lieu de récolte : Mare.

74. *Scenedesmus acutus* var. *globosus* Hortob. (Figure zh, Pl. 2). Cénobes de 22,5 - 26,5 x 8 - 10,5 µm, avec 4 cellules alternes fusiformes ; lieu de récolte : Mare.

75. *Scenedesmus bicaudatus* var. *brevicaudatus* (Gugl.) Chodat (Figure zi, Pl. 2). Cénobe de 4 - 5 x 11 - 12 µm, avec un seul aiguillon par cellule marginale ; lieu de récolte : Mare.

76. *Scenedesmus maximus* (W. & G. S. West) Chodat (Figure zj, Pl. 2). Cénobes de 25 - 32 x 8 - 9 µm, avec 4 cellules. Cellules marginales, plus allongées que les cellules centrales, celles-ci, munies chacune de deux aiguillons ; lieu de récolte : Mare.

77. *Scenedesmus opoliensis* P. Richt. (Figure zk, Pl. 2). Cénobes de 11 - 16 x 9,5 - 12 µm, avec 2 - 4 cellules en série linéaire, fusiformes, atténuées et parfois denticulées aux pôles ; lieu de récolte : Mare.

78. *Scenedesmus protuberans* Fritsch & Rich. (Figure zl, Pl. 2). Cénobes de 52 x 29 µm, avec 2 - 8 cellules elliptiques ; lieu de récolte : Mare.

79. *Scenedesmus quadricauda* var. *quadricauda* (Turpin) Bréb. (Figure zm, Pl. 2). Cénobes de 19 - 30 x 3 - 8 µm, avec 4 cellules. Lieu de récolte : Mare.

80. *Scenedesmus quadricauda* var. *quadrispina* (Turpin) Bréb. (Figure zn, Pl. 2). Cénobes observés de 19 - 30 x 3 - 8 µm, avec 4 cellules portant un aiguillon par cellule marginale ; lieu de récolte : Bassin II.

