

UNIVERSITE
DE OUAGADOUGOU



N° d'ordre :

Faculté des Sciences
et Techniques

Laboratoire de Botanique
et Biologie Végétale

THESE

Présentée pour obtenir le titre de :

DOCTEUR DE TROISIEME CYCLE

Spécialité : Sciences Biologiques Appliquées

Option : Biologie et Ecologie Végétales

Par : Frédéric ZONGO

CONTRIBUTION A L'ETUDE DU PHYTOPLANCTON D'EAU DOUCE DU BURKINA FASO: CAS DU BARRAGE No 3 DE LA VILLE DE OUAGADOUGOU

Soutenue le 5 Décembre 1994 devant la Commission d'Examen :

Président : Koffi AKPAGANA, Maitre de Conférences, Université du Bénin-Togo

Examineurs : Van Den HOEK, Professeur, Université de Groningen

Peter D.M. WEESIE, Docteur ès-Sciences, Université de Groningen

Sita GUINKO, Professeur, Université de Ouagadougou

Jeanne MILLOGO-RASOLODIMBY, Maitre-Assistant, Université de Ouagadougou

DEDICACE

À la mémoire de mon père Bèbwaogga Mathieu
qui m'a enseigné le goût d'apprendre, la
grandeur de servir et la difficulté d'être
homme.

À ma mère:
en mémoire de tes longues nuits de veille
pour tant d'amour soucieux et patient.

À mon frère aîné Joseph:
j'ai essayé d'être ce que tu as voulu que je sois,
merci pour tout.

À toute ma famille:
ce travail est le fruit de vos efforts et
le signe de proches retrouvailles. Avec
toute mon affection.

À mon épouse Yvette et à nos enfants Jenuwendé
Yvéric Steven et Sidpawalemde Frédéric Joseph:
trouvez ici le résultat des sacrifices multiformes
que vous avez consentis.

AVANT-PROPOS

Ce mémoire est le fruit d'un travail visant à apporter une contribution à la connaissance du phytoplancton des milieux aquatiques du Burkina Faso.

Le travail a été réalisé grâce au soutien du Projet R.U.D./U.O./Ecologie qui nous a apporté les moyens financiers et logistiques nécessaires.

Nous remercions:

Nos juges:

Monsieur le Professeur Sita DUNKO notre Directeur de thèse:

vous avez inspiré le sujet de cette thèse et dirigé avec bienveillance et patience son élaboration.

Nous vous sommes aussi redevable d'une formation visant à nous préparer aux rudes conditions de la recherche, et c'est toujours avec une rigueur louable que vous nous avez dirigé tout au long de ce travail.

Veillez trouver ici l'expression de notre profonde admiration et de notre immense gratitude.

Monsieur le Docteur ès-Sciences Peter D. M. WEEDE notre co-Directeur de thèse:

vous nous avez apporté tout le soutien nécessaire pour la réalisation de ce travail aussi bien au Burkina Faso, qu'aux Pays-Bas.

Nous vous sommes très reconnaissant pour toute l'attention particulière dont nous avons été l'objet lors de notre séjour de 6 mois à Groningen.

Au delà de votre titre de co-Directeur de thèse, vous avez été pour nous un frère, un ami.

Tout cela témoigne de votre attachement au Burkina Faso et à ses fils.

Permettez-nous de vous exprimer notre très vive reconnaissance.

Monsieur le Maître de conférence Koffi AKPAGANA:

nous sommes très sensible à l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail et présider le présent jury. Permettez-nous de vous témoigner notre respectueuse reconnaissance.

Monsieur le Professeur Van Den HOEK:

vous avez aimablement accepté de juger ce travail. Nous vous prions de bien vouloir trouver ici, l'expression de notre sincère gratitude.

Madame le Maître-Assistant Jeanne MLLLOYO - RASSOLODIMBY:

votre consciencieuse participation à la réalisation de ce travail est une preuve de plus de l'attention que vous avez toujours su porter à vos cadets. Vous nous faites l'honneur de siéger à notre jury. Trouvez ici, l'expression de notre sincère reconnaissance.

Nos remerciements vont également:

A Monsieur le Maître de Conférence SAADOU Mahamane:

toute notre reconnaissance pour avoir bien voulu parcourir notre manuscrit.

Au Professeur Sawadogo Laya, Coordonnateur des projets R.U.D./U.O./U.A.W.:

sincères remerciements pour votre apport multiforme à la réalisation de ce travail.

À toute l'équipe du Laboratoire d'écologie de la I.A.S.T./U.O.:
tous nos remerciements pour votre disponibilité, vos
conseils et suggestions qui nous ont guidé tout au long
de ce travail.

Au Ministère de l'Environnement et du Tourisme:

tous nos remerciements pour le support matériel qui nous a
permis de mener à bien notre tâche au niveau du barrage n° 3
de Ouagadougou.

À Monsieur POA Jean Noël, Chargé de recherche à l'I.R.B.E.T. (Ouaga):
tous nos remerciements, pour cette aide multiforme que vous nous
avez apporté tout au long de notre travail.

À Monsieur DA Kouhété. Philippe de la Faculté des Sciences et Techniques
de l'Université d'Abidjan:

vous nous avez initié à l'algologie, et à ce titre, ce travail est
aussi le vôtre. Tous nos remerciements pour vos conseils et suggestions,
qui nous ont aidé à faire nos premiers pas dans cette discipline
combien difficile mais passionnante.

À la famille BOM:

tous nos remerciements pour l'accueil
sympathique et la grande patience qu'elle
nous a réservés. Une mention spéciale à maman
Bert qui nous a beaucoup aidé dans la traduction
des différents documents. Ce travail est aussi
le vôtre, affectueuse reconnaissance.

Au professeur Van ANDEL:

vous nous avez fait profiter de vos conseils pour la réalisation de ce travail. Nous serons particulièrement heureux de la réalisation de vos légitimes aspirations professionnelles, et d'une enrichissante coopération future.

A Madame GARDEUR et son équipe du Bureau de Coopération Internationale (Université de Groningen, Pays Bas):

Tous nos remerciements pour le soutien moral que vous nous avez apporté lors de notre séjours à Groningen.

A Ronald BEEKER et son équipe (Ton, Reinoud, Latu, Pina, Marieke), tous nos remerciements pour cette aide multiforme que vous nous avez apporté dans le dépouillement de nos échantillons, et pour cette amitié que vous nous avez témoigné.

A tous ceux qui, au long de notre route, d'une poussette amicale, d'une gifle mérité, d'un sourire encourageant nous ont aidé à faire un pas.

SOMMAIRE

	Pages
RESUME	
INTRODUCTION	1
Chap. I - <u>LE MILIEU</u>	3
I.1 - LOCALISATION	3
I.2 - CLIMATOLOGIE	4
I.2.1 - Pluviométrie	4
I.2.2 - La température	5
I.3 - LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE	5
I.4 - LE RELIEF	7
I.5 - LES SOLS	7
I.6 - LA VEGETATION	7
Chap.II - <u>METHODOLOGIE</u>	9
II.1 - CHOIX DES ZONES ET DES PERIODES DE PRELEVEMENT	9
II.2 - PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES	9
II.3 - TECHNIQUES D'ECHANTILLONNAGE DU PHYTOPLANCTON	11
II.4 - ETUDE DU PHYTOPLANCTON : Taxonomie et Variations saisonnières	11
II.4.1 - Taxonomie	12
II.4.2 - Variations saisonnières	12
Chap.III - <u>RESULTATS ET DISCUSSIONS</u>	13
III.1 - ECOLOGIE	13
III.1.1 - Caractéristiques physico-chimiques	13
III.1.1.1 - La température	13
III.1.1.2 - Le pH	14
III.1.1.3 - La conductivité	16

III.1.1.4 - L'oxygène	17
III.1.1.5 - La demande biochimique en Oxygène (D.B.O)	19
III.1.2 - Phytoplancton	20
III.1.2.1 - Composition taxonomique	21
III.1.2.2 - Variations saisonnières	26
III.1.2.3 - Discussion	30
CONCLUSION	39
III.2 - SYSTEMATIQUE	39
III.2.1 - Description des taxons	40
III.2.1.1 - Embranchement des Cyanophyta	40
III.2.1.2 - Embranchement des Pyrrophyta	53
III.2.1.3 - Embranchement des Chromophyta	55
III.2.1.4 - Embranchement des Chlorophyta	70
III.2.1.5 - Embranchement des Euglenophyta	110
III.2.2 - Clé dichotomique des genres et des espèces	120
III.2.2.1 - Embranchement des Cyanophyta	120
III.2.2.2 - Embranchement des Pyrrophyta	124
III.2.2.3 - Embranchement des Chromophyta	125
III.2.2.4 - Embranchement des Chlorophyta	130
III.2.2.5 - Embranchement des Euglenophyta	146
<u>CONCLUSION GENERALE</u>	150
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	152
<u>ANNEXES</u>	
Annexe 1 :.....Planches	
Annexe 2 :.....Tableaux d'inventaires génériques des algues (%)	
Annexe 3 :Tableaux de variations saisonnières des différents groupes d'algues	

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

Tableaux

- Tabl. 01 : Caractéristiques du barrage n° 3 de Ouagadougou.
- Tabl. 02 : Evolution de la température de l'eau (°C).
- Tabl. 03 : Evolution du pH.
- Tabl. 04 : Evolution de la conductivité (μ Siemen/cm).
- Tabl. 05 : Températures moyennes et évaporations (Bac "A") de novembre 1992 à juin 1993, Ouagadougou aéroport.
- Tabl. 06 : Evolution de l'Oxygène ($\text{mg O}_2/\text{l}$).
- Tabl. 07 : Evolution de la D.B.O.5 ($\text{mg O}_2/\text{l}$).
- Tabl. 08 : Composition des flores algales inventoriées dans le barrage n° 3.
- Tabl. 09 : Variations saisonnières du nombre de genre au niveau du barrage n° 3.
- Tabl. 10 : Caractéristiques des flores algales inventoriées dans différents cours d'eau de la sous région.
- Tabl. 11 : Inventaire générique du 7/11/92.
- Tabl. 12 : Inventaire générique du 7/12/92.
- Tabl. 13 : Inventaire générique du 7/01/93.
- Tabl. 14 : Inventaire générique du 7/02/93.
- Tabl. 15 : Inventaire générique du 7/03/93.
- Tabl. 16 : Inventaire générique du 7/04/93.
- Tabl. 17 : Inventaire générique du 7/05/93.
- Tabl. 18 : Inventaire générique du 7/06/93.
- Tabl. 19 : Variations saisonnières des différents groupes d'algues au niveau de la zone 1.
- Tabl. 20 : Variations saisonnières des différents groupes d'algues au niveau de la zone 2.
- Tabl. 21 : Variations saisonnières des différents groupes d'algues au niveau de la zone 3.

Figures

- Fig. 01 : Pluviométrie annuelle (en mm) Ouagadougou aéroport.
- Fig. 02 : Réseau Hydrographique de Ouagadougou.
- Fig. 03 : Barrage n° 3 de Ouagadougou.
- Fig. 04 : Variations saisonnières du nombre de genres.
- Fig. 05 : Variations saisonnières des groupes d'algues (zone 1).
- Fig. 06 : Variations saisonnières des groupes d'algues (zone 2).
- Fig. 07 : Variations saisonnières des groupes d'algues (zone 3).
- Fig. 08 : Evolution des groupes d'algues par rapport à la température.
- Fig. 09 : Evolution des groupes d'algues par rapport au pH.
- Fig. 10 : Evolution des groupes d'algues par rapport à la conductivité.
- Fig. 11 : Evolution des groupes d'algues par rapport à l'oxygène.

ABBREVIATIONS ET TERMINOLOGIES PARTICULIERES

α	Alpha
β	Bêta
Bréviaxe*	Plus large que long
D.B.O.	Demande Biochimique en Oxygène
cm	Centimètre
cf.	Confère
°C	Degré Celsius
Fig.	Figure
\leq	Inférieur ou égal
Km ²	Kilomètre carré
Longiaxe*	Plus long que large
MAB	Man And Biosphère
m	Mètre
m ³	Mètre cube
mm	Millimètre
mg/l	Milligramme/litre
μ m	Micromètre
μ S/cm	Microsiémen/centimètre
n ^o	Numéro
O.N.E.A	Office National de l'Eau et de l'Assainissement
%	Pourcentage
\geq	Supérieur ou égal
Tabl.	Tableau
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture
var.	Variété

* Terminologies empruntées à la palynologie descriptive

RESUME

Des prélèvements du phytoplancton et des mesures de quelques facteurs physico-chimiques (température, pH, Oxygène, Conductivité, D.B.O.5) ont été régulièrement effectués de novembre 1992 à juin 1993 sur le barrage n° 3 de la ville de Ouagadougou au niveau de trois zones. Les différents prélèvements ont montré que toutes les variables mesurées sont sujettes à des variations saisonnières.

Une étude de l'évolution des différents groupes du phytoplancton par rapport à celle des facteurs physico-chimiques mesurés a été réalisée.

La détermination des espèces et le comptage des genres ont été faits au microscope inversé, ce qui a permis de recenser au total 179 taxons.

Les groupes d'algues les mieux représentés sont les Chromophyta, avec le genre *Aulacosira* (Diatomophyceae) de novembre à avril; puis les Chlorophyta aux mois de mai et juin avec surtout les genres *Pediastrum* (Hydrodictyaceae) et *Eremosphaera* (Oocystaceae); les Cyanophyta, les pyrrophyta et les Euglenophyta sont aussi présentes mais en proportion faible.

Le développement des algues, faible en novembre, atteint son maximum en mai-juin.

Une étude comparative avec des travaux similaires déjà effectués sur le même site et dans la sous-région a été faite. Elle révèle un nombre peu élevé d'espèces de Chlorophyta dans notre milieu (58,1 %) par rapport au lac Tchad (73 %) et au fleuve Niger (entre 82 et 92 %).

Mots clés: Phytoplancton - Eau douce - taxonomie - Variations saisonnières - Identification - Burkina Faso.

ABSTRACT

Drawings of phytoplankton and measures of some physico-chemical factors (temperature, pH, oxygen, conductivity, biochemical demand in oxygen) have been regularly done from november 1992 to june 1993 on the dam n° 3 from Ouagadougou city at the level of three areas. The different drawings have shown that all the measured variables are subject to season variations.

A study of the evolution of the different groups of phytoplankton in comparison with the one of measured physico-chemical factors has been done.

The determination of the species and the counting of the types have been done with an inversed microscope, which has permitted to count 179 taxons in total.

The algae groups best represented are the Chromophyta, with the *Aulacosira* (Diatomophyceae) kind from november to april; then the Chlorophyta in may and june with mainly *Pediastrum* (Hydrodictyaceae) and *Eremosphaera* (Oocystaceae) kinds; The Cyanophyta, the Pyrrhophyta and the Euglenophyta are also present but in minor proportion.

The development of algae, which is weak in november, reaches its maximum in may-june.

A comparative study with already done similar work on the same site and in the same subregion has been effected. It shows a small increase in the number of Chlorophyta in our area (58 %) in comparison with lake Tchad (73 %) and Niger river (between 82 and 92 %).

Key words : Phytoplankton - Fresh water - Taxonomy - Season variations - Identification - Burkina Faso.

INTRODUCTION

On désigne par le terme phytoplancton, l'ensemble des organismes végétaux microscopiques vivant librement dans l'eau. Leur taille varie entre 2 et 200 μm .

Le présent travail vise surtout à faire l'inventaire du phytoplancton d'une retenue d'eau douce de la ville de Ouagadougou, contribuant ainsi à la connaissance des algues du Burkina Faso qui jusque là est à un stade embryonnaire. En effet seuls quelques travaux ont été faits sur le phytoplancton d'eau douce du Burkina Faso il s'agit: de ceux de ROMAN (1977 et 1978) limités uniquement aux genres, et celui de HIDDINGA (1981) limité à la famille des Desmidiaceae. Ces différents travaux ont également eu pour site le Barrage n°3 de Ouagadougou.

Dans le milieu aquatique, le phytoplancton est situé à la base du cycle biologique. Les organismes qui le composent constituent le point de départ de la chaîne alimentaire qui aboutit aux peuplements piscicoles exploités par l'Homme. A partir de la lumière et des éléments minéraux dissous dans l'eau, ils synthétisent la matière organique.

Une bonne connaissance du plancton végétal peut donc permettre une appréciation de la qualité des eaux et de leur valeur pour la production piscicole.

Pour cela on doit prendre en considération l'importance quantitative de la biomasse algale, celle-ci pouvant être estimée par des comptages de cellules au microscope, mais aussi la composition systématique des peuplements car les algues du phytoplancton n'ont pas toutes la même valeur aussi bien dans la chaîne alimentaire que dans l'appréciation de la qualité des eaux. Selon SEVRIN-REYSSAC (1988), une partie de ces algues est consommée par les organismes phytoplanctophages: zooplancton herbivore, alevins etc. Quant aux algues non consommées, les substances qui les composent redeviennent disponibles dans le cycle biologique de l'eau.

L'abondance du phytoplancton ainsi que les espèces qui le composent, peuvent changer considérablement suivant la saison et, dans une large mesure, suivant la quantité de fertilisants qui arrive dans l'eau.

Pour ce qui concerne le site, un précédent travail à déjà été mené sur la pollution organique de ses eaux avec comme indicateurs d'état de pollution organique, les paramètres physico-chimiques (ZONGO, 1991). Il ressort de ce travail qu'il existe une alternance saisonnière d'oligotrophie et d'eutrophie, cette dernière apparaît à la saison des pluies lorsque

les eaux de ruissellement y drainent une grande quantité de matières organiques accumulées en saison sèche surtout dans la ville.

L'existence des quelques travaux et l'importance du site dans l'approvisionnement de la ville de Ouagadougou en eau brute destinée à la consommation justifient son choix.

Enfin ce travail sur le phytoplancton s'intègre dans un programme écologique devant aboutir à une meilleure connaissance des milieux aquatiques et à une utilisation soutenue des cours d'eau du Burkina Faso. En effet les efforts développés par nos structures étatiques pour tenter de suivre la qualité et améliorer la production piscicole des cours d'eau du Burkina Faso sont tout à fait justifiés. Il est donc important que ces différents milieux aquatiques, soient bien connus tant sur le plan physico-chimique que biologique.

Chapitre I - LE MILIEU

I.1- LOCALISATION

Ouagadougou capitale politique du Burkina Faso, chef lieu de la province du Kadiogo située sur 12°22 de latitude nord, 1°32 de longitude ouest et à une altitude de 280-290 m, est une ville en pleine expansion. Elle est passée de 441.514 habitants en 1985 à 652.377 habitants en 1991 (Institut National de la Statistique et de la Démographie, 1985, 1991)

Jusqu'en 1936, Ouagadougou ne possédait pratiquement aucun réservoir en eau. La ville était alimentée par les eaux des puits et des affluents du Massili, lui même affluent du Nakambé.

Pour pallier aux pénuries d'eau, l'administration créa en 1955, trois retenues d'eau séparées par des digues. Avec l'expansion de la ville, ces retenues se retrouvent intégrées à l'environnement; elles sont disposées du Nord-Est au Sud-Ouest par rapport au centre de la ville (OUEDRAOGO, 1974).

Avec l'aménagement des routes de Kaya, de Yako en 1985 et celle du quartier Tanghin en 1986, les déversoirs des trois barrages sont surmontés de ponts.

Les eaux des barrages n° 1 et 2 servent à diverses utilisations (lessive, baignade, maraîchage, etc.). Seules les eaux du barrage n° 3 (notre site d'étude) d'accès réglementé sont utilisées pour le ravitaillement d'appoint en eau potable de la ville.

Du fait de l'activité et de la croissance très rapide de la ville, des quantités considérables de déchets organiques et d'eaux usées y sont rejetées par les habitants, les entreprises industrielles et artisanales, les centres hospitaliers, scolaires et universitaires.

En l'absence de système de tout-à-l'égout, les eaux usées domestiques rejetées sur les sols percolent et peuvent alimenter la nappe phréatique superficielle.