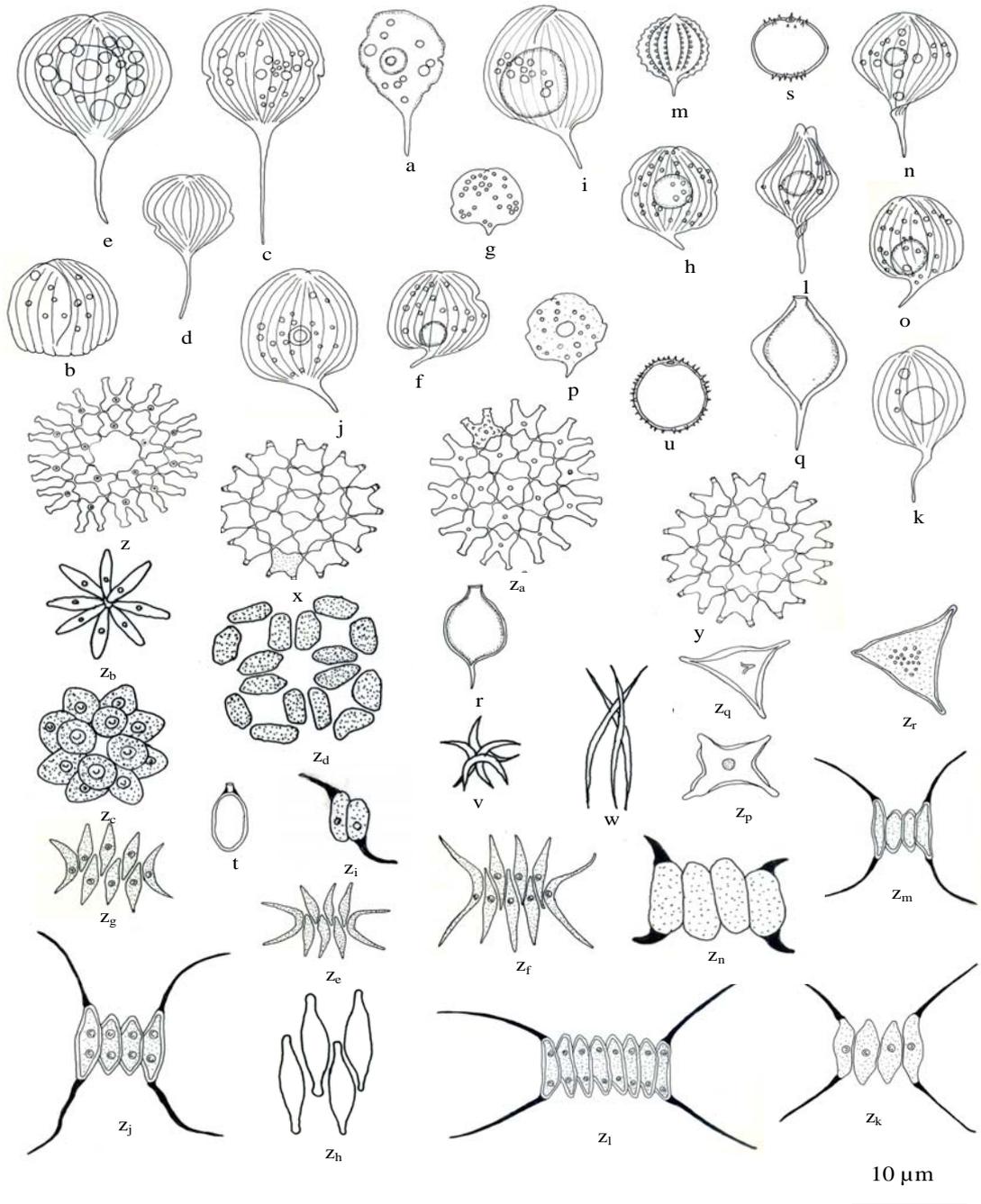


Planche 2 : Familles des algues macrophytes euglenacae euchloropycae oocystacae observés à Port Bouët.

Euglenacae euchlorophytacae oocystacae families of macro algae observed at Port Bouët sites.

FAMILLE DES CHLOROCOCCACEAE

81. *Tetraedron minimum* (A. Br.) Hansg. (Figure a, Pl. 3). Cellules tétraogonales, de 6 - 20 µm de côté, avec 3 - 4 angles faiblement mucronés ; lieu de récolte : Bassin II.

82. *Tetraedron regulare* Kütz. (Figure b, Pl. 3). Cellules tétraogonales, de 10 - 34 µm de côté ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.

83. *Tetraedron triangulare* Korsh. (Figure c, Pl. 3). Cellules triangulaires, légèrement concaves, avec 47 - 51 µm de côté ; lieu de récolte : Mare.

CLASSE DES ZYGOPHYCEAE,
DESMIDIALES, CLOSTERIACEAE

84. *Closterium abruptum* W. West (Figure d, Pl. 3). Cellules de 100 - 240 x 11 - 19 µm, légèrement courbées et atténuées vers les extrémités ; paroi lisse avec 4 - 6 pyrénoides par hémisomate ; lieu de récolte : Bassin II.

85. *Closterium cornu* Ralfs (Figure c, Pl. 3). Cellules peu courbées, de 90 - 180 x 5 - 11 µm ; 6 - 7 pyrénoides par hémisomate au niveau des chloroplastes ; lieu de récolte : Mare.

86. *Closterium cynthia* De Not. (Figure e, Pl. 3). Cellules courbées de 70 - 180 x 9 - 22 µm, arrondies aux pôles ; paroi striée ; 3 - 6 pyrénoides sur un rang, par hémisomate ; lieu de récolte : Mare.

87. *Closterium diana* Ralfs (Figure f, Pl. 3). Cellules trapues, légèrement courbées, de 100 - 200 x 7 - 30 µm, plus renflées à la partie médiane ; 5 - 6 pyrénoides par hémisomate. Lieu de récolte : Mare, Bassin II.

88. *Closterium kuetzingii* Bréb. (Figure g, Pl. 3). Cellules fusiforme, de 270 - 700 x 4 - 27 µm, brusquement rétrécies aux extrémités en longs appendices hyalins ; 4 - 7 pyrénoides par hémisomate ; lieu de récolte : Mare.

89. *Closterium malmei* Borge. (Figure h, Pl. 3). Cellules de 5 - 15 µm, apex à peine dilaté, à striation assez dense ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.

90. *Closterium leibleinii* Kütz. (Figure i, Pl. 3). Cellules de 90 - 260 x 14 - 45 µm, à paroi lisse, avec 4 - 8 pyrénoides alignés sur un rang par hémisomate ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.