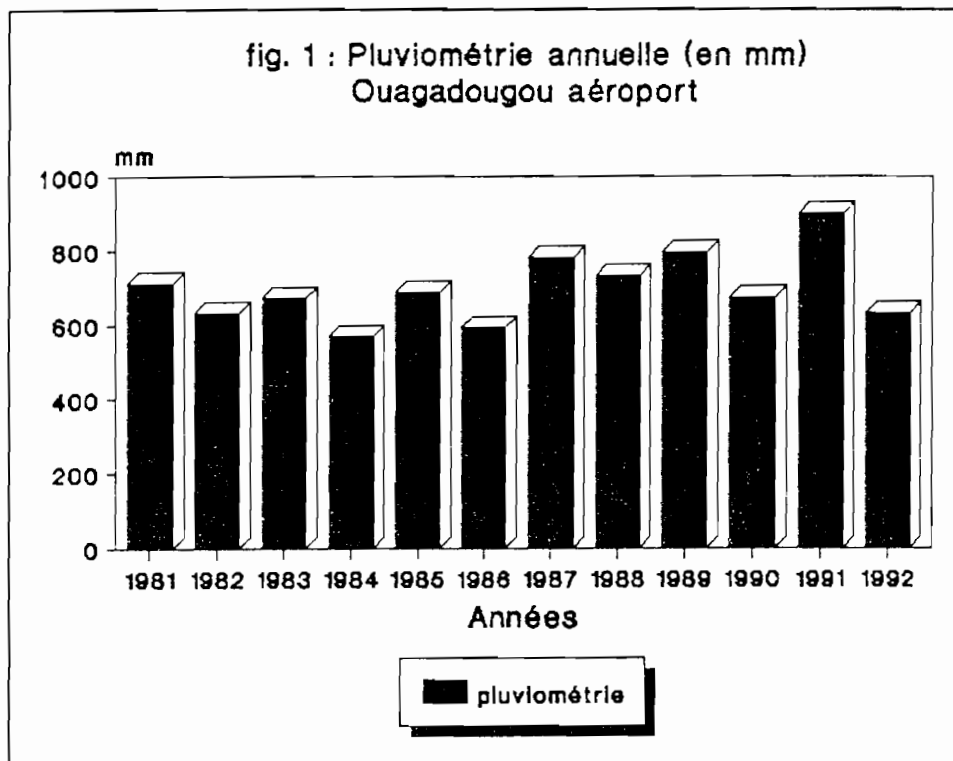
Les eaux de pluie lessivent les surfaces urbaines, se chargent de toute sorte de déchets et sont drainées à travers des canaux à ciel ouvert dont le principal, celui du Mogho-Naba se jette dans le barrage n° 2 qui lui même communique avec le barrage n° 3 au dessus d'une certaine côte. Les eaux des autres canaux d'évacuation, partie intégrante du système de ruissellement des eaux pluviales alimentent les mares de la forêt classée située en aval du barrage et rejoignent le Massili.

I.2 - CLIMATOLOGIE

La ville de Ouagadougou se situe dans la zone nord-soudanienne (isohyètes 650-1000 mm). Elle est soumise à un climat tropical sec, avec une alternance de deux saisons: une saison pluvieuse de 3-5 mois (mai à septembre), et une saison sèche de 7-9 mois (octobre-avril) marquée par une forte insolation: en moyenne 3112 heures/an durant la dernière décennie; et une forte évaporation, en moyenne 3000 mm/an de 1985-1989 (Direction de la Météorologie Nationale).

I.2.1 - Pluviométrie

La répartition des pluies au cours d'une même saison et les quantités d'eau tombées d'une saison à une autre, sont très irrégulières (fig.1). Les précipitations à Ouagadougou de 1981-1992 ont une valeur moyenne annuelle de 700.5 mm (Direction Nationale de la Météorologie).



D'une façon générale, les premières pluies sont orageuses. Les eaux de ruissellement drainent vers les barrages toutes sortes de déchets (biodégradables ou non), accumulés au niveau du bassin versant, dans les canaux et caniveaux pendant la saison sèche. Au niveau des barrages, les matières organiques subissent une décantation et une dégradation progressive entraînant ainsi un enrichissement des eaux en nutriments (ZONGO, 1991).

1.2.2 - La température

D'une façon générale les températures sont élevées. L'élévation de la température en avril et mai, jointe à l'absence de pluies, à une faible humidité relative et aux vents asséchants, accélère l'évaporation des eaux, contribuant ainsi à la diminution considérable de leur niveau (ZONGO, 1991).

1.3 - Le RESEAU HYDROGRAPHIQUE (fig. 2)

Les caractéristiques de ce réseau sont largement exposées dans ZONGO (1991). Pour le barrage n° 3 (notre site d'étude) il convient de rappeler les caractéristiques suivantes:

tabl. 1 : caractéristiques du barrage n° 3 de Ouagadougou

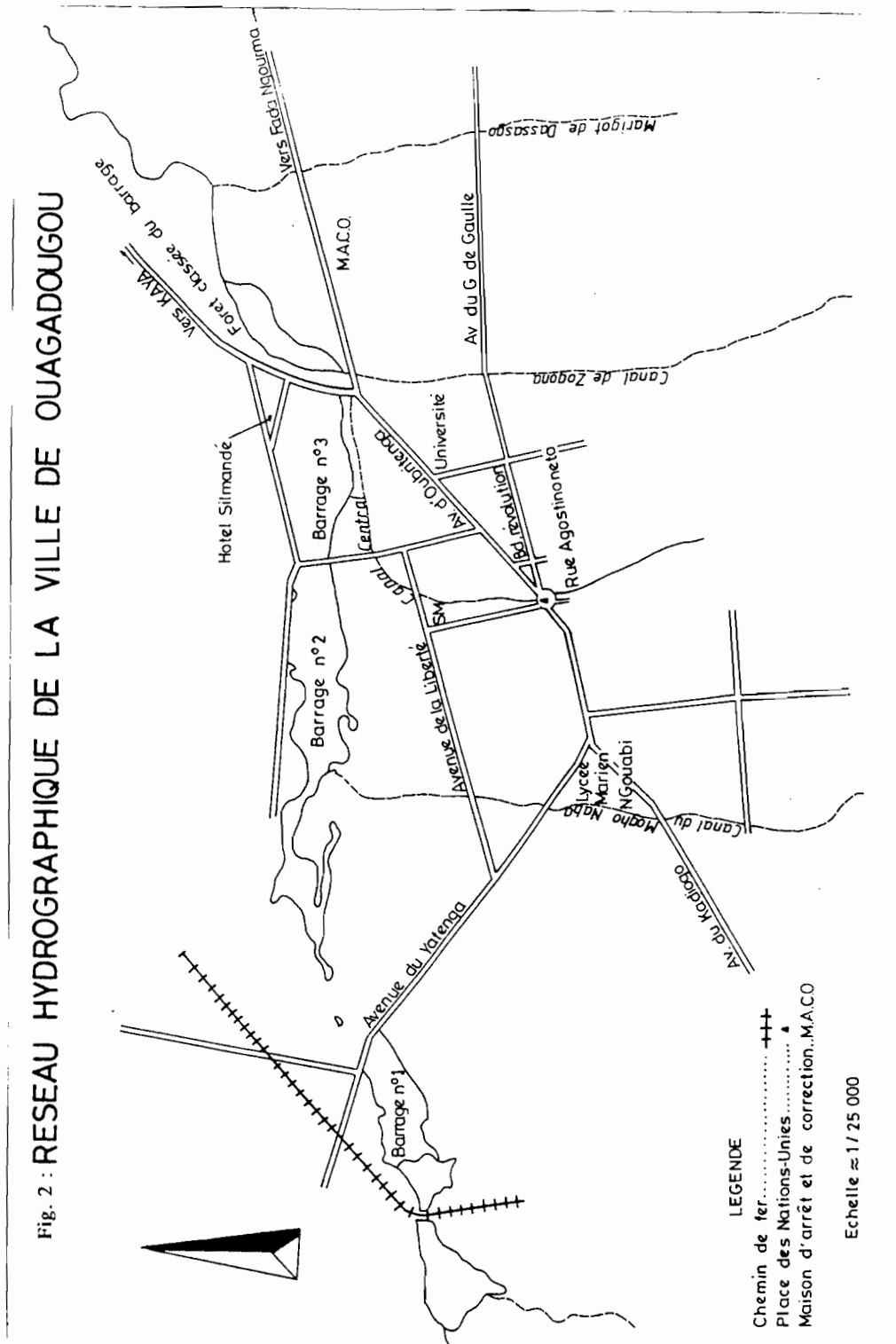
source : Comité Interafricain d'Etude Hydraulique (C.I.E.H.).

surface du bassin versant (km ²)	surface maximale du plan d'eau (km ²)	capacité maximale (m ³)	profondeur moyenne (m)
350	0.845	2.770.000	3.29

Ce barrage est totalement endigué; en saison sèche, il est ravitaillé en eau par le barrage n° 2 à l'aide de vannes que l'on ouvre de temps en temps; en saison pluvieuse, il est alimenté par les eaux de ruissellement qui débordent du barrage n° 2, et par les chutes directes sur le plan d'eau.

Il est un des barrages d'approvisionnement de l'Office Nationale de l'Eau et de l'Assainissement (O.N.E.A.), en eau brute destinée à la consommation; à ce titre, il jouit d'une protection (interdiction de mener certaines activités telles que: baignade, lavage de voitures et d'habits, etc.).

A la fin de la saison des pluies (vers le mois d'octobre), les eaux du barrage sont à leur niveau le plus élevé. Au mois d'avril la forte évaporation et les prélèvements de l'O.N.E.A. diminuent très considérablement le niveau de l'eau et il ne reste plus qu'une petite nappe.



1.4 - LE RELIEF

Notre milieu d'étude est un plateau à ondulations douces ou en forme de tables rigides constituant des glacis d'altitude moyenne de 300 m, légèrement incliné vers le sud. La première forme se compose de chaos granitiques et granito-gneissiques; la deuxième forme comprend des cuirasses latéritiques ayant fossilisé de vastes glacis. Entre ces reliefs, existent des dépressions à fond plat remplies de sédiments argileux et argilo-sableux, épais dans les parties centrales et minces vers les bordures avec souvent des affleurements de la cuirasse. C'est dans ces dépressions que coulent les rivières sur lesquelles ont été construites les retenues dont le barrage n°3. Toutes ces structures témoignent d'une longue période d'érosion sur les édifices orogéniques précambriens (UNESCO MAB. 11, 1985).

1.5 - LES SOLS

Tout le bassin versant des barrages et toute la région centrale se situent sur un substratum basal imperméable d'âge birrimien. Sur ce socle reposent des latérites plus ou moins épaisses de nature argilo-gréseuse que recouvre généralement une cuirasse. Sur cette cuirasse on trouve, tantôt des sols gravillonnaires d'épaisseur variable, tantôt des sols ferrugineux tropicaux lessivés.

Dans les cuvettes où coulent les rivières comme le Massili, on trouve des sols à pseudo-gley structurés sur du matériau argilo-sableux. Ces sols sont gris à gris-sombre en surface, ocre en profondeur et bruns sur les bordures. Ces sols inondés durant une partie de l'année se fendillent après le retrait de l'eau (UNESCO MAB. 11, 1985).

1.6 - LA VEGETATION (d'après OUEDRAOGO, 1990)

Sur le plan phytogéographique, Ouagadougou et sa région appartiennent au domaine soudanien et plus précisément le secteur soudanien septentrional, comprenant des savanes arborées sur une grande partie de leur superficie et une savane arbustive dans la partie nord. Le bassin versant et les lits des rivières qui bénéficient d'un micro-climat favorable montrent une pseudo-galerie forestière composée surtout de *Mitragyna inermis*, de *Khaya senegalensis*.

Au niveau du barrage n°3, en période de crue, le niveau de l'eau est à son niveau maximum la succession de la végétation est la suivante:

* un niveau 1 correspondant aux Pézophytes avec comme flore, *Albizzia lebbeck*, *Acacia pennata*, *Oxystelma bornouense*, *Mimosa pigra*,

* un niveau 2 correspondant au groupement à *Vossia cuspidata* et *Paspalidium geminatum*. Parmi les espèces constitutives on trouve, *Aeschynomene crassicaulis*, *Centrostachys aquatica*, *Cyperus digitatus*, *Ipomoea aquatica*, *Neptunia oleracea*, *Nymphaea lotus*, *Nymphaea micrantha*, *Polygonum senegalense*.

En période de décrue, le recul de l'eau montre un substratum crevassé et chaotique. Au fur et à mesure que l'eau se retire, l'espace dénudé humide se montre plus ou moins favorable au développement d'une végétation secondaire. Au cours de cette période, la succession de la végétation est la suivante:

* un niveau supérieur correspondant aux Pézophytes et zone à *Gnaphalium indicum* et *Polygonum plebeium*. Parmi ces espèces constitutives, on trouve, *Albizzia lebbeck*, *Acacia pennata*, *Oxystelma bornouense*,

* un niveau 2 correspondant au groupement à *Coldenia procumbens*, *Cynodon dactylon* et *Stachytarpheta angustifolia*. Les autres espèces qu'on y trouve, sont: *Cyperus michelianus*, *Fimbristylis squarrosa*, *Heliotropium indicum*, *Polygonum limbatum* et *Paspalidium geminatum*,

* un niveau 3 plus bas qui correspond à de jeunes pousses d'*Aeschynomene crassicaulis* et *Neptunia oleracea* auxquelles s'ajoutent: *Cynodon dactylon*, *Gnaphalium indicum* et *Polygonum plebeium*.

Chapitre II - METHODOLOGIE.

II.1- CHOIX DES ZONES ET DES PERIODES DE PRELEVEMENT

Les zones de prélèvement sont retenues en fonction de la présence permanente de l'eau toute l'année.

Elles sont positionnées comme l'indique la figure 3 :

- * une zone (Z1) située en aval et plus précisément à une dizaine de mètres de la station de pompage de l'Office National de l'Eau et de l'Assainissement (O.N.E.A.),
- * une zone (Z2) située au milieu du barrage,
- * une zone (Z3) située en amont à une dizaine de mètres du pont Kennedy.

La première et la troisième zones renferment respectivement les stations B 3.1 et B 3.2 de notre première étude (ZONGO, 1991).

Les prélèvements sont effectués le septième jour de chaque mois, de novembre 1992 à juin 1993 (entre 10 et 11 heures). Le mois de novembre correspond à peu près à la fin de la saison des pluies, d'où un niveau élevé des eaux du barrage très riches en matières organiques apportées par les eaux de ruissellement (ZONGO, 1991). Le mois de juin se situe au début de la saison des pluies, et les eaux du barrage sont, à cette période, à leur niveau le plus bas. Pendant la saison sèche, il n'y a plus d'apports exogènes de matières organiques dans le barrage, ce dernier fonctionne alors en système fermé.

Le ralliement des différentes zones s'est fait:

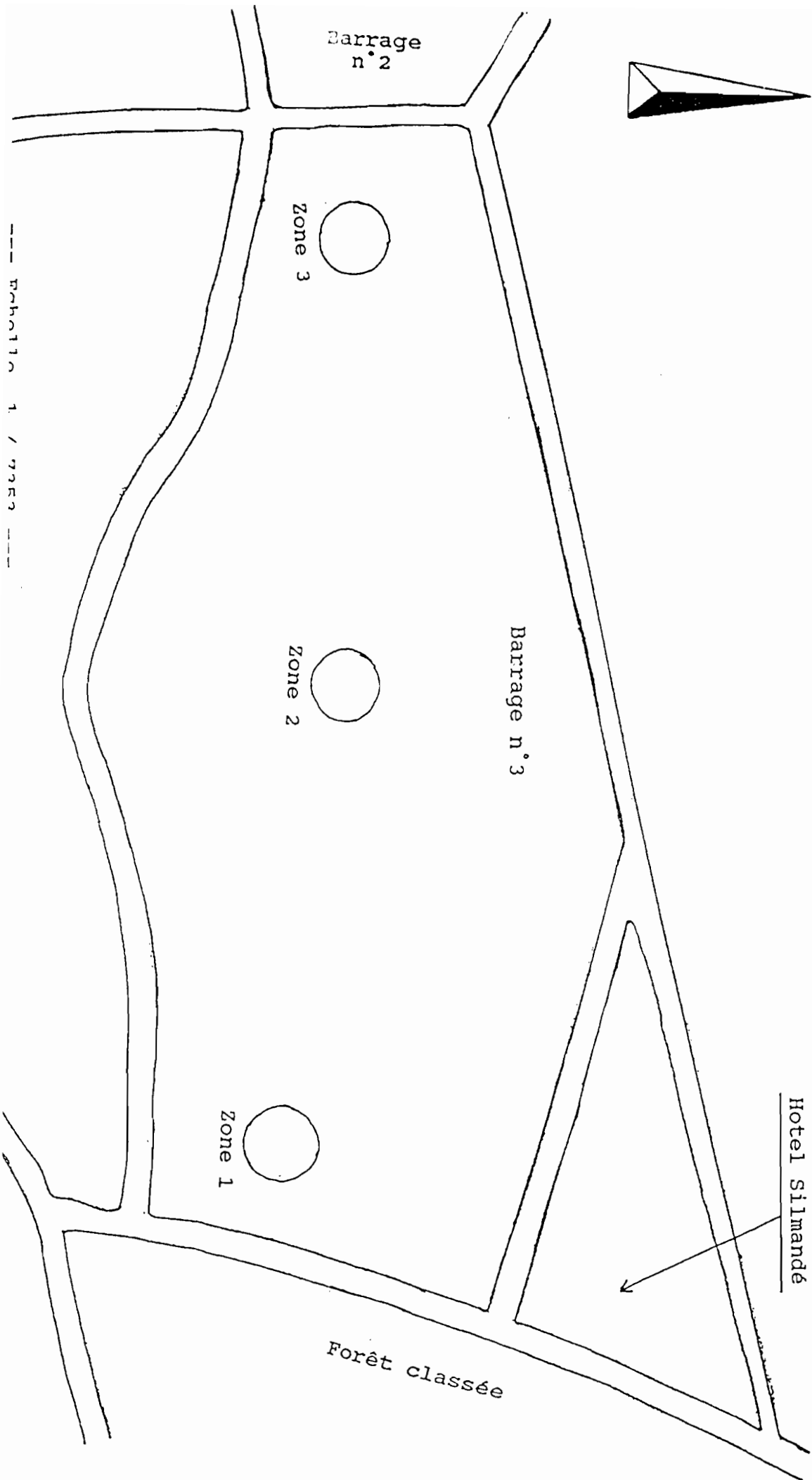
- de novembre à mars à l'aide d'un zodiac équipé d'un moteur hors bord,
- d'avril à juin à l'aide d'une pirogue, le faible niveau de l'eau ne permettant plus l'utilisation du moteur.

II.2 - PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES

A chaque sortie:

- les paramètres mesurés sur le terrain sont:
 - . la température et l'oxygène dissous à l'aide d'un oxymètre électronique portatif,
 - . le pH avec un pH-mètre électronique portatif,
 - . la conductivité avec un conductimètre électronique portatif,

Fig. 3 : Barrage n°3 de Ouagadougou



- la D.B.O. est déterminée par la méthode Winkler, au Laboratoire d'Ecologie de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université de Ouagadougou.

Tous ces paramètres sont relatifs aux échantillons prélevés entre 10 et 15 cm de profondeur.

II.3 - TECHNIQUES D'ECHANTILLONNAGE DU PHYTOPLANCTON

Le prélèvement des algues est fait au filet à plancton de 50 μm de mailles, pourvu d'une cuvette placée au bout du filet. Au niveau de chaque zone de prélèvement, le filet préalablement mouillé est tenu de la main droite puis lancé à 5 mètres; il est ramené en tirant, de sorte qu'il écume la surface de l'eau. Retiré de l'eau, l'opération est recommencée plusieurs fois (dans des directions différentes) jusqu'à l'obtention d'un volume suffisant de liquide devenu gluant par concentration des organismes, dans la cuvette.