91. *Closterium parvulum* Näg. (Figure j, Pl. 3). Cellules de 60 - 160 x 7 - 17 µm, atténuées et plus ou moins aiguës aux pôles ; 2 - 6 pyrénoides par hémisomate ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.

92. *Closterium praelongum* Bréb. (Figure k, Pl. 3). Cellules longues, droites, courbées

dorsalement aux pôles, de 380 - 900 x 11 - 26 µm, avec 8 - 23 pyrénoides ; paroi lisse ou finement striée longitudinalement ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.

93. *Closterium ralsii* Bréb. (Figure l, Pl. 3). Cellules de 450 - 34 µm, avec 14 - 16 pyrénoides ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.

94. *Closterium subulatum* (Kütz.) Bréb. (Figure m, Pl. 3). Cellules de 100 - 215 x 5 - 12 µm, 5 - 11 pyrénoides ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.

95. *Closterium tumidum* Josh. (Figure n, Pl. 3). Cellules de 450 x 34 µm ; apex large de 2 µm ; 8 - 11 pyrénoides par hémisomate ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.

FAMILLE DES DESMIDIACEAE

96. *Actinotaenium colpopeta* (Bréb. ex Arch.) Compère (Figure o, Pl. 3). Cellules subcylindriques, de 40 - 80 x 20 - 45 µm, hémisomates hémisphériques à subglobuleux, arrondis à l'apex ; chloroplaste central, massif ; gros pyrénoides central ; isthme à peine marqué ; lieu de récolte : Bassin II.

97. *Cosmarium hammeri* Reinsch (Figure p, Pl. 3). Cellules de 25 - 65 x 20 - 25 µm ; 2 plastes par hémisomate ; lieu de récolte : Bassin II.

98. *Cosmarium rectangulare* (Elf.) W. & W. S. West (Figure q, Pl. 3). Cellules de 24 - 32 x 19 - 28 µm ; isthme large de 5 - 9 µm ; 1 - 2 pyrénoides par hémisomate ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.

99. *Micrasterias crux-militensis* (Ehrbg.) Hass. (Figure r, Pl. 3). Cellules de 64 - 147 x 70 - 125 µm, isthme large de 13 - 34 µm ; lobes latéraux divisés en lobes et lobules ; lieu de récolte : Mare, Bassin II.

100. *Pleurotaenium trabecula* Cedergr. (Figure s, Pl. 3). Cellules de 604 - 768 x 32 µm, isthme large de 30 µm ; lieu de récolte : Bassin II.

101. *Staurastrum hexacerum* (Ehrbg.) Wittr. (Figure t, Pl. 3). Cellules de 24 - 27 µm, séparées en 2 hémisomates triangulaires en vue apicale ; lieu de récolte : Mare.

ORDRE DES ZYGNEMATALES,
ZYGNEMATAACEAE

Spirogyra Link. Filaments à plastes en ruban pariétaux régulièrement tordus en hélice, avec de nombreux pyrénoides en file.

102. *Spirogyra spp.* (Figure u à w, Pl. 3). Filaments à 1 plaste (Figure t, u, v) ou 2 plastes (Figure w) ; lieu de récolte : Bassin II.