Après cette série d'opérations, la petite cuvette est dévissée puis son contenu vidé dans un tube de verre, qui est complété au 3/4 avec l'eau de prélèvement. Après avoir ajouté 5% de formol préalablement neutralisé avec de la soude (NaOH), le tube est bouché soigneusement et le contenu homogénéisé par agitation douce. Chaque échantillon est numéroté selon un ordre croissant d'échantillonnage et la zone de prélèvement aussi (exemple: échantillon 1.1 = premier échantillon (7-11-92) de la zone 1; échantillon 8.1 = huitième échantillon (7-06-93) de la zone 1). Pour les 8 mois de prélèvement nous avons 8 échantillons par zone.

Les différents tubes sont conservés au laboratoire à l'obscurité afin d'éviter la dépigmentation des organismes.

II.4 - ETUDE DU PHYTOPLANCTON: **taxonomie et variations saisonnières**

Cette partie de notre étude s'est déroulée aux Pays Bas, au Centre Biologique de l'Université de Groningen, à Haren.

Nous avons emporté les différents échantillons fixés au formol.

Les différentes observations sont réalisées au microscope inversé de type Olympus CK 2, muni d'une chambre claire pour les dessins.

Deux objectifs ont été utilisés: un n°4 (x 20), un n°7 (x 60) et un oculaire de travail courant (x 10). A l'aide d'un micromètre objectif et d'un micromètre oculaire, ces objectifs ont été étalonnés. Pour la simplification de nos mensurations, nous avons établi à la chambre

claire, par report de l'image du micromètre objectif, une règle graduée portant toutes les échelles des divers objectifs en combinaison avec notre oculaire.

Contrairement aux lames et lamelles classiquement employées nous avons utilisé de petites cuvettes en verre pour nos observations microscopiques. Une à deux gouttes de l'échantillon homogénéisé par agitation douce sont placées dans la cuvette contenant déjà une petite quantité d'eau distillée; les organismes sont laissés à décanter pendant deux heures.

Après les deux heures, l'observation microscopique de la préparation est faite avec l'objectif x 20 et l'oculaire x 10. Toutes les unités taxonomiques ont été dessinées à la chambre claire avec l'objectif x 60.

Les diatomées sont débarassées de toute matière organique par oxydation avant l'observation microscopique. Cette préparation laisse intacte les parois siliceuses, dont les ornements constituent des caractères spécifiques. ou bien des critères d'identification.

II.4.1 - Taxonomie

Cette partie se limite uniquement à la taxonomie des seuls groupes systématiques rencontrés. Les différentes diagnoses sont principalement les suivantes:

ANAGNOSTIDIS et al (1985, 1988, 1990) BOURRELLY (1981, 1985, 1990), CONRAD et VAN MEEL (1952), FREMY (1930), GEITLER (1932), GERMAIN (1981), HUBER-PESTALOZZI (1938, 1941, 1942, 1950, 1955, 1961,), KOMAREK et al (1986, 1989), KOMAREK et FOTT (1983), PRESCOTT (1962, 1977, 1981, 1982), RUZICKA (1977, 1981), WEST et WEST (1904, 1905, 1908, 1923), WATERBURY et RIPPKA (1989). La liste bibliographique comporte l'ensemble des références exploitées.

II.4.2 - Variations saisonnières

Pour cette partie, l'abondance relative des différentes unités taxonomiques d'algues (seulement au niveau générique) est considérée par rapport aux 200 premiers individus rencontrés dans la première préparation de chaque échantillon. Les filaments, les cénobes et les colonies ont été comptés comme unités.

Chapitre III - RESULTATS ET DISCUSSIONS

Nous divisons ce chapitre en deux parties: d'abord une partie Ecologie dans laquelle nous traitons des caractéristiques physico-chimiques du milieu puis du phytoplancton. Ensuite une partie Systématique dans laquelle une description des taxons recensés est faite suivie d'une clé dichotomique de ces taxons.

III.1 - ECOLOGIE

Dans un écosystème aquatique, le développement du phytoplancton dépend de l'énergie lumineuse et des éléments nutritifs (nutrients). Elle dépend aussi d'autres facteurs relatifs au milieu comme la température, la teneur en oxygène et le pH.

III.1.1 - Caractéristiques physico-chimiques

Dans notre travail, les éléments nutritifs présents dans l'eau ne sont pas mesurés. Seuls les paramètres physico-chimiques suivants ont faits l'objet de mesure: la température, le pH, la conductivité, l'oxygène, la demande biochimique en oxygène (D.B.O.).

III.1.1.1 - La température

La température de l'eau affecte sa densité et sa viscosité, la solubilité des gaz, les vitesses des réactions chimiques et biochimiques. Elle est influencée par celle de l'air.

Son influence est très importante sur tous les processus biologiques et même sur la capacité qu'a l'eau de se charger en oxygène dissout puisque, lorsqu'elle s'élève, elle réduit la possibilité de dissolution de ce gaz.

Une augmentation de la température accélère la multiplication des bactéries entrant en jeu dans le processus de la minéralisation. Elle accélère aussi le développement du phytoplancton.

L'influence bénéfique d'une augmentation de température est évidente pour les organismes planctoniques. Elle est nette sur leur vitesse de multiplication. Selon LEFEVRE (cité par DUSSART, 1992), les Desmidiaceae qui donnent en été, une division toutes les 48 heures (à 24 °C), n'en donnent plus qu'une tous les 8 à 10 jours à 10 °C.

Le tableau 2 donne les différentes valeurs de température enregistrées au niveau des trois zones pendant la période d'étude

Tabl. 2 : Evolution de la température de l'eau (°C)

	1992		1993						Moy.
	7/11	7/12	7/01	7/02	7/03	7/04	7/05	7/06	
Z1	28.1	26.0	22.5	26.7	29.9	32.3	30.0	30.1	28.2
Z2	28.2	26.2	21.6	26.1	29.9	32.3	29.9	29.8	28.0
Z3	28.6	26.0	21.8	25.2	30.3	31.1	29.9	29.8	27.8
Moy.	28.3	26.0	21.9	26.0	30.0	31.9	29.9	29.9	28.0

Les valeurs moyennes de températures obtenues varient entre 21.9°C et 31.9°C et elles sont typiques du climat tropical. Elles sont caractérisées par une variation saisonnière marquée par des valeurs en baisse de novembre 1992 à janvier 1993; des valeurs en hausse de février à avril 1993; et enfin une baisse en mai et juin 1993. Le maximum se situe au mois d'avril (31.9°C).

D'une façon générale, les conditions de température paraissent très favorables au développement du phytoplancton. les moyennes sont toutes supérieures à 25°C.

III.1.1.2 - Le pH

Le pH conditionne et dépend d'un grand nombre de facteurs physico-chimiques et de phénomènes biochimiques.

Il conditionne:

- * la toxicité de l'azote ammoniacal dans l'eau. En effet, la présence des deux formes de l'azote ammoniacal (NH_3 et NH_4^+) dans l'eau, est fonction du pH. Ainsi l'azote ammoniacal aura peu d'influence sur la flore et la faune aquatique tant que le pH restera inférieur à 8 car, il est sous sa forme non toxique (NH_4^+). Par contre, pour des pH plus élevés, son action sur les organismes aquatiques sera négative, car il est sous sa forme toxique (NH_3) (BREMOND et VUICHARD, 1973).

- * les échanges d'éléments nutritifs entre la vase et l'eau dont dépend la productivité du milieu aquatique. Selon SEVRIN-REYSSAC (1988), ces échanges ne se font dans de bonnes conditions que si le pH est voisin de la neutralité.

Il dépend :

* de la concentration de l'eau en gaz carbonique. Dans l'eau, une fraction du gaz carbonique en provenance de l'air ambiant et des processus de respiration des organismes aquatiques, réagit chimiquement avec l'eau en donnant de l'acide carbonique selon la réaction suivante:



ce qui peut conduire à des valeurs basses du pH. A l'inverse, la soustraction du CO₂ dans l'eau par l'activité photosynthétique peut entraîner une évolution du pH vers des valeurs plus élevées (TARDAT-HENRY et BEAUDRY , 1984),

* de la température. Lorsque celle-ci est élevée, elle réduit la solubilité du CO₂ dans l'eau et par conséquent la teneur en acide carbonique (BREMOND et VUICHARD (1973)).

Le tableau 3 donne les différentes valeurs de pH enregistrées au niveau des trois zones pendant la période d'étude.

Tabl. 3 : Evolution du pH

	1992		1993						Moy.
	7/11	7/12	7/01	7/02	7/03	7/04	7/05	7/06	
Z1	8.0	8.5	8.4	8.9	8.5	8.0	8.7	8.7	8.4
Z2	7.0	8.3	8.3	8.8	8.5	8.4	8.4	8.5	8.3
Z3	7.6	8.1	8.3	8.8	8.3	8.6	8.5	8.2	8.3
Moy.	7.5	8.2	8.3	8.8	8.4	8.3	8.5	8.4	8.3

Les valeurs maximales et minimales sont respectivement de l'ordre de 8.88 et 7.10. Dans l'ensemble, les différentes valeurs sont légèrement basiques et nous remarquons l'existence d'une variation saisonnière. Hormis celle du mois de février, les différentes valeurs moyennes se situent dans l'intervalle de pH correspondant à une bonne productivité du phytozooplancton ($7.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$ d'après BREMOND et VUICHARD, 1973).

Les valeurs de pH au mois de février sont toutes supérieures à 8.5, limite à partir de laquelle certaines formes végétales sont détruites (BREMOND et VUICHARD, 1973).

III.1.1.3 - La conductivité

La conductivité renseigne avec une bonne approximation sur la salinité (teneur en sels dissouts) de l'eau. Une conductivité élevée traduit le plus souvent une salinité élevée.

Selon TARDAT-HENRY et BEAUDRY (1984), quand l'eau contient des quantités très importantes de sels, la solubilité des gaz diminue. Cela peut entraîner une diminution de l'oxygène dissout, donc une baisse des réactions d'oxydation, telle que la dégradation des matières organiques détritiques par les bactéries.

Le tableau 4 regroupe les différentes valeurs de conductivité enregistrées au niveau des trois zones pendant la période d'étude.

Tabl. 4 : Evolution de la conductivité (μ Siemens/cm.)

	1992		1993						Moy.
	7/11	7/12	7/01	7/02	7/03	7/04	7/05	7/06	
Z1	180	179	192	259	238	258	282	304	236
Z2	162	173	190	208	238	271	280	301	228
Z3	167	177	194	210	239	263	275	293	227
Moy.	170	176	192	226	238	264	279	299	230

Une observation des différentes valeurs de conductivité obtenues fait ressortir l'existence d'une variation saisonnière caractérisée par une croissance progressive de ces valeurs de novembre à juin.

Les valeurs de novembre 1992 à janvier 1993 sont incluses dans l'intervalle correspondant à une faible minéralisation ($100 \mu\text{S/cm} < \text{cond.} < 200 \mu\text{S/cm}$ d'après RODIER, 1984).

De février à juin 1993 les valeurs sont dans l'intervalle correspondant à une minéralisation moyenne ($200 \mu\text{S/cm} < \text{cond.} < 333 \mu\text{S/cm}$ d'après RODIER, 1984).

Cette croissance progressive de la conductivité peut s'expliquer par l'enrichissement progressif du milieu en sels dissouts, suite à une dégradation plus importante des matières organiques d'origine exogène de novembre 1992 à janvier 1993. De février à juin 1993, la croissance de la conductivité peut s'expliquer par:

- * la diminution du niveau des eaux par évaporation (tableau 5) et prélèvement de l'O.N.E.A., ce qui entraîne une augmentation de la concentration en sels dissouts par unité de volume,
- * la dégradation des matières organiques d'origine endogène,
- * l'augmentation de la température (cf. tabl. 3) qui en diminuant la viscosité de l'eau, favorise la mobilité des ions.

tabl. 5 : températures moyennes et évaporations (Bac "A")
de novembre 1992 à juin 1993, Ouagadougou aéroport.

source : Direction de la Météorologie Nationale

Tm = Température atmosphérique moyenne mensuelle

ANNEE	1992		1993					
Mois	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin
Tm (°C)	26,6	25,3	23,0	27,7	31,0	32,9	34,1	29,8
Evaporation (mm)	226	250	268	282	365	350	376	264

III.1.1.4 - L'oxygène

Pour rester un milieu vivant, l'eau doit contenir de l'oxygène en quantité suffisante. La présence de celle-ci conditionne le bon déroulement de l'auto-épuration, ce qui fait de lui un facteur limitant dans les eaux polluées.

La concentration de l'oxygène dissout dans les eaux est la résultante de multiples phénomènes: échanges à l'interface eau-air d'une part, et phénomènes de consommation et production "in situ" d'autre part.

Les échanges à l'interface eau-air sont favorisés par l'agitation des eaux, elle même fonction du vent et des courants. TRUESDALE, DOWNING et LOWDEN (1959) ont montré que la solubilité de l'oxygène à pression normale dans l'eau pure, est reliée à la température par l'équation:

$$C_s = 475 / 33.5 + t$$

C_s = teneur à saturation en mg d'O₂/l

t = température en °C

La consommation de l'oxygène est le fait de la respiration des organismes qui y vivent et de l'oxydation de la matière organique détritique; la production de l'oxygène provient de l'activité photosynthétique des plantes aquatiques et, en particulier du phytoplancton.

Le tableau 6 regroupe les différents taux d'oxygène enregistrés au niveau des trois zones pendant la période d'étude.

Tabl. 6 : Evolution de l'oxygène (mg O₂/l)

	1992		1993						Moy.
	7/11	7/12	7/01	7/02	7/03	7/04	7/05	7/06	
Z1	6.40	7.00	8.40	8.90	8.40	6.80	7.20	8.00	7.63
Z2	5.10	7.10	8.40	9.10	8.70	7.10	7.40	7.60	7.56
Z3	5.20	6.80	8.40	7.80	8.30	6.60	6.60	9.30	7.37
Moy.	5.56	6.96	8.40	8.60	8.46	6.83	7.06	8.30	7.52

Les différentes valeurs obtenues laissent entrevoir l'existence d'une variation saisonnière marquée par des valeurs basses aux mois de novembre et décembre 1992 ($5 < O_2 < 7$ mg/l) et des valeurs élevées de janvier à mars 1993; il survient une chute de valeurs au mois d'avril, suivie d'une remontée en mai et juin.

Les valeurs relativement basses de novembre et décembre 1992 peuvent s'expliquer par:

* la faible transparence des eaux à cette époque causée par la présence des différentes particules (minérales et organiques) apportées par les eaux de ruissellement pendant la saison pluvieuse. Ces particules limitent la pénétration de l'énergie lumineuse nécessaire au bon déroulement des phénomènes de la photosynthèse, productrice d'oxygène,

* l'utilisation plus accrue de l'oxygène par les micro-organismes pour la dégradation des quantités importantes de matières organiques d'origine exogène.

Les valeurs plus élevées enregistrées à partir de janvier 1993 peuvent s'expliquer par une augmentation de la transparence des eaux par suite de la décantation des différentes matières en suspension avec pour conséquence une amélioration de la pénétration de l'énergie lumineuse ce qui favorise le bon déroulement de la photosynthèse.

Dans l'ensemble, les valeurs moyennes par zone montrent que l'oxygénation du barrage n°3 est bonne.

III.1.1.5 - La demande biochimique en oxygène (D.B.O.)

La D.B.O. exprime la quantité d'oxygène nécessaire à la dégradation des matières organiques par les micro-organismes présents dans l'eau. Elle permet d'apprécier la charge du milieu considéré en substances putrescibles et par conséquent son pouvoir auto-épurateur.

La D.B.O.5 est la Demande Biochimique en Oxygène pendant 5 jours à l'obscurité à 20°C.

Le tableau 7 regroupe les différentes valeurs de D.B.O.5 enregistrées au niveau des trois zones pendant la période d'étude.

Les D.B.O.5 de novembre et de décembre n'ont pas été déterminées par suite de problèmes d'interruption de courant électrique au niveau du Laboratoire d'Ecologie pendant les périodes d'incubation.

Tabl. 7 : Evolution de la D.B.O.5 (mg O₂/l)

	1993						Moy.
	7/01	7/02	7/03	7/04	7/05	7/06	
Z1	1.3	2.8	3.8	2.8	3.4	1.7	2.6
Z2	1.3	2.9	3.8	2.8	3.3	2.3	2.7
Z3	1.4	1.5	3.8	3.0	3.6	3.3	2.7
Moy.	1.3	2.4	3.8	2.8	3.4	2.4	2.7

Les valeurs mesurées révèlent l'existence d'une variation saisonnière caractérisée par une succession de situations acceptables ($1 < \text{D.B.O.5} < 3 \text{ mg O}_2/\text{l}$) ou douteuses ($3 < \text{D.B.O.5} < 6 \text{ mg O}_2/\text{l}$) ces situations sont proposées par NISBET et VERNEAUX (1970). Cependant les valeurs moyennes plaçant les eaux du barrage n°3 en situation acceptable ce qui dénote un bon déroulement du processus d'auto-épuration.

En résumé, les valeurs moyennes des différents paramètres physico-chimiques mesurés permettent de considérer les eaux du barrage n°3 comme étant bien oxygénées, à pH basique, à minéralisation moyenne et à D.B.O.5 acceptable.

Par rapport aux éléments eutrophisants, les valeurs moyennes de janvier à avril 1991 des eaux du barrage n°3 étaient de 4.35 mg/l et 0.41 mg/l, respectivement pour les nitrates et les orthophosphates. Ces valeurs plaçant les eaux du barrage n°3 en situation d'eutrophie (ZONGO, 1991).

Cette situation qui caractérise le barrage n°3 en 1991, peut être considérée comme toujours valable puisque depuis ce temps, le barrage n°3 et ses affluents n'ont bénéficié d'aucun aménagement et les valeurs des paramètres physico-chimiques mesurés en 1993 sont comparables à ceux mesurés en 1991

En conclusion, la présence quasi permanente de l'oxygène, le maintien des valeurs moyennes de D.B.O.5 dans les limites acceptables par rapport à la pollution organique, les valeurs de pH légèrement basiques nous permettent de dire que les eaux du barrage n°3 sont eutrophes, non polluées et que les processus d'auto-épuration se déroulent de façon satisfaisante. Cette conclusion est conforme à celle de l'étude réalisée sur le même site en 1991 (ZONGO, 1991).

III.1.2 - Phytoplancton

La composition pigmentaire, les réserves cellulaires la cytologie du noyau et de l'appareil locomoteur, constituent un ensemble de critères fondamentaux qui permet de distinguer 7 grandes unités systématiques ou embranchements (BOURRELLY, 1981, 1985, 1990) qui sont:

- * les Cyanophyta,
- * les Pyrrophyta,
- * les Chromophyta,
- * les Chlorophyta,

- * les Euglenophyta,
- * les Raphidophyta,
- * les Rhodophyta.

III.1.2.1 - Composition taxonomique

A l'issue des observations microscopiques, les différentes unités taxonomiques déterminées se répartissent comme suit en 5 embranchements, 7 classes, 14 ordres, 25 familles, 76 genres, 179 espèces:

* Embranchement des Cyanophyta (= Cyanobacteria)

Ordre des Chroococcales

Famille des Microcystaceae

Sous-famille de Aphanotheceidae

Genre *Aphanothece* avec une espèce

Sous famille des Merismopedioideae

Genre *Aphanocapsa* avec une espèce

Genre *Merismopedia* avec trois espèces

Genre *Coelosphaerium* avec une espèce

Sous famille des Microcystoideae

Genre *Microcystis* avec deux espèces

Genre *Eucapsis* avec une espèce

Famille des Chroococcaceae

Genre *Chroococcus* avec trois espèces

Ordre des Oscillatoriales

Famille des Pseudanabaenaceae

Sous-famille des Leptolyngbyoideae

Genre *Planktolyngbya* avec une espèce

Famille des Phormidiaceae

Sous famille des Phormidioideae

Genre *Phormidium* avec 5 espèces

Sous-famille des Spirulinoideae

Genre *Spirulina* avec une espèce

Sous-famille des Oscillatorioideae

Genre *Oscillatoria* avec une espèce

Ordre des Nostocales

Famille des Nostocaceae

Sous famille des Anabaenoideae

Genre *Anabaena* avec 4 espèces

Genre *Cylindrospermum* avec une espèce

* Embranchement des Pyrrhophyta

Classe des Dinophyceae

Sous-classe des Dinophycidae

Ordre des Peridinales

Famille des Peridiniaceae

Genre *Peridinium* avec deux espèces

* Embranchement des Chromophyta (= Chrysophyta)

Classe des Diatomophyceae (= Bacillariophyceae)

Sous-classe des Centrophycidae

Ordre des Coscinodiscales

Famille des Thalassiosiraceae

(= Skeletonemaceae Round)

Genre *Cyclotella* avec deux espèces

Genre *Stephanodiscus* avec une espèce

Genre *Aulacosira* avec une espèce

Sous-classe des Pennatophycidae

Ordre des Diatomales

Famille des Diatomaceae

Sous-famille des Fragilarioïdeae

Genre *Fragilaria* avec une espèce

Genre *Synedra* avec trois espèces

Ordre des Eunotiales (= Brachyraphideae)

Famille des Eunotiaceae

Genre *Eunotia* avec une espèce

Ordre des Naviculales (= Biraphideae)

Sous-ordre des Naviculineae

Famille des Naviculaceae

Sous-famille des Naviculoïdeae

Genre *Gyrosigma* avec deux
espèces

Genre *Diploneis* avec une espèce

Genre *Navicula* avec deux espèces

Sous-famille des Cymbelloïdeae

Genre *Cymbella* avec une
espèce

Genre *Amphora* avec une
espèce

Sous-ordre des Surirellineae

Famille des Surirellaceae

Genre *Surirella* avec deux
espèces

Genre *Cymatopleura* avec une
espèce

Famille des Nitzschiaceae (= Bacillariaceae)

Genre *Nitzschia* avec deux
espèces

Classe des Xanthophyceae

Ordre des Mischococcales

Famille des Sciadiaceae

Genre *Centrtractus* avec une espèce

Genre *Ophiocytiium* avec une espèce

* Embranchement des Chlorophyta

Classe des Chlorophyceae

Sous-classe des Chlorophycidae

Ordre des Volvocales

Famille des Volvocaceae

Genre *Eudorina* avec trois espèces

Genre *Pandorina* avec deux espèces

Genre *Pleodorina* avec une espèce

Genre *Gonium* avec une espèce

Ordre des Chlorococcales

Famille des Chlorococcaceae

Genre *Tetraedron* avec 4 espèces

Genre *Polyedriopsis* avec une espèce

Genre *Schroederia* avec une espèce

Famille des Radiococcaceae

Genre *Coenochloris* avec trois espèces

Genre *Coenocystis* avec une espèce

Genre *Korschpalmella* avec une espèce

Genre *Neocystis* avec une espèce

Famille des Oocystaceae

Genre *Chlorella* avec une espèce

Genre *Eremosphaera* avec une espèce

Genre *Ankistrodesmus* avec trois

espèces

Genre *Lagerheimia* avec une espèce

Genre *Hyaloraphidium* avec une espèce

Genre *Monoraphidium* avec deux espèces

Genre *Kirchneriella* avec une espèce

Genre *Oocystis* avec 7 espèces

Genre *Treubaria* avec deux espèces

Famille des Micractiniaceae

Genre *Golinkinia* avec une espèce

Genre *Golenkiniopsis* avec une espèce

Genre *Acanthosphaera* avec une espèce

Genre *Micractinium* avec une espèce

Famille des Dictyophaeriaceae

Genre *Dictyophaerium* avec deux
espèces

Genre *Quadriococcus* avec une espèce

Famille des Scenedesmaceae

Genre *Actinastrum* avec une espèce

Genre *Scenedesmus* avec 14 espèces

Genre *Coelastrum* avec trois espèces

Genre *Crucigenia* avec deux espèces

Genre *Tetrastrum* avec deux espèces

Famille de Hydrodictyaceae

Genre *Pediastrum* avec 6 espèces

Classe des Zygothyceae

Ordre des Desmidiales

Famille des Desmidiaceae

Genre *Cosmarium* avec 13 espèces

Genre *Staurastrum* avec 5 espèces

Genre *Euastrum* avec deux espèces

Genre *Micrasterias* avec une espèce

Famille des Closteriaceae ou Peniaceae

Genre *Closterium* avec 6 espèces

Genre *Penium* avec une espèce

Ordre des Zygnematales

Famille des Mesotaeniaceae

Genre *Spirotaenia* avec une espèce

Famille des Zygnemataceae

Genre *Mougeotia* avec une espèce

Genre *Spirogyra* avec une espèce

* Embranchement des Euglenophyta

Ordre des Euglenales

Sous-ordre des Euglenineae

Famille des Euglenaceae

Genre *Euglena* avec 5 espècesGenre *Phacus* avec 9 espècesGenre *Lepocinclis* avec 5 espècesGenre *Strombomonas* avec 4 espècesGenre *Trachelomonas* avec deux espèces

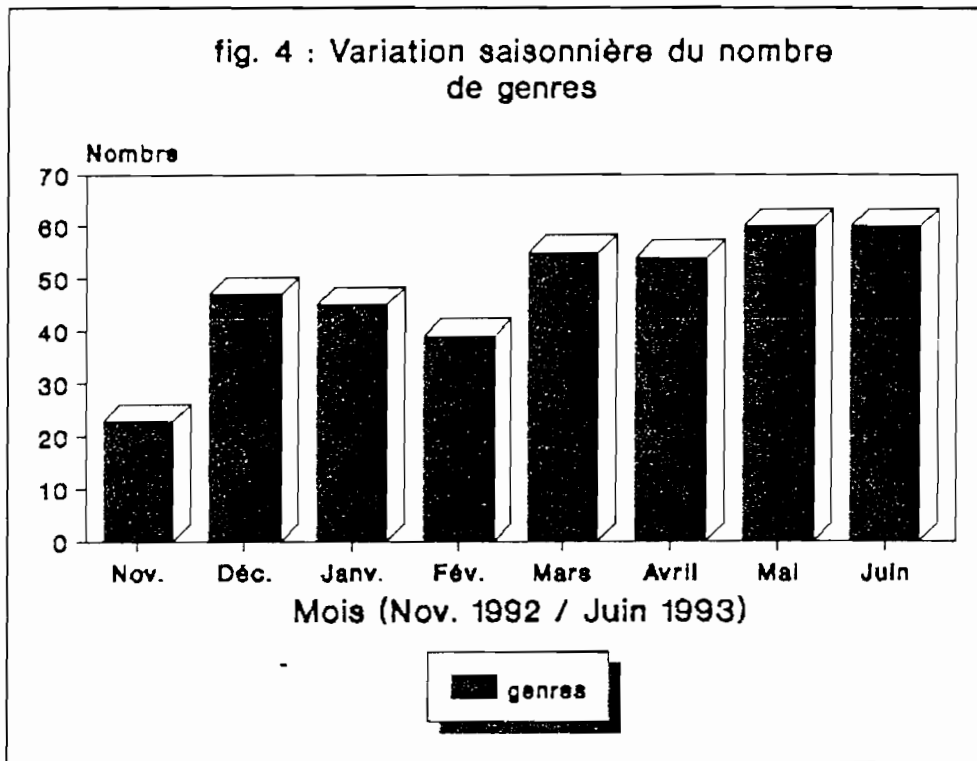
La flore ainsi recensée comprend 179 espèces dont 104 Chlorophyta (58,1 %), 25 Cyanophyta (13,9 %), 25 Euglenophyta (13,9 %), 23 Chromophyta (12,8 %) et 2 Pyrrophyta (1,1 %). Parmi les Chlorophyta décrites, on notera une plus grande diversité des Chlorophyceae (73 taxons relevés).

Par rapport à la composition qualitative, au niveau des trois zones, les groupes d'algues suivants constituent une partie importante: Diatomées (Chromophyta), Chlorophyta. Les Cyanophyta sont en pourcentages négligeables sauf en mai et juin; les Pyrrophyta et les Euglenophyta sont également présents mais dans des proportions négligeables.

Chez les Diatomophyceae, *Aulacosira granulata* est l'espèce la plus abondante et la plus communément rencontrée. Elle est accompagnée de quelques espèces de *Cylotella*, *Fragilaria*, *Gyrosigma*, *Synedra*, *Navicula* et *Nitzschia*. Les Chlorophyta forment des peuplements très diversifiés où apparaissent principalement les genres *Eudorina*, *Pandorina*, *Eremosphaera*, *Oocystis*, *Golenkinia*, *Scenedesmus*, *Coelastrum*, *Pediastrum* et minoritairement, d'autres genres. Seuls *Eremosphaera* et *Pediastrum* sont en pourcentage important au moment des maxima planctoniques. En mai-juin les Cyanophyceae sont représentés surtout par les genres *Merismopedia*, *Microcystis* et *Phormidium*; les Pyrrophyta par des Peridiniaceae du genre *Peridinium*. Enfin les peuplements d'Euglenophyta par les genres *Euglena*, *Phacus*, *Lepocinclis*, *Strombomonas* et *Trachelomonas*.

III.1.2.2 - Variations saisonnières

Les inventaires mensuels du phytoplancton sont consignés sous forme de tableaux en annexe 2 et d'une figure (fig. 4) ci-dessous.



Il ressort des différents tableaux et de la figure 4 que, par rapport à la variation saisonnière de la composition, un minimum très net apparaît au mois de novembre (moment de la crue). En décembre-janvier, on assiste à un développement important d'algues, surtout de Diatomophyceae (Chromophyta) et de Chlorophyta. Après une diminution en février, le développement algal devient important et atteint son maximum en mai et juin.

La faible richesse planctonique observée en novembre 1992 peut s'expliquer par le fait que à cette période, la forte turbidité des eaux limite considérablement la pénétration de la lumière dans le milieu ce qui freine les réactions photosynthétiques et le développement des algues planctoniques.

Les valeurs élevées enregistrées à partir de décembre 1992 peuvent s'expliquer :

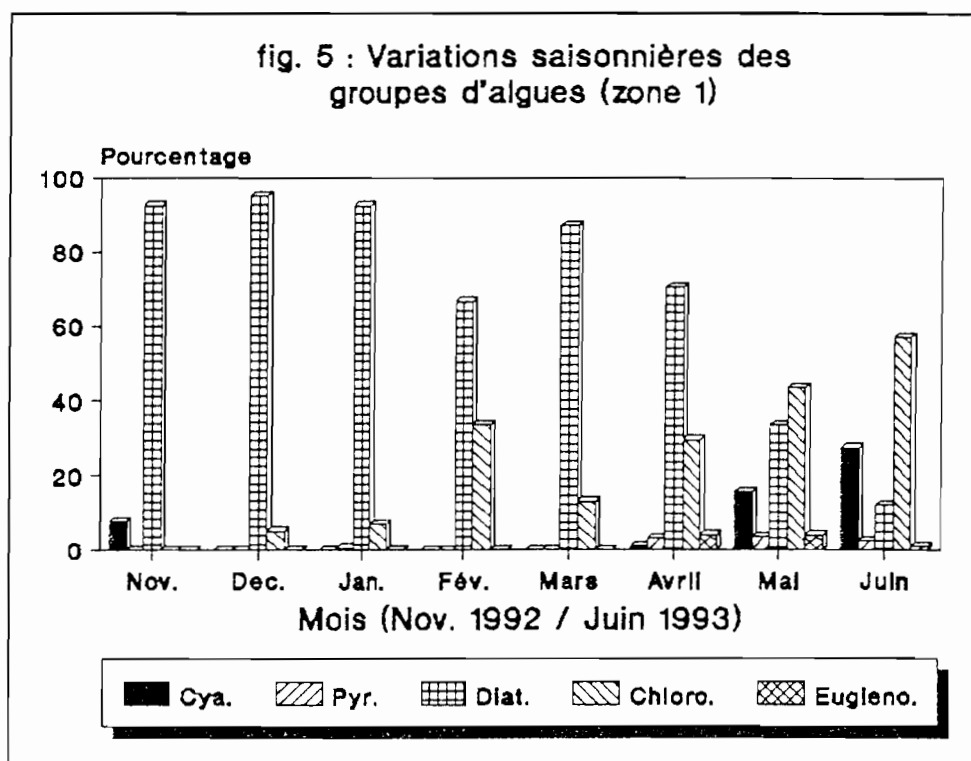
- * par une amélioration de la transparence des eaux avec pour conséquence une meilleure pénétration des rayons lumineux,
- * par l'augmentation de la température qui stimule la multiplication des bactéries responsables de la minéralisation des matières organiques détritiques. Il s'en suit un enrichissement du milieu en éléments nutritifs. La disponibilité de ces éléments nutritifs et l'amélioration de la transparence du milieu, favorisent le développement

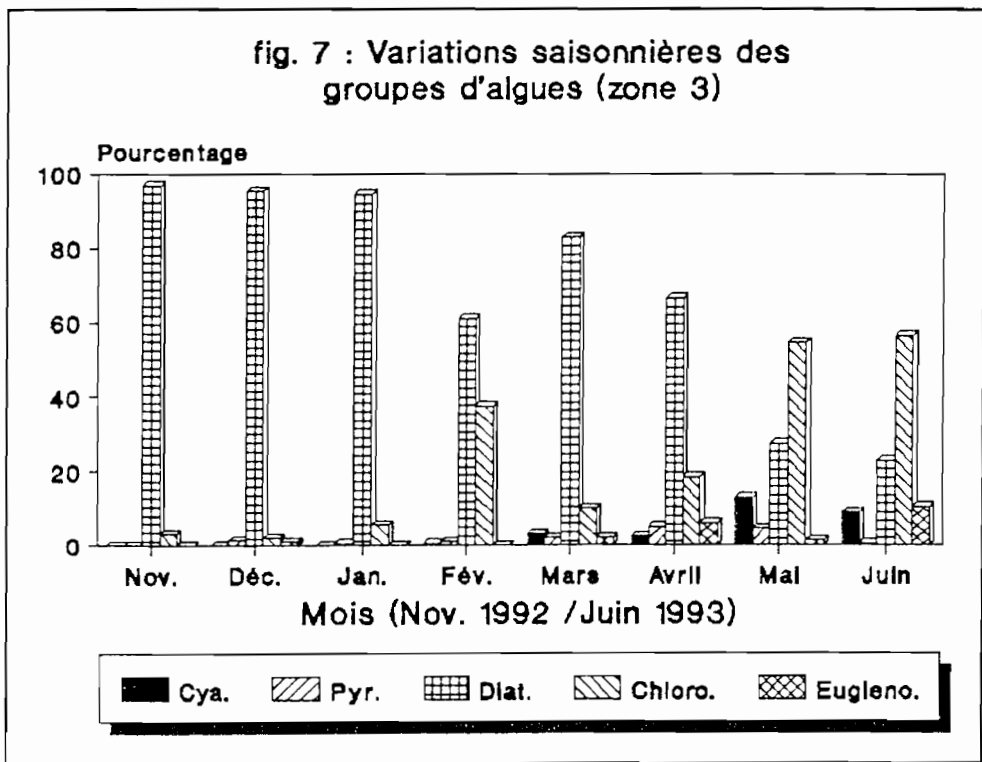
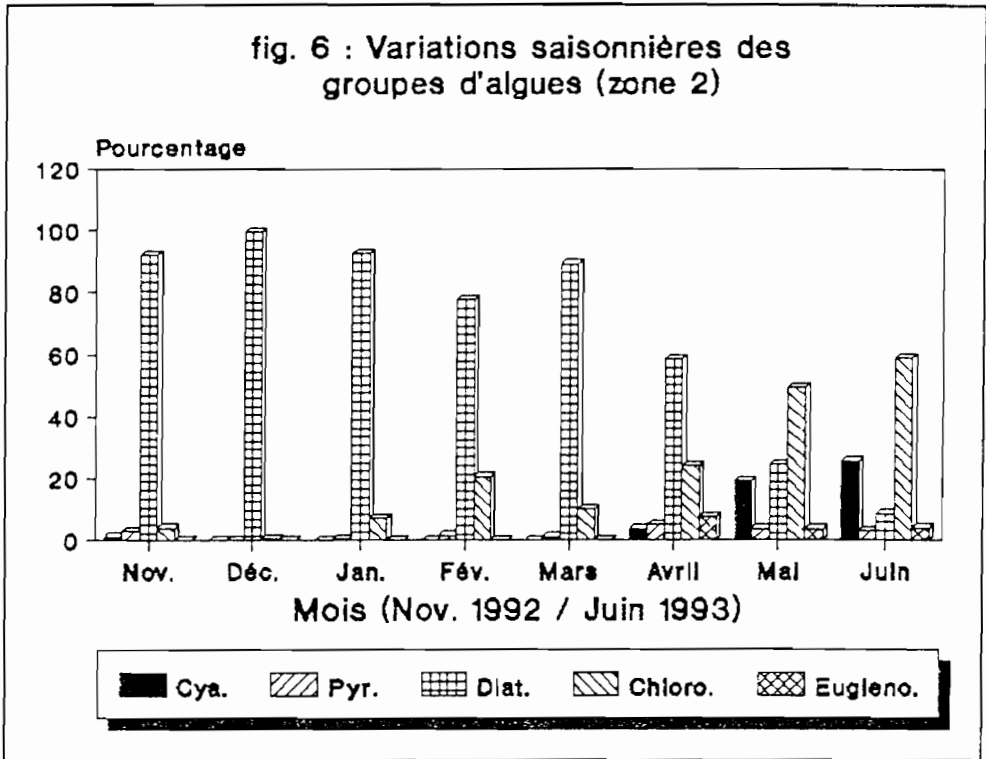
des algues, ce qui se manifeste par: une diminution de leur temps de renouvellement et des teneurs plus élevées d'oxygène (tabl. 6) résultant des activités photosynthétiques. L'augmentation de ces activités consommatrices de gaz carbonique peut être mise en évidence par les valeurs élevées de pH (tabl. 3). En effet, la soustraction par cette activité photosynthétique du gaz carbonique dissout dans l'eau peut entraîner l'évolution du pH, vers des valeurs plus élevées,

* la diminution progressive du niveau des eaux avec pour conséquence une augmentation de la concentration des algues dans le milieu (plus forte probabilité de rencontrer des genres variés).

En résumé, nous pouvons signaler pour le barrage n°3, une période planctonique pauvre qui doit correspondre à la période de crue jusqu'en février avec un léger enrichissement en décembre-janvier, et une période de richesse planctonique de mars jusqu'en début de la crue avec des maximums en mai-juin.

Au niveau de chaque zone, les principaux groupes d'algues se répartissent temporellement comme suit: tableaux en annexe 3 et figures 5, 6, 7 ci-dessous.