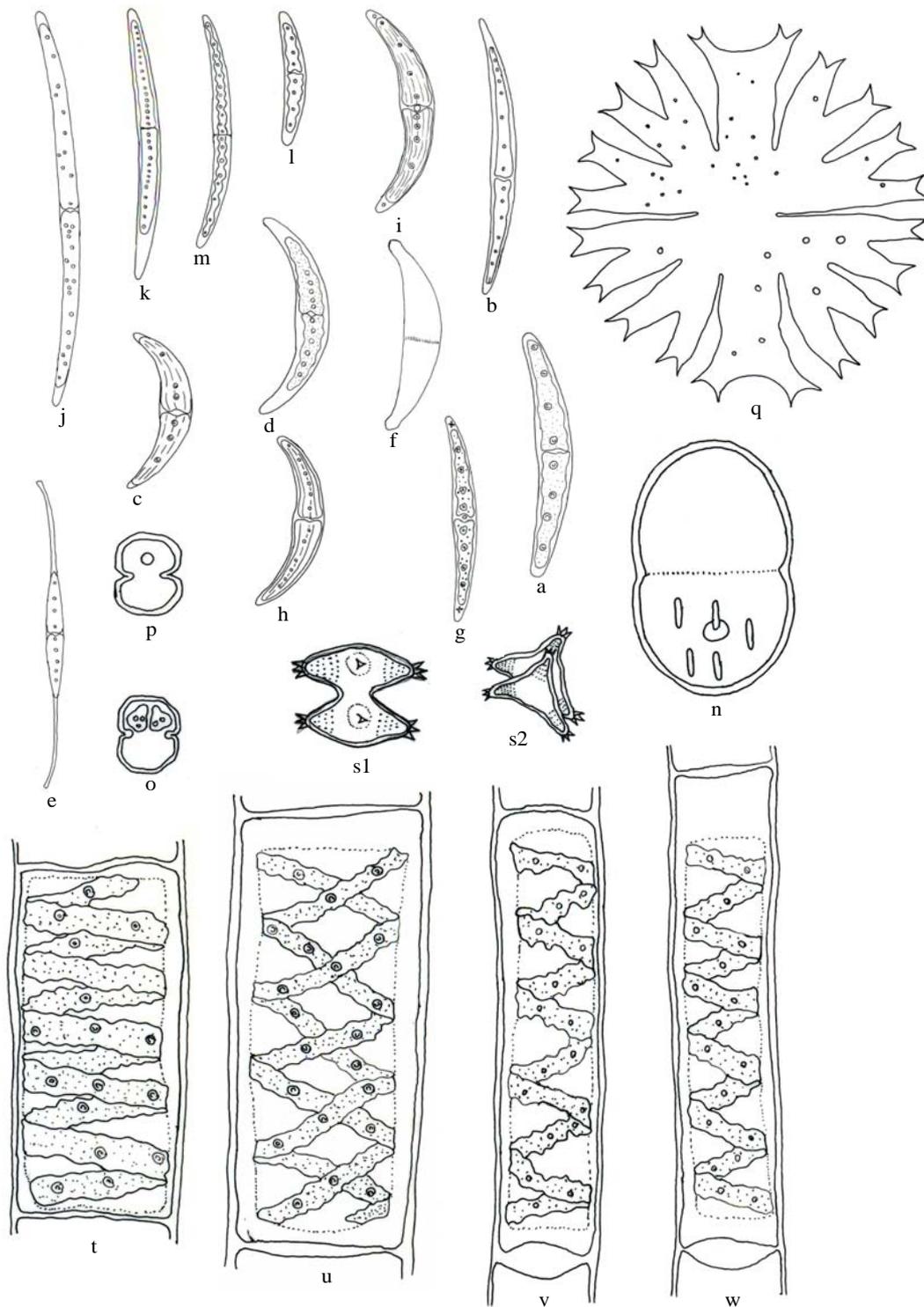


Planche 3 : Familles des clorocacae zygophyceae closteriaca identifiés à Port Bouët.

Clorocacae zygophyceae closteriaca families of macro algae observed at Port Bouët sites.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient vivement M. Houphouët Denis, alors Sous-directeur du C. I. A. POL ; pour son concours à l'analyse physico chimique des eaux.