D'une façon globale cette répartition temporelle peut se résumer comme suit:

- * Cyanophyta: présence faible mais permanente avec une période de développement en mai et juin,
- * Diatomophyceae, présence permanente avec une dominance très marquée de novembre à avril,
- * Pyrrhophyta, présence très faible mais permanente,
- * Chlorophyta, présence permanente avec une dominance marquée en mai et juin,
- * Euglenophyta, présence faible mais permanente

Par rapport à la dominance temporelle des genres, il apparaît que :

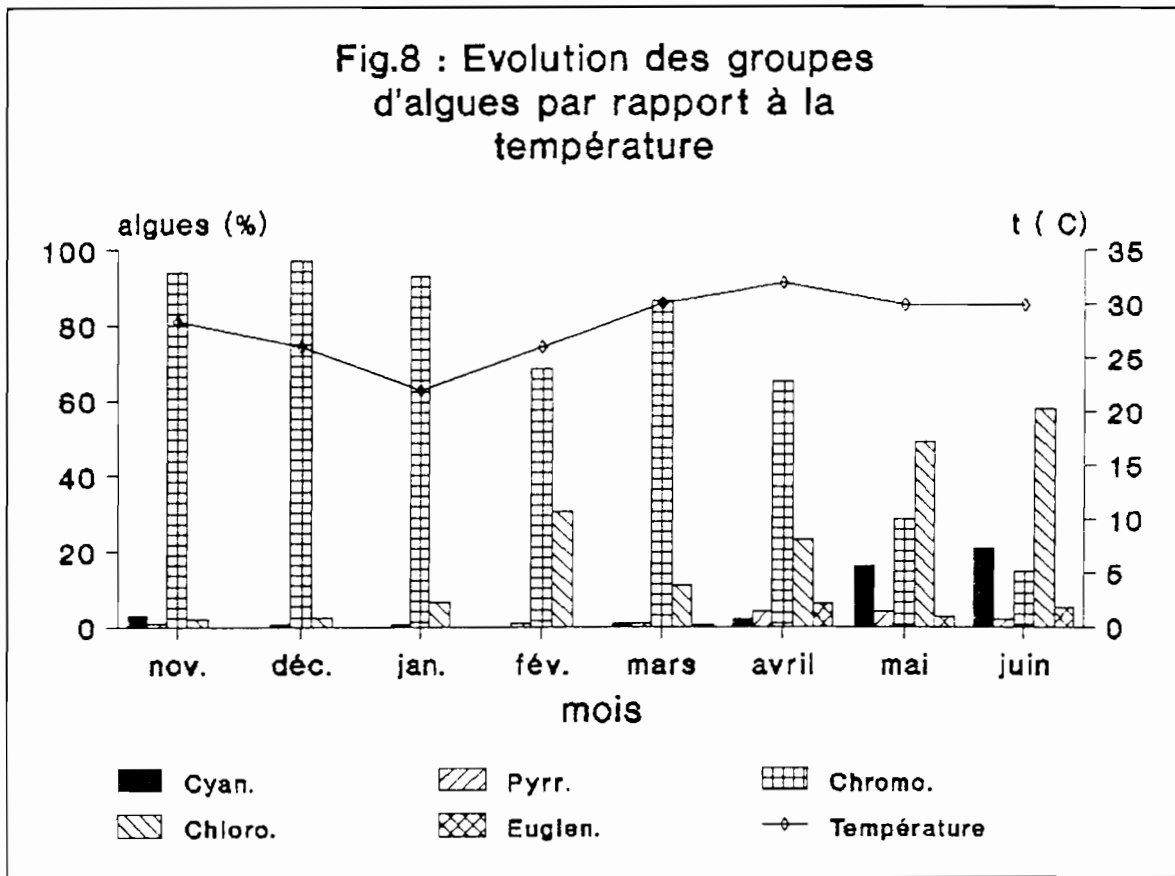
- * pour l'ensemble des 3 zones, le genre *Aulacosira* (Diatomées) est dominant de novembre 1992 à avril 1993. Pendant ce même temps on enregistre un maximum pour le genre *Pediastrum* (Chlorophyta) au mois de février et en avril,
- * au mois de mai, au niveau des 3 zones, les genres *Pediastrum* et *Eremosphaera* (Chlorophyta) dominant, puis vient le genre *Aulacosira* et ensuite le genre *Merismopedia* (Cyanophyta).
- * au mois de juin, les genres *Pediastrum* et *Eremosphaera* dominant toujours sur l'ensemble des trois zones puis viennent:
 - pour la zone 1, les genres *Merismopedia* et *Microcystis* (Cyanophyta) et ensuite Le genre *Aulacosira*,
 - pour la zone 2, les genres *Merismopedia* et *Planktolyngbya* (Cyanophyta),
 - pour la zone 3, les genres *Aulacosira* et *Gyrosigma* (Diatomées) et ensuite le genre *Microcystis*.

III.1.2.3 - Discussion

Une analyse de l'évolution globale des différents groupes d'algues par rapport aux moyennes mensuelles des différents paramètres physico-chimiques mesurés, nous permet de constater que:

- * concernant la température (fig. 8):
 - + de novembre à janvier, les températures moyennes mensuelles subissent une baisse; nous enregistrons des valeurs élevées des Chromophyta et des valeurs basses des autres groupes,

+ de février à avril, les températures moyennes subissent une augmentation atteignant 31,9°C en avril; nous avons des pourcentages élevés de Chromophyta marquées néanmoins par une baisse en février et avril, et des pourcentages faibles des autres groupes, avec toute fois une augmentation en février et avril, + en mai, la température moyenne mensuelle subit une baisse qui se stabilise jusqu'en juin; nous observons une diminution très sensible des pourcentages des Chromophyta, et une augmentation importante des autres groupes marquée, par un développement sensible des Cyanophyta et des Chlorophyta, ces derniers devenant prédominants.



Nous remarquons que l'augmentation de la température, semble défavorisées le développement des Chromophyta en faveur des autres groupes.

Nos observations sur le comportement des différents groupes d'algues par rapport à la température confirment celles de:

- ♣ GAYRAL (1975), POURRIOT (1982). En effet selon ces auteurs, dans les eaux douces des régions tempérées, on assiste à une explosion printanière des Diatomophyceae (Chromophyta) et en été à un grand développement de Chlorophyta thermophiles et surtout de Cyanophyceae,
- ♣ GRASSE (1978). Selon ce dernier, on observe en saison chaude une pullulation des Cyanophyceae.

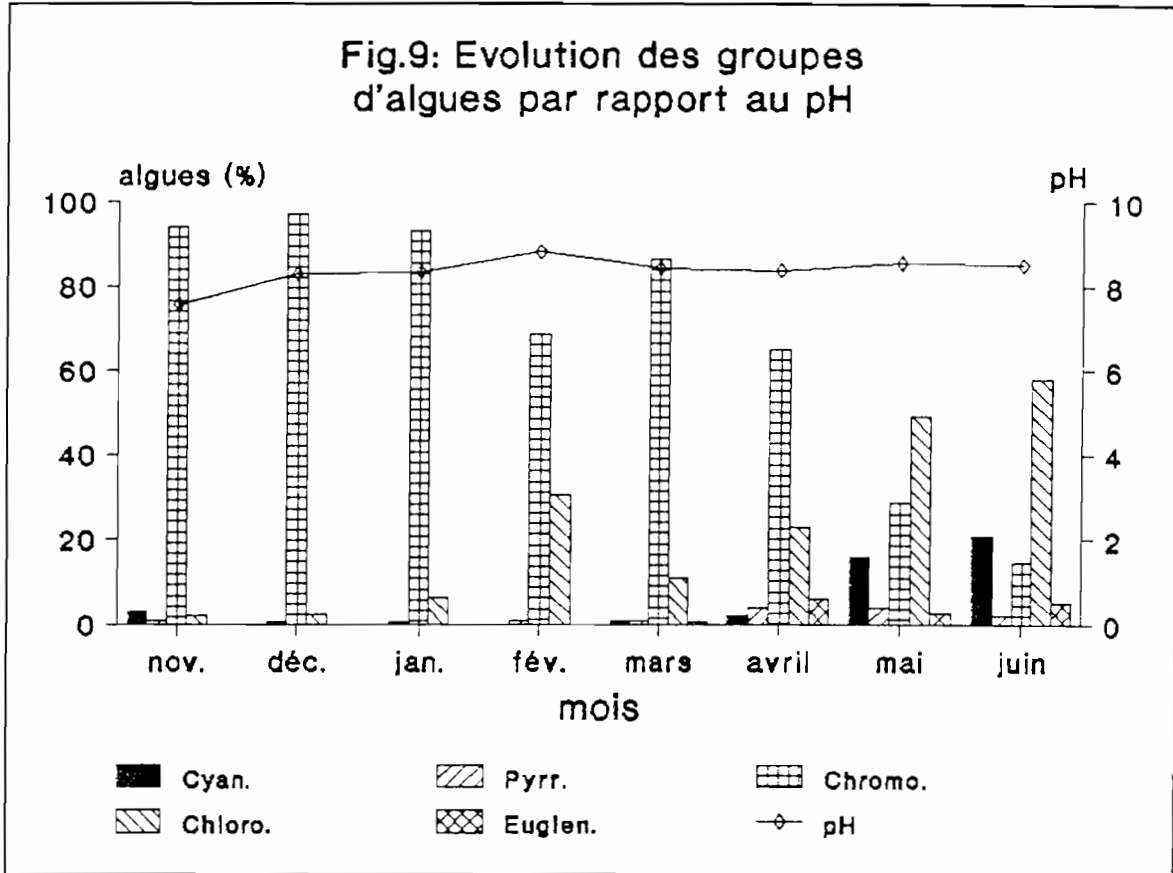
* concernant le pH (fig. 9):

Lorsque nous faisons l'analyse par rapport à la valeur de 8,5, limite à partir de laquelle certaines algues sont détruites, nous constatons que:

- + de novembre à janvier les moyennes mensuelles des pH sont toutes inférieures à 8,5; nous enregistrons des pourcentages élevés des Chromophyta et des pourcentages très bas pour les autres groupes,
- + en février la moyenne mensuelle des pH est supérieure à 8,5; on assiste à une baisse des Chromophyta et à une augmentation sensible des Chlorophyta,
- + en mars et avril, les moyennes mensuelles des pH sont inférieures à 8,5; nous remarquons pour les Chromophyta une augmentation suivie d'une baisse, puis pour les autres groupes seulement une relative augmentation, celle des Chlorophyta étant plus sensible,
- + enfin en mai et juin les moyennes mensuelles des pH sont supérieures ou égales à 8,5; on assiste à une baisse plus acruée des Chromophyta et à une augmentation importante des autres groupes marquée par un développement sensible des Cyanophyta et des Chlorophyta, ces derniers deviennent prédominants.

Par rapport à la limite de 8,5, l'évolution des différents groupes d'algues est variable. Pour des valeurs moyennes inférieures à 8,5, les Chromophyta sont en quantité importante contrairement aux autres groupes, et pour des valeurs moyennes de pH supérieures à 8,5 on observe une diminution des Chromophyta et une augmentation importante des Chlorophyta et des autres groupes.

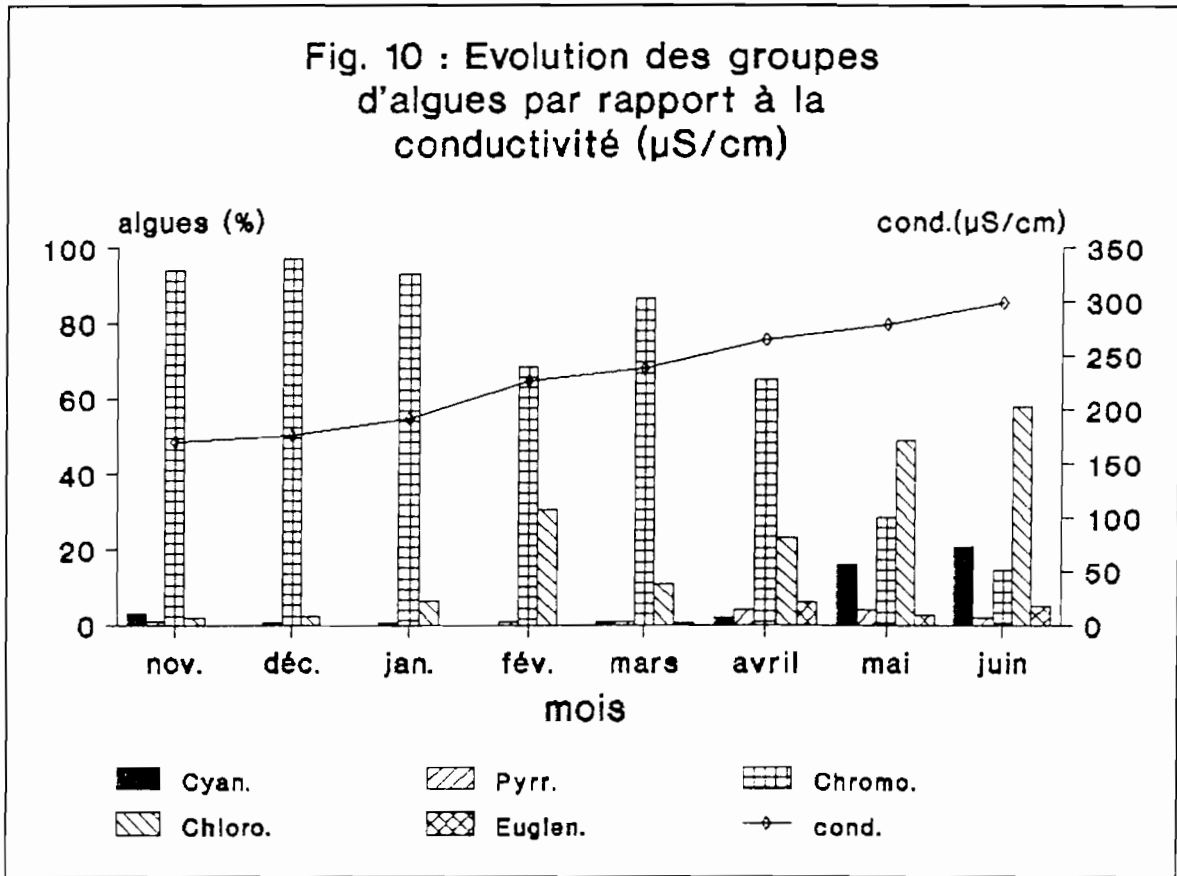
La baisse importante de la biomasse algale au mois de février pourrait s'expliquer par le pH. En effet à cette période, la moyenne des pH est égale à 8,8.



* concernant la conductivité (fig. 10)

De novembre 1992 à juin 1993, les moyennes mensuelles de la conductivité subissent une augmentation progressive. Les eaux passent d'une faible minéralisation (période de novembre 1992 à janvier 1993) à une minéralisation moyenne (période de février à juin 1993). Nous remarquons que au fur et à mesure que la minéralisation augmente, les Chromophyta perdent leur prédominance au profit des Cyanophyta et des Chlorophyta.

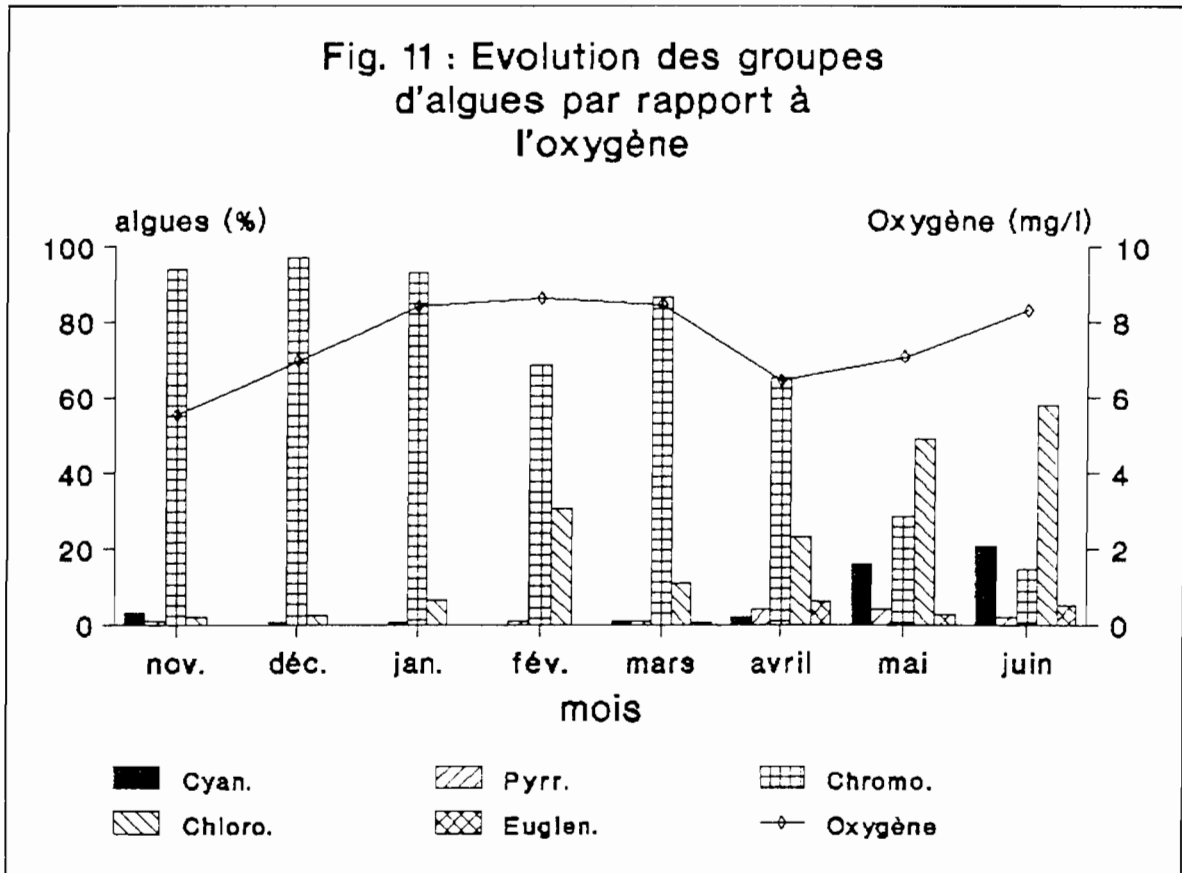
Nos observations confirment celles de GAYRAL (1975). En effet selon cet auteur, les eaux peu minéralisées offrent une flore souvent pauvre, ou peuvent dominer des Chromophyta, et les eaux riches en éléments minéraux quant à elles, offrent une flore abondante dans laquelle dominent les Chlorophyta et les Cyanophyta.



* concernant l'oxygène (fig. 11):

Les moyennes mensuelles des teneurs en oxygène mesurées semblent ne pas avoir d'impact direct sur le comportement des différents groupes d'algues, l'enrichissement du milieu en oxygène n'impliquant pas un développement de tous les groupes d'algues. Sa présence à des taux supérieurs à 5 mg/l montre que le milieu n'est pas asphyxiant, condition nécessaire à la réalisation des différentes réactions chimiques et biochimiques favorables au développement des algues.

Concernant le comportement des différents groupes d'algues par rapport à l'oxygène, le constat que nous avons fait confirme celui de GRASSE (1978). Selon cet auteur, dans les eaux superficielles, l'oxygène existe toujours en quantité voisine de la saturation. Il ne constitue donc qu'exceptionnellement un facteur limitant pour le développement des algues.



De tous ces constats, il apparaît que la composition floristique du phytoplancton des eaux du barrage n°3 de Ouagadougou varie avec la saison, et la température joue un rôle important dans ces variations. Une augmentation de cette dernière accélère la multiplication des bactéries entrant en jeu dans le processus de la minéralisation des matières organiques détritiques. La minéralisation intervient dans la diversification de cette flore; cette diversité s'exprime dans la physionomie générale du phytoplancton. Quant au pH il semble être un facteur limitant pour les Chromophyta lorsqu'il est supérieur à 8,5, et pour les autres groupes lorsqu'il est inférieur à 8,5. Enfin l'oxygène semble ne pas avoir d'impact direct sur cette composition floristique. Ces différents constats confirment ceux de certains travaux similaires effectués dans des milieux aquatiques de zones tempérées.

Le tableau 8 présente les résultats de toutes les études menées sur le même site. Celles de BENIGNO se sont limitées uniquement aux genres; quant à celle de HIDDINGA, elle a porté sur la seule classe des Zygothryxales (Chlorophyta) et plus particulièrement sur la seule famille des Zygothryxaceae.

Desmidiaceae.

Tabl. 8 : Composition des flores algales inventoriées dans le barrage n° 3

	ROMAN 1977/1978	HIDDINGA 1981		Cette étude	
	Genres	Genres	Espèces	Genres	Espèces
Chlorophyta	19	21	191	41	104
Euglenophyta	5			5	25
Cyanophyta	7			13	25
Chromophyta	9			16	23
Pyrrhophyta	1			1	2

Etant donné que ROMAN n'a pas mesuré les paramètres physico-chimiques, il nous est difficile de faire une comparaison fiable sur la différence entre le nombre de genres qu'il a recensés et le nôtre.

Par rapport aux travaux de HIDDINGA (1981), nous avons recensé moins de Desmidiaceae: 9 genres et 31 espèces et variétés

Des différentes études menées sur le phytoplancton, la nôtre, fait ressortir 24 genres nouveaux pour le Burkina Faso qui se répartissent comme suit:

* Embranchement des Cyanophyta, trois genres dont *Aphanothece*, *Eucapsis* et *Cylindrospermum*,

* Chromophyta, 7 genres dont *Cyclotella*, *Stephanodiscus*, *Fragilaria*, *Synedra*, *Diploneis*, *Amphora* et *Cymatopleura*,

* Chlorophyta, 13 genres dont *Polyedriopsis*, *Coenocystis*, *Korshpalmella*, *Neocystis*, *Chlorella*, *Eremosphaera*, *Lagerheimia*, *Hyaloraphidium*, *Monoraphidium*, *Golenkinia*, *Golenkiniopsis*, *Acanthosphaera* et enfin *Crucigenia*,

* Euglenophyta, un genre qui est *Lepocinclis*.

Une étude comparative de l'évolution du nombre des genres (tabl.9), montre qu'en 1977, cette évolution était variable avec des maximums de 21 genres à partir du mois d'avril; en 1978, il y a eu une évolution croissante de janvier à mai avec un maximum de 28 genres en mai; en 1993 nous avons une évolution variable avec un maximum de 60 genres en mai et juin.

Tabl. 9 : Variation saisonnière du nombre de genre au niveau du barrage n° 3 de Ouagadougou

Nombre de genre	nov.	déc.	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin
1977			15	9	12	21	21	21
1979			20	23	24	27	28	
nov.92/juin 93	23	47	45	39	55	54	60	60

Des études de ROMAN (1977/1979), il ressort qu'en 1977, de janvier à juin, les formes dominantes étaient *Microcystis*, *Aulacosira*, *Ophiocytium*, *Oscillatoria*; en 1979, de janvier à juin, les formes dominantes étaient *Microcystis*, *Aulacosira*, *Trachelomonas* ; à cette époque, aucune forme n'avait prédominé sur les autres plus d'un mois.

Comparativement à d'autres travaux réalisés dans certains plans d'eau de la sous-région, nous avons recensé dans l'ensemble de nos échantillons moins de taxons: 179 contre 220 en Guinée (BOURRELLY, 1975) et 313 en Côte d'Ivoire (BOURRELLY, 1961). Toutes les espèces que nous avons retrouvées dans nos échantillons ont également été retrouvées dans ces différents plans d'eau.

Les résultats des travaux de ILTIS (1982) sur 3 rivières de la partie nord de la Côte d'Ivoire (Bogoé, Léraba, haute Comoé) sont résumés dans le tableau 10.

Tabl. 10 : Caractéristiques des flores algales inventoriées dans différents cours d'eau de la sous-région

	Burkina faso	Côte d'ivoire			Tchad
	Barrage n° 3	Bagoé	Léraba	Haute Comoé	Compère 74/77
Nombre total des taxons inventoriés	179	119	83	59	1024
% Chlorophyta	58,1	68	43	75	73
% Euglenophyta	13,9	14	27	10	7
% Cyanophyta	13,9	12	22	12	17
% Divers autres	13,9	6	8	3	3

Il ressort de ce tableau que par rapport aux 3 rivières ivoiriennes, le nombre de taxons inventoriés dans le barrage n° 3 est plus important. Cependant nous constatons une certaine conformité caractérisée par une abondance des Chlorophyta, une présence faible des Euglenophyta et Cyanophyta.

Enfin une comparaison de la flore algale du barrage n° 3 à celles inventoriées par COMPERE (1974, 1975, 1976, 1977) dans le lac Tchad; par BOURRELLY (1957), COUTE et ROUSSELIN (1975) dans le fleuve Niger, montre que dans le lac Tchad les pourcentages sont de 73 %, 7 %, 17 % et 3 % respectivement pour les Chlorophyta, les Euglenophyta, les Cyanophyta et les autres groupes; dans le Niger les pourcentages des Chlorophyta sont compris entre 85 et 92 %, aucun des autres groupes n'atteint 10 %. Avec 58,1 % de Chlorophyta, la flore algale du barrage n° 3 a, du point de vue de l'importance de chacun des groupes, des caractéristiques différentes de celles de ces deux milieux aquatiques sus-cités.

Par rapport à l'écologie des principales formes dominantes, des études sur *Aulacosira* montrent qu'il se retrouve en quantité importante dans les eaux eutrophes de zones tempérées (LEPISTÖ, 1988; BOURRELLY et MANGUIN, 1952), ce qui lui confère le rôle d'indicateur d'eutrophie dans ces eaux.

Aulacoseira paraît prédominante dans toutes nos zones d'échantillonnage de novembre 1992 en avril 1993 sous des conditions d'eutrophie. Ainsi dans les conditions tropicales aussi, il peut être considéré comme indicateur d'eutrophie. Dans les pays tempérés également, le genre *Microcystis*

est la composante essentielle des "fleurs d'eaux" (développement exagéré des algues dans les eaux très eutrophes) donc aussi indicateur d'eutrophie.

ROMAN n'ayant pas fait parallèlement aux échantillonnages du phytoplancton des analyses physico-chimiques des eaux du barrage n° 3 à cette époque, il nous est difficile d'établir aujourd'hui une relation entre l'abondance du genre *Microcystis* et une quelconque eutrophie des eaux.

Pour ce qui concernant *Pediastrum*, *Eremosphaera*, *Ophiocytium*, *Oscillatoria* et *Trachelomonas*, nous n'avons pas retrouvé au cours de nos recherches bibliographiques de la documentation sur leur écologie. Cette situation ne nous permet pas de caractériser les eaux du barrage n° 3 par rapport à ces genres.

CONCLUSION

Les moyennes des paramètres physico-chimiques mesurés au cours de ce travail montrent que le pouvoir auto-épurateur des eaux du barrage n° 3 est satisfaisant. Ce pouvoir se traduit par un enrichissement du milieu en éléments nutritifs, résultant de la dégradation des matières organiques détritiques:

- * amenées dans le barrage par les eaux de ruissellement pendant la saison des pluies (origine exogène),
- * d'origine endogène (mort des organismes vivants dans le milieu).

Bien que limitée dans le temps, cette exploration a permis l'observation d'une large variété de formes planctoniques, avec une dominance quasi permanente des Diatomophyceae de novembre à avril relayée par les Chlorophyta en mai-juin. Nous pouvons dire que la composition floristique du phytoplancton des eaux du barrage n° 3 varie avec la saison. Le comportement des différentes formes algales observées par rapport aux paramètres physico-chimiques mesurés, confirme les observations faites par certains auteurs dans des pays tempérés.

III.2 - SYSTEMATIQUE

Cette partie ne concerne que les algues appartenant aux seuls groupes rencontrés lors de nos observations microscopiques

Pour les coupures systématiques, nous avons suivi:

- . pour les Cyanophyta, la division proposée par ANAGNOSTIDIS et KOMAREK (1985, 1988, 1990) et celle de WATERBURY et RIPPKA (1989),

.pour les autres groupes, les différentes divisions proposées par BOURRELLY (1981, 1985, 1990).

III.2.1 - Description des taxons

Sans mention contraire, toutes les descriptions des embranchements, classes, ordres, familles et genres ont été empruntées à BOURRELLY (1981, 1985, 1990).

Pour chaque espèce, sont donnés:

- . les caractères morphologiques observés par nous et cités dans la littérature, permettant son identification,
- . les dimensions données dans la littérature et celles mesurées par nous.

III.2.1.1 - Embranchement des Cyanophyta

(= **Cyanobacteria**) (d'après BOURRELLY, 1985)

Cet embranchement ne comprend que la classe des Cyanophyceae. Il regroupe les algues procaryotes (absence de noyau véritable, de plaste, de reproduction sexuée) et dont le complexe pigmentaire comporte: la chlorophylle a; des phycobilines rouge et bleu (phycoérythrine et phycocyanine) des pigments d'accompagnement tels que la β -carotène et plusieurs xanthophylles dont la myxoxanthophylle et l'oscillaxanthine ne sont connus que des Cyanophyta. Le mélange des différents pigments confère généralement aux Cyanophyceae la teinte homogène bleu-vert. On peut cependant rencontrer des teintes: verte, bleue, rouge ou violette. Toutes ces couleurs étant fonction de la prédominance de l'un ou de l'autre des différents pigments présents dans le cytoplasme.

Les réserves cellulaires se composent d'une part, de granules minuscules d'amylopectine très proche du glycogène et qui prend une teinte brun-acajou avec la solution iodo-iodurée, et d'autre part de granules de cyanophycine qui sont, des polymères d'acides-amino (arginine et asparagine).

Les Cyanophyceae ont des structures morphologiques très variées. Elles sont représentées par des thalles unicellulaires, des colonies ou cénobes, des files de cellules nues ou le plus souvent par des files de cellules (trichomes) entourées d'une gaine. L'ensemble du trichome et de sa gaine formant un filament. Chez les formes filamenteuses, un caractère important du point de vue systématique, réside dans la présence ou non des hétérocystes (cellules particulières intercalées entre les cellules végétatives) qui ont comme fonction, la fixation de l'azote

atmosphérique.

Dépourvues de reproduction sexuée, les Cyanophyceae se reproduisent par simple division cellulaire ou par coccospores (spores unicellulaires dépourvues de flagelles) ou encore par hormogonies (segments de filament pluricellulaires).

La systématique traditionnelle des Cyanophyceae, est basée principalement sur la morphologie et la cytologie. De nos jours, l'apparition de nouvelles techniques a conduit à l'élaboration d'un système de classification moderne qui tient compte d'un certain nombre de caractères tels que: l'ultrastructure des cellules, le mode de reproduction, le cycle de développement, les caractères biochimiques, physiologiques, écologiques etc.

Dans nos échantillons, nous avons rencontré des représentants des ordres suivants: Chroococcales, Oscillatoriales, Nostocales.

Ordre des Chroococcales WETTSTEIN

Cet ordre regroupe des Cyanophyceae unicellulaires, solitaires, groupées en paquets de cellules sans différenciation (archéthalle), pseudofilamenteuses; sans trichomes; sans hétérocystes et akinètes; à division cellulaire simple principalement par bipartition, facultativement par formation d'exocystes et de nannocystes (ANAGNOSTIDIS et KOMAREK, 1985).

Famille des Microcystaceae ELENKIN

Ce sont des algues unicellulaires ou en colonies mucilagineuses; la division cellulaire se fait suivant un, deux ou 3 plans régulièrement perpendiculaires les unes des autres en générations successives; les cellules filles augmentent de volume avant les divisions; présence facultative de nannocystes (ANAGNOSTIDIS et KOMAREK, 1985).

Sous famille des Aphanothecoideae ANAGNOSTIDIS et KOMAREK

Les cellules sont ovales ou cylindriques, solitaires ou en colonies mucilagineuses; la division cellulaire se fait suivant une direction perpendiculaire au plus grand axe de la cellule, en générations successives; les pseudofilaments sont absents; (ANAGNOSTIDIS et KOMAREK, 1985).

Genre *Aphanothece* NAGELI

Ce genre comprend des cellules allongées, éllipsoïdales ou cylindriques, droites ou courbes, réunies dans une gelée homogène incolore; le contenu cellulaire est gris olive ou bleu-vert, granuleux mais non vacuolé; les gaines cellulaires sont indistinctes et se confondent à la gelée coloniale (PRESCOTT, 1962).

Aphanothece saxicola NAGELI

Pl.1, fig.1

Les cellules sont cylindriques à extrémités arrondies, 2-3,5 fois plus longues que larges, solitaires ou en paires et enveloppées d'un mucilage amorphe, homogène; le contenu cellulaire est bleu-vert pâle; les cellules ont 1-2 μm de largeur et 2,8-6 μm de longueur (PRESCOTT, 1962).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 2 μm de largeur et 4 μm de longueur.

Sous famille des Merismopedioideae (ELENKIN) ANAGNOSTIDIS et KOMAREK

Les cellules sont sphériques, rarement éllipsoïdales ou cylindriques; elles sont solitaires, en colonies plates ou sphériques, plus ou moins monostromatiques ou irrégulièrement arrangées, avec ou sans enveloppe mucilagineuse; les cellules se divisent toujours suivant deux axes perpendiculaires en générations successives; présence facultative de nannocystes (ANAGNOSTIDIS et KOMAREK, 1985).

Genre *Aphanocapsa* NAGELI

Il s'agit d'une masse gélatineuse globuleuse, ovale ou amorphe, flottant librement; les cellules sphériques sont régulièrement distribuées dans une gelée homogène jaunâtre ou hyaline; la gaine cellulaire n'est pas évidente; les cellules sont souvent par paires; le contenu cellulaire de couleur gris-vert pâle à bleu-vert brillant est homogène ou finement granuleux (PRESCOTT, 1962).

Aphanocapsa grevillei (HASSALL) RABENHORST

Pl.1, fig.2-2'

Les colonies ont des cellules solitaires ou en groupe de 2, 3 ou 4. Les cellules ont un contenu verdâtre, finement granuleux; elles sont uniformément dispersées dans une gelée homogène incolore, et ont un diamètre compris entre 3,8-5,6 μm (PRESCOTT, 1962).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 4-5,6 μm . de diamètre.

Genre *Merismopedia* MEYEN

Les colonies sont petites ou grandes. Librement flottantes, elles sont rectangulaires ou irrégulières, avec des cellules très proches ou éloignées les unes des autres. Le mucilage est hyalin, étroit ou large, parfois légèrement étalé. Les cellules sont sphériques, subsphériques après division, ou ovales avant la division, bleu-vert clair ou violet à rose, elles ont un contenu homogène (pseudovacuoles rares). La division cellulaire se fait par bipartition, en générations successives suivant deux plans perpendiculaires (HINDAK, 1992).

Merismopedia glauca (EHRENBERG) NAGELI Pl.1, fig.4-4'

Les colonies sont larges, tabulaires, rectangulaires, composées de sous colonies, avec des cellules régulièrement arrangées et proches les unes des autres. Le mucilage est distinct, parfois un peu coupé. Les cellules sont ovales ou subsphériques, bleu-vert clair, avec des largeurs de 3-5(-6) μm (HINDAK, 1992).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 3-4,5 μm de largeur.

Merismopedia punctata MEYEN Pl.1, fig.6

Les colonies observées sont plates, tabulaires, rectangulaires, avec des cellules hémisphériques proches ou éloignées les unes des autres. Le mucilage est distinct et hyalin, grises à bleu-vert pâle. Les cellules ont des largeurs de 2-3,5 μm (HINDAK, 1992).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 2-3,5 μm de largeur.

Merismopedia tenuissima LEMMERMANN Pl.1, fig.5

Les colonies observées sont petites et composées de plusieurs cellules noyées dans un même mucilage hyalin, mais distinct. Les cellules hémisphériques proches les unes des autres, sont de couleur bleu-vert et ont des largeurs de 1-2,5 μm (HINDAK, 1992).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 1,5-2 μm de largeur.

Genre *Coelosphaerium* NAGELI

Les colonies sont sphériques, rarement composées de sous colonies. Une couche mucilagineuse mince, enveloppe régulièrement les cellules, sans aucune ramification dans la colonie. Les cellules sont sphériques, plus ou moins irrégulièrement réparties près de la surface de la colonie en une couche (rarement deux couches). Les cellules après division, se séparent tôt les unes des

autres. La reproduction se fait par désintégration de la colonie (ANAGNOSTIDIS et KOMAREK , 1988).

Coelosphaerium punctiferum KOMAREK et KOMARKOVA-LEGNEROVA Pl.1 fig. 3

Les colonies sphériques ou subsphériques, ont un mucilage homogène, incolore, mince. Elles sont composées de petites cellules sphériques (diamètre plus ou moins égale à 1 μm) arrangées irrégulièrement à la périphérie en une seule couche, séparées les unes des autres ou en petits groupes. Le contenu cellulaire est gris-bleu pâle (KOMAREK et KOMARKOVA-LEGNEROVA, 1992).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 1-1,2 μm de diamètre.

Sous-famille des Microcystoideae ANAGNOSTIDIS et KOMAREK

Les cellules plus ou moins sphériques forment une colonie mucilagineuse de forme irrégulière; la division cellulaire se fait suivant 3 plans en générations successives; les nannocystes sont facultatifs (ANAGNOSTIDIS et KOMAREK, 1985).

Genre *Microcystis* KUETZING

Les cellules sphériques sont groupées en colonies dans une gelée homogène le plus souvent incolore. Les cellules des espèces planctoniques possèdent souvent des pseudovacuoles. Les colonies sont de formes variées: sphériques, cylindriques, entières ou lobées parfois perforées (BOURRELLY, 1985).

Microcystis aeruginosa (KUETZING) KUETZING Pl.2, fig.1-1'

Les colonies micro à macroscopiques, sont irrégulières, parfois allongées, lobées avec des perforations distinctes, Elles sont composées de cellules plus ou moins rassemblées. Le mucilage enveloppant la colonie, est diffluent. Les cellules ont des diamètres de (2-)5(-10) μm (KOMAREK, 1991).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 4-5 μm de diamètre.

Cette espèce est la composante principale des "fleurs d'eau" généralement observées dans les eaux très eutrophes.

Microcystis robusta (CLARK) NYGAARD

Pl.2, fig.2

Les colonies sont allongées, lobées, souvent perforées. Les cellules de 6-9 μm de diamètre, sont irrégulièrement distribuées à la surface de la colonie. Le mucilage enveloppant les agglomérations cellulaires, est limité par une ligne régulière, continue ou discontinue. Les cellules ont des pseudovacuoles (KOMAREK, 1991).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 6-7,5 μm .

Genre *Eucapsis* CLEMENTS et SHANTZ

Les cellules sphériques se divisent régulièrement suivant les trois plans de l'espace et forment ainsi des colonies cubiques, sarcinoïdes, librement flottantes. L'aspect est celui d'un Merismopedia pluristromatique (BOURRELLY, 1985).

Eucapsis alpina CLEMENTS et SHANTZ

Pl.1, fig.7

Les cellules de diamètre compris entre 4-5 μm sont réunies en famille cubique de 4 . Le contenu cellulaire est finement granuleux (BOURRELLY, 1961).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 3,7-4 μm de diamètre.

Famille des Chroococcaceae NAGELI

Cette famille comprend les formes unicellulaires, solitaires, en paquets ou en colonies. Les cellules sont sphériques, ovales, hémisphériques ou irrégulières; les colonies libres ou fixées sont gélatineuses avec une gelée amorphe ou stratifiée. La division des cellules en générations successives se fait suivant trois ou plusieurs plans. Les cellules n'augmentent pas de volume avant les divisions. Il y a rarement formation de nannocystes (ANAGNOSTIDIS et KOMAREK, 1985).

Genre *Chroococcus* NAGELI

Les cellules sont sphériques, groupées en petites colonies de 2, 4, 8 cellules (rarement 16); chaque cellule est entourée d'une gaine gélatineuse homogène ou stratifiée. Les gaines sont incolores, rarement jaunâtres. Les cellules sont de couleur bleu-verdâtre, plus rarement rougeâtre, violette, jaune ou orangée (BOURRELLY, 1985).

Chroococcus dispersus (KEISSLER) LEMMERMANN

Pl.3, fig.1

Les colonies plates, ovales ou de forme irrégulière, sont composées de 4-16 cellules sphériques solitaires, ou en petits groupes. l'ensemble est entouré d'une enveloppe mucilagineuse. Le contenu cellulaire est bleu-vert et finement granuleux; cellules de 3-4,5 μm . (PRESCOTT, 1962).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 3,7-4,5 μm .

Chroococcus limneticus LEMMERMANN var. *subsalsus* LEMMERMANN

Pl.3 fig.2

Les colonies ovales, sont composées de 16 cellules qui sont soit solitaires, soit en groupes de 2-4(-8) pas très éloignées les unes des autres. Les cellules sphériques ont un contenu cellulaire homogène, bleu-vert à bleu-vert pâle, et des diamètres compris entre 3-4,5 μm (HINDAK, 1992).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 3,1-3,7 μm de diamètre.

Chroococcus minutus (KUETZING) NAGELI

Pl.3, fig.3

Les cellules sphériques ou oblongues, ont 5-10 μm de diamètre, et un contenu homogène ou granuleux. Elles sont réunies par deux; le tégument est homogène et incolore (FREMY, 1930).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 6-9 μm de diamètre.

Ordre des Oscillatoriales ELENKIN

Ce sont des trichomes typiques doués de mouvements ou non; la division cellulaire est transversale; les gaines, les fausses ramifications et les vésicules gazeuses sont absentes ou présentes; il n'y a pas d'hétérocystes et d'akinètes; la reproduction s'effectue par hormogonies et hormocystes, rarement par spores unicellulaires (ANAGNOSTIDIS et KOMAREK, 1988).