REFERENCES

- Bourrelly P. 1961. Algues d'eau douce de la République de Côte d'Ivoire. Bulletin de l'I.F.A.N.T., série A, 23 (2) : pp 283 - 398
- Caratini R. 1985. Botanique, Éd. Bordas, Paris : pp 1 - 10.
- Chadefaud M. 1960. Traité de Botanique Systématique. Tome I : Les végétaux non vasculaires (Cryptogamie). Masson et Cie Éd., 1016 p.
- Coesel P. F. M. 1979. Desmids of the broads area of N. W. - Overijssel (The Netherlands) I. Acta Bot. Neerl. 28 (4/5) : pp 37 - 99.
- Compère P. 1975. Algues de la région du lac Tchad III-Rhodophycées, Euglénophycées, Cryptophycées, Dinophycées, Chrysophycées, Xanthophycées. Cah. O. R.S.-T. O. M., Sér. Hydrobiol. 9 (3) : pp 167 - 192.
- Conrad W. 1977. Description de quelques *Phacus* nouveaux. Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg. 19 (6) ; Notes Protistol. 28 : pp 1 - 29.
- Couté A. et A. Iltis 1981. Ultrastructure stéréoscopique de la logette de *Trachelomonas*. (Algae, Euglenophyta) récoltés en Côte d'Ivoire. Rev. Hydrobiol. Trop. 14 (2) : pp 115 - 133.
- Couté A. et G. Rousselin 1975. Étude au microscope électronique à balayage de quelques algues (Dinophycées et Diatomophycées) de la lagune Ébrié (Côte d'Ivoire). Nova Hedwigia 41 : pp 69 - 79.
- Da K. P. 1992. Contribution à la connaissance du phytoplancton de la mare et du complexe Piscicole du Banco (Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat 3^e cycle, FA.S.T., Université Nationale de Côte d'Ivoire (Abidjan), 384 p.
- Da K. P. 2007. Etude taxinomique du phytoplancton dulçaquicole des masses d'eaux lenticues et lotiques de quelques sites du Sud de la Côte d'Ivoire, entre les fleuves Bandama et Bia : Apport de la microscopie électronique à balayage. Thèse de Doctorat d'état ès Sciences Naturelles, Spécialité Algologie. Laboratoire de Botanique, U.F.R. Biosciences Université de Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire), 402 p.
- Da K. P., Traoré D. et A. P. Assémien 1997. Le genre *Scenedesmus* dans la microflore de la mare et du complexe piscicole du Parc National du Banco (Côte d'Ivoire). Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 66 : pp 107 - 129.
- Da K. P., Traoré D. et A. P. Assémien 1999. Cyanophytes, Rhodophytes et Pyrrophytes de la mare et du complexe piscicole du Parc National du Banco (Côte d'Ivoire). Syst. Geogr. Pl. 69 : pp 161 - 183.
- Deflandre G. 1930. *Strombomonas*, nouveau genre d'Euglenacées (*Trachelomonas* Ehrbg.) pro parte). Archiv für Protistenkun 69 (3) : pp 551 - 614.
- Djima I. T. 2006. Étude du phytoplancton de la mare et des bassins d'arrosage de Port Bouët, Abidjan (Côte d'Ivoire). Mémoire de D.E.A. de Botanique, Laboratoire de Botanique, U.F.R. Biosciences Université de Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire), 64 p.
- Ernst B., Hoeger S. J., O'Brien E., Dietrich D. R. 2006. Oral toxicity of the microcystin-containing cyanobacterium *Planktothrix rubescens* in European whitefish (*Coregonus lavaretus*). Aquat. Toxicol. 79 : pp 31 - 40.
- Gayral P. 1975. Les Algues. Morphologie, Cytologie, Reproduction, Écologie. Éd. Doin, Paris, 166 p.
- Kouassi B. A. T. 2004. Les Algues des bassins piscicoles du Lycée Moderne et de la source de la rivière Mansan d'Adzopé (Côte d'Ivoire). Mémoire de D.E.A. de Botanique, Laboratoire de Botanique, U.F.R. Biosciences Université de Cocody-Abidjan, 50 p.
- Nouhri K., Loudiki M., Le Cohu R., N. Zaki. 1999. Effet des enrichissements en nutriments sur le phytoplancton isolé à l'aide d'enceintes expérimentales placées *in situ* dans deux lacs réservoirs de la région de Marrakech (Maroc). Ann. de Limnol., 35 (1) : pp 3 - 12.
- Ouattara A., Podoor N., Teugels G. G. et G. Gourène. 2000. Les micro-algues de deux cours d'eau (Bia et Agnébi) de Côte d'Ivoire. Syst. Geogr. Pl. 70 : pp 315 - 372.
- Sala M. 2006. Étude du phytoplancton du campus universitaire et des retenus d'eau de la baie de Cocody, Abidjan (Côte d'Ivoire). Mémoire de D.E.A. de Botanique, Laboratoire de Botanique, U.F.R. Biosciences Université de Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire), 65 p.
- Scott C. Doney, 2006. Plankton in a warmer world, Science 444 : pp 695 - 696.
- Starmach K. 1985. Chrysophyceae und Haptophyceae. In : Attl H., Gerloff J., Heynig H. & Mollenhauer D. (Eds.) : Süwassseflora von Mitteleuropa, Stuttgart, Fischer 1 : 515 p.