Famille des Pseudanabaenaceae ANAGNOSTIDIS et KOMAREK

Les trichomes sont cylindriques solitaires, ou en groupe de filaments de 3-11 μm de largeur. Ils possèdent rarement une gaine fine ou épaisse et des fausses ramifications. Les cellules sont généralement longiaxes, elles sont toutes capables de se diviser et augmentent de volume avant chaque division; les vésicules gazeuses sont absentes ou localisées; les thylakoïdes sont périphériques; la reproduction se fait par fragmentation du trichome en hormogonies mobiles, courtes ou plus ou moins longues, ou en hormocystes immobiles; les trichomes facultatives sont

mobiles; des pores spéciaux sont présents sur les parois cellulaires (ANAGNOSTIDIS et KOMAREK, 1988).

Sous famille des Leptolyngbyoideae ANAGNOSTIDIS et KOMAREK

Les trichomes sont fins, immobiles, facultativement engainés (filaments), et rarement avec de fausses ramifications, (jusqu'à 4 μm de largeur); la reproduction se fait par hormogonies mobiles, les vésicules gazeuses sont absentes (ANAGNOSTIDIS et KOMAREK, 1988).

Genre *Planktolyngbya* ANAGNOSTIDIS et KOMAREK

Les filaments sont droits, rarement spiralés, flexueux, solitaires, libres, à zone apicale non atténuée. Chacun possède une gaine ferme, rarement des fausses ramifications. Immobiles, ils sont composés de cellules cylindriques, à thylakoïdes périphériques (ANAGNOSTIDIS et KOMAREK, 1988).

Planktolyngbya limnetica (LEMMERMANN) KOMARKOVA-LEGNEROVA et CRONBERG Pl.3, fig.4

(synonyme = *Lyngbya limnetica* LEMMERMANN)

Le filament est solitaire, droit ou légèrement courbe. Les cellules sont cylindriques, bleu-vert pâle avec un contenu homogène. La cellule apicale est arrondie. Les cellules ont 0,5-1,5 μm de largeur et 1-3,5 μm de longueur. Les trichomes sont incluses dans une gaine mince et incolore (KOMARKOVA-LEGNEROVA et CRONBERG, 1992).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 1-1,5 μm de largeur et 2-2,5 μm de longueur.

Famille des Phormidiaceae ANAGNOSTIDIS et KOMAREK

Les trichomes sont solitaires ou en paquets. La gaine présente chez certaines espèces, et absente chez d'autres, est fine ou épaisse, ouverte et renferme un ou plusieurs trichomes. Toutes les cellules sont capables de se diviser exception faite de celles des zones apicales, elles augmentent de volume avant chaque division. Des vésicules gazeuses sont présentes ou non dans le contenu cellulaire lequel renferme des thylakoïdes plus ou moins périphériques, mais généralement enroulés irrégulièrement ou perpendiculairement à la paroi cellulaire; la composition pigmentaire est plus ou moins constante. La reproduction se fait par fragmentation du trichome en hormogonies mobiles ou en hormocystes immobiles. La paroi cellulaire est parsemée de pores spéciaux (ANAGNOSTIDIS

et KOMAREK, 1988).

Sous famille des Phormidioideae ANAGNOSTIDIS et KOMAREK

Les trichomes sont solitaires, en colonies ou en couches gélatineuses. Les filaments ont 1.5-14 μm de diamètre; les fausses ramifications sont absentes ou rares. Le trichome cylindrique mobile est sans gaine ou engainé; la reproduction s'effectue par fragmentation du trichome; les hormogonies sont mobiles par frémissement, ondulations, rotations ou glissements (ANAGNOSTIDIS et KOMAREK, 1988).

Genre *Phormidium* KUETZING ex GOMONT

Les filaments sont composés de cellules rectangulaires ou cylindriques en série continue, le tout entouré d'une gaine fermée; ils sont irrégulièrement entremêlés. Les gaines des filaments sont minces et collées. Les masses gélatineuses sont bleues ou vert noirâtres et semblent gluantes au toucher. (PRESCOTT, 1962)

Dans nos échantillons, nous n'avons observé que des filaments isolés.

Sous-genre *Gomontinema* ANAGNOSTIDIS et KOMAREK

Les trichomes mobiles ont 2,4-13 μm de diamètre avec des cellules plus ou moins isodiamétriques ou légèrement longi- ou bréviaxes; la gaine plus ou moins rare. Ils croissent en tapis fins. (ANAGNOSTIDIS et KOMAREK, 1988).

Phormidium chalybeum (MERTENS ex GOMONT) ANAGNOSTIDIS et KOMAREK
(synonyme = *Oscillatoria chalybea* MERTENS ex GOMONT) Pl.3, fig.8

Les trichomes solitaires, droits d'un bleu-vert sombre, s'atténuent graduellement vers leurs extrémités. Ils sont recourbés au niveau des sommets et sont légèrement rétrécis aux articulations. Les cellules bréviaxes ont comme dimensions 8-13 x 3,6-8 μm et un contenu finement granuleux. La cellule apicale est obtuse non capitée (FREMY, 1930).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 7,5-8 μm de largeur et 3,8-5 μm de longueur.

Phormidium formosum (BORY ex GOMONT) ANAGNOSTIDIS et KOMAREK (synonyme = *Oscillatoria formosa* BORY ex GOMONT) Pl.3, fig.5

Le trichome droit et sans gaine, avec des extrémités légèrement recourbées, est atténué dans les régions terminales; il est faiblement rétréci au niveau des articulations. La cellule apicale est étroite. Les cellules bréviaxes ont 3,8-9 μm de largeur et un contenu vert-jaunâtre ou bleu-vert, finement granulé (KOMAREK, 1989).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 4-7 μm de largeur.

Phormidium hamelii (FREMY) ANAGNOSTIDIS et KOMAREK Pl.3, fig.9

Les trichomes de couleur bleu, sont légèrement rétrécis aux articulations. Ils ne sont ni atténués, ni courbés, ni capités à leurs extrémités. Ils sont formés de cellules longiaxes (4,8-5 μm de largeur), à contenu finement granuleux, sans granules au niveau des cloisons (FREMY, 1930).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 5 μm de largeur et 5,6-8 μm de longueur.

Phormidium ornatum (KUETZING ex GOMONT) ANAGNOSTIDIS et KOMAREK (synonyme = *Oscillatoria ornata* KUETZING ex GOMONT) Pl.3, fig.6

Les trichomes légèrement rétrécis au niveau des articulations, sont droits dans leur partie inférieure, ils sont très légèrement spiralés dans leur partie supérieure. Ces trichomes s'atténuent très légèrement vers leur sommet, lequel est obtus, non capité. Les articles bréviaxes ont comme dimensions 9-11 x 2-5 μm ; la cellule apicale est convexe et presque hémisphérique (FREMY, 1930).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 9-10 μm de largeur et 3,7-5 μm de longueur.

Phormidium tenue (AGARDH ex GOMONT) ANAGNOSTIDIS et KOMAREK (synonyme = *Oscillatoria tenuis* AGARDH ex GOMONT) Pl.3, fig.7-7'

Les trichomes sont droits, un peu rétrécis aux articulations, droits ou arqués vers leur extrémité, qui ne sont ni atténués, ni capités. Les cellules bréviaxes, ont comme dimensions 4-10 x 2,6-5 μm ; les cloisons sont bordés de granules; la cellule apicale est convexe, presque hémisphérique, très légèrement épaissie (FREMY, 1930).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 4,4-10 μm de largeur, et 2,5-5,6 μm de longueur.

Sous famille des Spirulinoideae FORTI

Les trichomes mobiles sont cylindriques, solitaires ou en tapis fins; spiralés, avec des pores spéciaux parsemés sur les parois cellulaires; la gaine est facultative. La reproduction se fait par fragmentation du trichome en hormogonies mobiles (KOMAREK et ANAGNOSTIDIS, 1989).

Genre *Spirulina* TURPIN

Les trichomes dépourvus de gaine sont solitaires, mobiles, régulièrement enroulés en hélice plus ou moins serrés. Les cloisons visibles dans les grandes formes sont pratiquement invisibles chez les petites formes (BOURRELLY, 1985).

***Spirulina major* KUETZING ex GOMONT**

Pl.3, fig.10

Les trichomes sont régulièrement spiralés, très légèrement courbes; les spires ne se touchent pas; le contenu cellulaire est d'un bleu-vert homogène. Dimensions: trichomes de 1-1,2 μm de largeur, les spires ont 3-3,4 μm de largeur et séparées les unes des autres de 3,2-3,6 μm environ (KOMAREK, 1989).

Dimensions dans nos échantillons: trichomes de 1-1,2 μm de largeur; spires de 2,5-3 μm de largeur et séparées les unes des autres de 3,7 μm environ.

Sous-famille des Oscillatorioideae GOMONT

Les trichomes sont rarement solitaires, stratifiés; engainés ou non; les fausses ramifications sont absentes ou très rares. La reproduction se fait par hormogonies. Les trichomes et les hormogonies sont mobiles (ANAGNOSTIDIS et KOMAREK, 1988).

Genre *Oscillatoria* VAUCHER

Les trichomes sont libres, solitaires, dépourvus normalement de gaine. Ils sont droits ou flexueux. Mouvement par glissement avec rotation suivant l'axe et déplacement hélicoïdal de l'apex. Le cytoplasme est granuleux (BOURRELLY, 1985).

***Oscillatoria pseudogeminata* SCHMID**

Pl.4, fig.1

Les trichomes ne sont pas constrictés, ils sont longs, flexueux, bleu-vert pâle. Les cloisons transversales sont très épaisses. La cellule apicale a une face libre convexe. Les cellules ont 2 μm de largeur et 3 μm de longueur (PHUNG et al, 1992).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 2-2,5 μm de largeur et 3,8-4,4 μm de longueur. Les dimensions des cellules de certains trichomes observés dans nos échantillons, sont plus grandes que celles données par les auteurs sus-cités.

Ordre des Nostocales BORZI ex GEITLER

Cette ordre regroupe les Cyanophyceae filamenteuses ayant de vrais trichomes: trichomes isopolaires ou hétéropolaires, ramifiés ou non ramifiés; les ramifications, si elles existent, sont toujours de fausses ramifications; les hétérocystes et/ou akinètes sont présents; la reproduction se fait surtout par hormogonies ou hormocystes (KOMAREK et ANAGNOSTIDIS, 1989).

Famille des Nostocaceae DUMORTIER

Cette famille présente les caractères suivants: pas de ramifications; pas de poils articulés au sommet des trichomes, mais des hétérocystes et une multiplication par hormogonie et par akinète; enfin toujours des trichomes unisériés avec ou sans gaine (BOURRELLY, 1985).

Sous famille des Anabaenoideae (BORNET et FLAHAULT) KIRCHNER

Dans cette sous-famille, les akinètes se développent en plus ou moins petit nombre (1-8) juste à côté des hétérocystes ou, séparées par un ou plusieurs cellules végétatives de ces derniers. Elles résultent de la fusion de plusieurs cellules végétatives: développement parahétérocystique des akinètes (KOMAREK et ANAGNOSTIDIS, 1989).

Genre *Anabaena* BORY de St. VINCENT

Les trichomes sont simples, réguliers, d'égale épaisseur, avec parfois une cellule apicale amincie ou conique, et présentant des hétérocystes intercalaires plus ou moins nombreux. Les trichomes sont libres, sans gaine ou entourés d'une gelée plus ou moins diffluente groupant un faisceau de trichomes. Les akinètes, indispensables pour une détermination spécifique, sont solitaires ou en chaîne, contigus aux hétérocystes, ou au contraire éloignés de ces derniers (BOURRELLY, 1985).

Anabaena bergii OSTENFELD var. *limnetica* COUTE et PREISIG Pl.4, fig.2-2'

Le trichome est solitaire, droit, sans mucilage, et s'atténue vers les extrémités. La cellule apicale est conique; les cellules longiaxes de dimensions (3,5-7 x 2,6-6 μm) sont bleu-vert pâle avec un certain nombre de baguettes semblables à des vésicules gazeuses. Les hétérocystes solitaires, sont distants des akinètes, ils sont courts cylindriques de dimensions 4,5-9 x 5-8 μm . Les akinètes sont sensiblement grandes et cylindriques de dimensions 13-32 x 11-14 μm , et de couleur brun jaune (HINDAK, 1992).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 3,7-4,5 μm de largeur et 5-5,6 μm de longueur; hétérocystes de 6,2-7,8 μm de largeur et 6,2-8 μm de longueur; akinètes de 9-11 μm de largeur et 15-22,5 μm de longueur.

Anabaena oscillarioides BORY ex BORNET et FLAHAULT Pl.4, fig.3

Le trichome est constricté, flexueux, avec des cellules ellipsoïdales de 4-5 μm de longueur et 2-3 μm de largeur. Les cellules terminales sont tronquées et arrondies. Les hétérocystes intercalaires, isolés, ont 5-7 μm de largeur; les akinètes intercalaires, isolées ou en série ovoïdes ont 12-13 μm de longueur et 8-9 μm de largeur, ou cylindriques avec 10-25 μm de longueur et 8-9 μm de largeur (PHUNG et al, 1992).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 2,5-4,5 μm de longueur et 2,5-4 μm de largeur; les hétérocystes ont 5 μm de longueur et 4,5-5,6 μm de largeur. Nous n'avons pas observé d'akinètes. Certaines cellules des trichomes observés ont des longueurs et des largeurs non comprises dans les intervalles respectives donnés par les auteurs sus-cités.

Anabaena viguieri DENIS et FREMY Pl.4, fig.4

Les filaments sont droits, solitaires, sans gaine mucilagineuse; les cellules en tonnelet ont 4-6 μm de longueur et 5,5-7,5 μm de largeur et contiennent des vésicules gazeuses. Les hétérocystes plus courts que larges ont 4-5,5 μm de longueur et 5-7 μm de largeur; les akinètes ellipsoïdales ont 9-11 μm largeur et 15-24 μm de longueur (KOMARKOVA-LEGNEROVA et ELORANTA, 1992).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 5-6 μm de longueur et 5,6-6 μm de largeur; hétérocystes de 4 μm de longueur et 5 μm de largeur; akinètes de 9 μm de largeur et 15 μm de longueur.

Anabaena sp.

Pl.4, fig.5

L'espèce observée ne présente ni hétérocyste, ni akinète: c'est un filament spiralé stérile. Dimensions des cellules dans nos échantillons, 4.4-5 x 5-6-7 μm .

Genre *Cylindrospermum* KUETZING

Les trichomes sont simples, non ramifiés, cylindriques et présentent un hétérocyste à chaque extrémité. Les trichomes adultes ont des akinètes terminaux adjacents aux hétérocystes (akinètes parahétérocystiques). Le plus souvent le trichome est brisé et n'offre qu'un seul hétérocyste suivi d'un ou de plusieurs akinètes précédant la partie végétative. Il n'y a pas de gaine visible ni d'hétérocystes intercalaires. La multiplication se fait par hormogonies et akinètes. Ces derniers sont solitaires ou en courtes chaînes et toujours sans cellule ni d'hétérocyste intercalaire (BOURRELLY, 1985).

Cylindrospermum sp.

Pl.4, fig.6

Le trichome observé est cylindrique, avec des cellules plus longues que larges (2-2,5 x 4-5 μm), bleu-vert. Il ne présente qu'un seul hétérocyste jaunâtre, légèrement ovoïde (4 x 5 μm). Nous n'avons pas observé d'akinètes.

III.2.1.2 - Embranchement des Pyrrophyta

(d'après BOURRELLY, 1985)

Cet embranchement regroupe les algues qui possèdent à la fois de la chlorophylle "a" et de la chlorophylle "c", de l'amidon extraplastidial et parfois des biliprotéines: phycoérythrine et phycocyanine. Les formes unicellulaires, biflagellées, monadoïdes, sont très nombreuses. Les zoïdes ont deux fouets de taille inégale mais à mastigonèmes et un cytopharynx ou un appareil pusulaire se trouvant à la base des fouets

L'embranchement se divise en deux classes:

- les Cryptophyceae à fouets à insertion latérale et dirigés dans le même sens et sortant d'un cytopharynx,
- les Dinophyceae à fouets vibrants dans deux directions perpendiculaires, l'un longitudinal, l'autre transversal; gros noyau à structure filamenteuse.

Présentement, les deux classes sont généralement reconnues comme deux embranchements indépendants, Les Dinophyta et les Cryptophyta.

Dans nos observations, nous n'avons rencontré que des algues appartenant à la classe des Dinophyceae.

Classe des Dinophyceae

Les Dinophyceae sont le plus souvent des organismes solitaires, libres, nageant à l'aide de deux flagelles hétérodynames. Les cellules ont des plastes de couleur jaune ou brune à cause du pigment accessoire (peridinine), parfois même de couleur rougeâtre, bleu-vert ou vert. Les formes aplastidiées sont assez nombreuses.

La classe des Dinophyceae est divisée en deux sous-classes (BOURRELLY, 1985):

- Adinophycidae pour les formes possédant deux fouets apicaux, hétéromorphes, mais dépourvues de sillons flagellaires,
- Dinophycidae à cellules dont les fouets sont dans deux sillons, l'un disposé en ceinture équatoriale transversale (ou cingulum), l'autre dans un sillon longitudinal de même direction que l'axe longitudinal de la cellule (ou sulcus).

Parmi ces deux sous-classes, nous n'avons rencontré que des algues appartenant à celles des Dinophycidae

Sous-classe des Dinophycidae

Parmi les 5 ordres que compte cette sous-classe, seuls quelques représentants de l'ordre des Peridinales ont été rencontrés dans nos échantillons.

Ordre des Peridinales

Dans cet ordre, les cellules sont entourées d'une mince cuticule plastique ou d'une thèque cellulosique formée de plaques juxtaposées.

La subdivision en ordres, familles et en genres est fondée sur la tabulation (BOURRELLY, 1985).

Nous n'avons rencontré que des algues appartenant à la famille des Peridiniaceae.

Famille des Peridiniaceae

Cette famille regroupe les formes solitaires, mobiles ayant une thèque formée de plaques en nombre défini, et dont l'hypothèque possède toujours 7 plaques. Le cingulum fait le tour complet de la cellule, il est plan ou très légèrement hélicoïdal. L'épithèque montre souvent un pore apical.

Les cellules sont plastidiées, rarement incolores et sans plaste. Hypothèque et épithèque sont de taille assez voisine (BOURRELLY, 1985).

Genre *Peridinium* EHRENBERG

Dans ce genre, les cellules sont solitaires, libres, mobiles, globuleuses ou ellipsoïdales et recouvertes d'une thèque cellulosique montrant le cingulum et le sulcus. Le cingulum partage la cellule en deux parties presque égales, mais l'hypothèque est parfois de taille plus réduite que l'épithèque. L'épithèque a 13 ou 14 plaques. La thèque peut être ornée d'aiguillons, d'épines ou de granules (BOURRELLY, 1985).

Peridinium cunningtonii (LEMMERMANN) LEMMERMANN PL.5, fig.1

Les cellules ovales, sont aplaties dorsoventralement. L'épithèque est conique et l'hypothèque arrondie à 2-6 épines. Le cingulum est légèrement spiralé vers la gauche. Le sulcus est à peine étendu dans l'épithèque; il s'élargit le long de l'hypothèque ou il n'atteint pas l'antapex. Les plaques sont délicatement réticulées. Les plaques de l'hypothèque portent des spicules. Dimensions: cellules de 20-40 x 20-30 μm (POPOVSKY et PFIESTER, 1990).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 26-32.6 x 22.6-26 μm .

Peridinium gatunense NYGAARD PL.5, fig.2

Les cellules sphériques, sont quelque peu plus larges que longues et dorsoventralement aplaties. L'épi- et l'hypothèque sont égaux en dimension et carrément coniques. Le cingulum est large et spiralé vers la gauche. Le sulcus s'élargit légèrement et atteint l'antapex. Les plaques sont réticulées ou rarement rugueuses et irrégulièrement arrangées. Dimensions: cellules de 34-80 x 29-75 μm (POPOVSKY et PFIESTER, 1990).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 52.7-60 x 57.7-59 μm .

III.2.1.3 - Embranchement des Chromophyta (= Chrysophyta)

(d'après BOURRELLY, 1981)

Cet embranchement regroupe les algues unicellulaires ou cénobiales ainsi que des thalles filamenteux pluricellulaires et, plus rarement des thalles à structures cénocytiques, à chromatophores bruns, jaunes ou vert-jaunâtres. Ces algues ne produisent jamais d'amidon véritable, mais la chrysolaminarine, un β -1,3-glucan, un polysaccharide qui ne se colore pas

à la solution iodo-iodurée de lugol.

Les formes flagellées ont ordinairement 2 fouets de tailles inégales ou un fouet unique, plus rarement 2 fouets égaux. Un des deux fouets (le plus long), porte deux rangées de mastigonèmes (poils raides).

L'embranchement est divisé de 7 à 10 classes dont les plus importantes sont: les Chrysophyceae, les Phaeophyceae, les Diatomophyceae et les Xanthophyceae.

Selon VAN DEN HOEK (1993), ces classes possèdent comme pigment, de la chlorophylle "a" et "c", et des xanthophylles dont la fucoxanthine est la plus importante pour les Chrysophyceae, Phaeophyceae et Diatomophyceae; et la vaucheriaxanthine et l'hétéroxanthine pour les Xanthophyceae.

Nous n'avons rencontré que des représentants des Diatomophyceae et des Xanthophyceae.

Classe des Diatomophyceae (= Bacillariophyceae)

Les Diatomées sont des organismes unicellulaires ou coloniaux, à plastes bruns ou jaunes, renfermant de la chlorophylle "a" et "c", du β -carotène, la fucoxanthine et d'autres xanthophylles.

Les réserves cellulaires sont constituées par de la chrysolaminarine et par des matières grasses. Les Diatomophyceae se distinguent des autres classes par leurs parois cellulaires siliceuses formant une logette bivalve appelée frustule. Ce frustule est orné de fines sculptures, pores, aiguillons et épines.

Les Diatomophyceae sont divisées en deux sous-classes, selon le type de frustule:

- Centrophycidae (Diatomées centriques): frustule cylindrique, à ornementation disposée en cercles ou en rayons autour du centre
- Pennatophycidae (Diatomées pennées): frustule allongé, à surface valvaire lancéolée ou elliptique, ornementation bilatérale symétrique suivant un axe longitudinal marqué par une fente, appelée raphé, ou par l'absence de raphé (pseudoraphé). Dans certains genres, l'axe de symétrie est plus ou moins courbé.

En général les deux valves qui forment le frustule sont souvent identiques en ornementation, mais de taille légèrement inégale ce qui permet leur emboîtement.

Chaque valve présente une plaque valvaire: circulaire ou polygonale chez les Diatomées centriques; allongée et bipolaire chez les Diatomées pennées. Les deux valves d'un frustule sont raccordées l'une à l'autre par des ceintures connectives, siliceuses. Il y a au

moins, une ceinture par valve, mais souvent il s'y ajoute des ceintures secondaires, soit entières, soit plus courtes et incomplètes.

Les Diatomophyceae ont un contenu cellulaire comprenant un noyau central, des plastes généralement nombreux, en disques pariétaux séparés chez les centriques et certains pennées, alors que la plupart des pennées ne comptent qu'une ou deux lames pariétales simples ou lobées. Souvent les plastes en lames ont des pyrénoides sur leur face interne.

Toutes les descriptions des espèces observées sont empruntées à GERMAIN (1981).

Sous-classe des Centrophycidae

Les Diatomées de cette sous-classe ont, des valves circulaires, polygonales ou elliptiques, mais l'ornementation est toujours radiale ou concentrique; elles ne montrent ni raphé ni pseudoraphé.

Les cellules sont de faible hauteur, en forme de boîtes, ou au contraire allongées en forme de cylindres avec de nombreuses ceintures. Elles sont solitaires ou en chaîne. La surface valvaire montre parfois une marge ondulée ornée de quelques verrues saillantes régulièrement disposées ou de soies siliceuses.

Les diatomées centriques ou centrales sont peu nombreuses en eau douce.

Cette sous-classe se divise en 3 ordres: les Coscinodiscales, les Rhizosoleniales, les Biddulphiales. Nous n'avons rencontré aucun représentant des 2 derniers ordres cités.

Ordre des Coscinodiscales

Ce sont des Diatomées circulaires ou en cylindres courts, solitaires ou réunies en chaîne à surface valvaire à ornementation radiale.

Cet ordre se divise en 4 familles : les Melosiraceae, les Thalassiosiraceae, les Coscinodiscaceae, les Hemidiscaceae.

Nous n'avons rencontré que des représentants de la famille des Thalassiosiraceae.

Famille des Thalassiosiraceae (= Skeletonemaceae ROUND)

Cellules à épines ou tubes marginaux, des processus renforcés souvent marginaux et quelques processus labiaux; des aréoles loculées ouvertes vers l'extérieur et possédant un crible interne.

Genre *Cyclotella* KUETZING

Les cellules sont à valves circulaires, très rarement elliptiques et de faible hauteur, sans ceinture; elles sont solitaires ou réunies en colonie par l'intermédiaire de gelée, en tube, en filament ou en paquet. L'ornementation des valves est caractéristique du genre, elle consiste en une zone marginale à striation radiale et en un champ médian lisse ou orné de façon différente. Les cellules ont de nombreux plastes discoïdes.

Cyclotella ocellata PANTOCKSEK

Pl.5, fig.6

Les cellules présentent des stries périphériques radiantes. La région centrale est occupée par de gros nodules (ocelles). Dimensions: cellules de 6-20 μm de diamètre.

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 8-18.8 μm de diamètre.

Cyclotella stelligera CLEVE et GRUNOW

Pl.5, fig.5

Les cellules présentent des stries périphériques radiantes. La région centrale est occupée par des stries également radiantes mais, alternativement courtes et longues; on observe un point très distinct au centre. Dimensions: cellules de 5-20 μm de diamètre.

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 10-18.8 μm de diamètre.

Genre *Stephanodiscus* EHRENBERG

Dans ce genre, les cellules sont aplaties, assez ondulées, le bord de la valve porte un cercle de courtes épines. De ce bord partent des stries rayonnantes de pores très fins qui perdent leur ordonnance dans la partie centrale. Les cellules solitaires, ou groupées en chaînes courtes. Elles ont un ou plusieurs plastes discoïdes.

Stephanodiscus sp

Pl.5, fig.7

La forme observée présente des stries à ponctuation non apparente qui atteignent le centre. Les traces des épines sont visibles.

Dimensions: cellules de 10-18.8 μm de diamètre.

Genre *Aulacoseira* THWAITES

Des observations faites au microscope électronique à balayage ont permis une nouvelle classification des Coscinodiscales. Ainsi, le genre *Aulacoseira*, qui regroupe un certain nombre de *Melosira* (*M. ambigua*, *M. granulata*, *M. herzogii*, *M. italica*, *M. islandica*),

appartient de par son ultrastructure à la famille des Thalassiosiraceae.

Ce sont des cellules cylindriques, généralement longiaxes, unies par leur surfaces valvaires en longs filaments unisériés, montrant au milieu, à la jonction des deux valves, une ceinture entourée de deux sillons (sulcus) circulaires.

Aulacoseira granulata (EHRENBERG) RALFS

Pl.5, fig.8-8'

Les cellules sont cylindriques, réunies en chaînes. Les extrémités libres des cellules de la chaîne sont terminées par de fortes épines inégales, qui semblent arrachées à la paroi. La vue latérale montre une ponctuation grossière et irrégulière sur un même filament d'une cellule à l'autre; l'écartement des pores et des lignes des pores sont sensiblement égaux. Dimensions: cellules de 4-20 μm de diamètre.

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 6.3-7.5 μm de diamètre.

Cette espèce a été relativement dominante dans nos échantillons.

Aulacoseira granulata (EHRENBERG) RALFS, var. *angustissima* MULLER

Pl.5, fig.9

Elle est plus fine et présente des formes droites et des formes courbes.

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 3.7-5 μm de diamètre.

Sous-classe des Pennatophycidae

Elle regroupe les Diatomées pennées ou pennales, caractérisées par des valves allongées, à contour elliptique ou lancéolé. La symétrie est bilatérale avec des extrémités égales (isopolaires) ou inégales (hétéropolaires). Leurs ornements sont constituées par des stries perpendiculaires ou obliques sur l'axe, elles sont interrompues au centre laissant une zone plus ou moins large appelée aréa longitudinale, exceptionnellement absente. Cet aréa peut présenter une fente (le raphé), qui est interrompu au centre de la valve où se trouve en général un épaissement constituant le nodule central. S'il n'y a pas de raphé, l'aréa longitudinale est appelée pseudoraphé.

L'axe longitudinal peut être droit, courbe ou sigmoïde. Le raphé peut-être situé sur le milieu de la valve ou au contraire excentré.

Les Pennatophycidae ont soit des plastes discoïdes pariétaux comme les Centrophycidae, soit 1-2 plastes en lames pariétales parfois lobées qui peuvent contenir des pyrénoides.

Les Pennatophycidae se subdivisent en 4 ordres: Les Achnanthes ou Monoraphideae, les Diatomales ou Araphidideae, les Eunotiales ou Brachyraphideae et les Naviculales ou Biraphideae.

Dans nos échantillons nous n'avons pas rencontré des représentants de l'ordre des Achnanthes.

Ordre des Diatomales

Cet ordre regroupe des Diatomées Pennées à valves dépourvues de raphé. Les cellules sont allongées, droites ou arquées avec de fines stries ou de séries de pores généralement interrompues dans la région axiale (pseudoraphé). L'ordre est constitué par la seule famille des Diatomaceae (= Fragilariaceae).

Famille des Diatomaceae

Cette famille comprend 3 sous-familles:

- les Diatomoïdeae, pour les formes sans cloisons mais à côtes valvaires internes transapicales,
- les Fragilarioïdeae, pour les formes sans cloisons ni côtes transapicales internes et saillantes,
- les Tabellarioïdeae, pour les formes à cloisons perforées, parallèles au plan valvaire et parfois à côtes valvaires internes.

Dans nos échantillons, nous n'avons rencontré que des représentants des Fragilarioïdeae

Sous-famille des Fragilarioïdeae

Genre *Fragilaria* LYNGBYE

Les cellules isopolaires, sont assemblées en colonies rubanées. Les colonies se montrent généralement par la vue connective dépourvue de cloison, de crête interne et de ceinture secondaire. La vue valvaire est le plus souvent fusiforme. Chez quelques espèces, les stries s'interrompent au milieu de la valve et l'on observe alors une aire médiane lisse.

Fragilaria crotonensis KITTON (vue valvaire)

Pl.5, fig.10

Les cellules sont longues et étroites. Les stries courtes, s'interrompent au centre; les extrémités sont légèrement capitées et les cellules montrent un léger renflement dans la région médiane. Dimensions: cellules de 40-150 x 5 μm .

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 87.8-104 x 5 μm .

Genre *Synedra* EHRENBERG

Les cellules, libres ou fixées adhèrent parfois par un pôle, formant ainsi des colonies rayonnant du centre dans tous les plans. Ces cellules sont isopolaires, rectilignes, très rarement avec un axe apical courbé en faucille. Elles n'ont ni cloison perforée, ni crête interne saillante, ni ceinture accessoire. La valve est finement striée, mais il peut y avoir une aire médiane lisse, régulière ou unilatérale. Très souvent la valve est étroite, très allongée et chaque valve est tapissée par un plaste avec de plus ou moins nombreux pyrénoides.

Synedra acus KUETZING (vue connective)

Pl.5, fig.11

Les cellules de grandes dimensions, sont très finement striées. Ces cellules ne sont pas renflées au centre. Les stries laissent un pseudoraphé étroit et sont la plupart du temps interrompues au centre (aréa rectangulaire) mais non d'une façon absolue. Dimensions: cellules de 30-300 x 2-10 μm .

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 202-207 x 6.3-6.5 μm .

Les cellules observées n'ont pas d'aréa.

Synedra pulchella KUETZING (vue valvaire)

Pl.6, fig.1

Les cellules présentent des stries bien apparentes, une aréa centrale sans stries qui forme un nodule saillant. Dimensions: cellules de 50-150 x 3-7 μm

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 97.8-101.6 x 6.9-7.5 μm .

Synedra ulna (NITZSCHE) EHRENBERG (vues valvaires)

Pl.5, fig.12-12'

En vue valvaire, les cellules ont des extrémités effilées, un pseudoraphé étroit et une aréa centrale très nette. Dimensions: cellules pouvant atteindre 500 μm de long avec 5-7 μm de large.

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 178.1-193.2 x 6.3-7.5 μm .

Ordre des Eunotiales (= Brachyraphideae)

Dans cet ordre, les cellules ont des raphés très réduits et placés aux extrémités des valves. Chaque valve présente à ses pôles, une fente fort courte, souvent en forme de virgule. L'ordre ne renferme que la seule famille des Eunotiaceae.

Famille des Eunotiaceae

Elle ne compte que 2 genres: *Actinella* à cellules hétéropolaires et, *Eunotia* à cellules isopolaires. Nous n'avons rencontré qu'un seul représentant du genre *Eunotia*.

Genre *Eunotia* EHRENBERG

Les cellules sont solitaires, libres ou fixées ou groupées en colonies rubanées ou en ligne brisée. Les deux valves sont identiques, isopolaires. La vue valvaire montre des apex arrondis, une marge ventrale droite ou concave et une marge dorsale convexe parfois ondulée. Un petit nodule d'où part le raphé très court s'observe à chaque pôle. La surface valvaire est finement striée; les stries sont perpendiculaires à l'axe longitudinal recourbé. Cette striation est parfois interrompue par une ligne lisse (ventrale, plus rarement médiane) qui dessine un pseudoraphé.

Eunotia pectinalis (KUETZING) RABENHORST (vue valvaire) Pl.6, fig.2

Les cellules de cette espèce ont des extrémités légèrement rostrées, les stries visibles présentent des écartements inégaux. Dimensions: cellules de 15-90 x 5-7 μm .

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 51.4-56.4 x 6.9 μm .

Ordre des Naviculales (= Biraphideae)

Dans cet ordre on retrouve les Diatomées pennées dont les deux valves sont identiques et munies chacune d'un véritable raphé. La structure du raphé permet de distinguer 2 sous-ordres : les Naviculineae et les Surirellineae.

Sous-ordre des Naviculineae

Les Naviculineae ont un raphé médian, plus ou moins compliqué, parcourant tout l'axe de la valve d'un nodule polaire à l'autre. Ce sous-ordre renferme une seule famille:

Famille des Naviculaceae

Elle se subdivise en 3 sous-familles:

- les Naviculoïdeae, dont les valves sont isopolaires et symétriques par rapport à l'axe apical, cet axe étant généralement rectiligne, plus rarement en S (sigmoïde),
- les Cymbelloïdeae, à valves également isopolaires, mais asymétriques, la valve étant en forme de croissant, une des marges beaucoup plus convexe que l'autre, laquelle est parfois droite ou concave,
- Les Gomphonematoïdeae avec des valves hétéropolaires.

Nous n'avons rencontré aucun représentant de cette dernière sous-famille.

Sous-famille des Naviculoïdeae

Genre *Gyrosigma* HASSAL

Les cellules en vue valvaire sont en lancettes, recourbées en S, avec des apex graduellement atténués.

Le raphé, simple, est axial (courbé également en S) en vue valvaire. Cette face valvaire est ornée de stries perpendiculaires au raphé, coupées à angles droits par un deuxième système de stries parallèles.

Gyrosigma acuminatum (KUETZING) RABENHORST Pl.6, fig.3-3'

Les valves sont nettement sigmoïdes, raphé central allant, d'une extrémité à l'autre dans une aréa longitudinale très étroite, aréa centrale peu élargie. Les stries longitudinales et transversales sont écartées, 17 à 20 en 10 μm . Dimensions: cellules de 70-150 x 12-20 μm .

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 98.4-105.3 x 12.5 μm .

Gyrosigma spencerii (SMITH) CLEVE Pl.6, fig.4

Les valves de forme sigmoïde atténuée, plus étroites avec un raphé médian sur toute la longueur; le nodule central est assez accentué. Les stries longitudinales et transversales sont plus serrées que celles de la précédente, 22 à 24 en 10 μm pour les longitudinales et 17 à 22 en 10 μm pour les transversales. Dimensions: cellules de 70-200 x 10-12 μm .

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 100.3-106.6 x 10 μm .

Genre *Diploneis* EHRENBURG

Les valves sont à contour largement elliptique, parfois étranglé en leur milieu. Le nodule central se prolonge par deux paires de cornes qui encadrent le raphé linéaire. Des sillons entourent le raphé et ses cornes et dessinent au centre de la valve une sorte d'aire axiale fusiforme; de cette aire partent des stries plus ou moins rayonnantes. Elles sont ponctuées ou croisées par d'autres stries parallèles aux marges donnant, à l'ensemble un aspect aréolé. Il y a un plaste par valve.

Diploneis ovalis (HILSE) CLEVE

Pl.6, fig.5

Les cellules ont des valves elliptiques, des stries radiantées (ponctuées), un raphé droit et une aréa centrale elliptique. Dimensions: cellules de 10-50 x 7-20 μm .

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 28.8-31.3 x 16.3-17.5 μm .

Genre *Navicula* BORY de St VINCENT

Dans ce genre, les valves sont lancéolées, régulières, rarement elliptiques ou à marges ondulées, à apex arrondis, pointus ou capités.

Le raphé est médian, avec des nodules bien marqués. La valve est ornée de stries finement ponctuées ou lignées.

L'aire centrale est souvent réduite ainsi que l'aire axiale. Parfois elle est doublée par une aire latérale lisse.

Le plus souvent les cellules ont deux plastes, rarement un seul.

Navicula trivialis LANGE-BERTALOT

Pl.6, fig.7

Les valves sont lancéolées, assez acuminées, l'aréa longitudinale est étroite, la centrale relativement large, circulaire, comporte des stries courtes et longues. Les stries sont radiantées au centre et parallèles aux extrémités. Dimensions: cellules de 28-62 x 8-12 μm .

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 28.8-31.3 x 8.8-9.5 μm .

Navicula viridula KUETZING var. *rostellata* (KUETZING) CLEVE Pl.6, fig.6

Les valves sont lancéolées, avec une aréa longitudinale étroite et, une aréa centrale large, circulaire montrant un nodule central asymétrique. Les stries sont bien visibles, elles sont radiantées au centre et semblent convergentes aux extrémités.

Dimensions: cellules de 40-50 x 8-10 μm .

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 39-44 x 10-11.3 μm .

Sous-famille des Cymbelloïdeae

Genre *Cymbella* AGARDH

Les cellules sont solitaires, libres ou vivent en colonie dans des tubes muqueux, parfois même sont fixées par un style gélatineux. En vue valvaire elles ont l'aspect d'une Navicule recourbée en faucille. Le raphé est lui aussi courbé en C ou s'il est rectiligne, il partage la valve en 2 parties inégales, l'une plus convexe que l'autre.

Les valves montrent des stries ponctuées rayonnantes.

Les cellules ont un plaste enveloppant.

Cymbella turgida (GREGORY) CLEVE

Pl.6, fig.8

Les cellules ont des valves allongées, à extrémités assez aiguës, à bord ventral sans concavité, presque rectiligne mais portant un bombement central net. Le raphé a des fissures dirigées vers le bord central. Proche de ce même bord on observe, une aréa longitudinale assez large, à peine dilatée au centre, les stries sont bien visibles et fortes. Dimensions: cellules de 28-100 x 7-20 μm .

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 44-49 x 9.4-10 μm .

Genre *Amphora* EHRENBERG

Dans ce genre, les cellules offrent en vue valvaire, un contour en croissant avec un raphé simple recourbé en C. La vue connective est très caractéristique; elle a un contour elliptique tronqué aux deux extrémités et, on observe au voisinage des marges convexes les raphés de chacune des valves. Cette vue connective est très large, et l'axe prévalaire est courbé.

Chaque cellule possède le plus souvent un seul plaste, parfois deux ou 4.

Amphora ovalis KUETZING

Pl.6, fig.9

Les frustules sont larges, elliptiques, aux extrémités très plates. Chaque branche du raphé sigmoïde est incurvée vers la partie dorsale au centre. Les stries un peu étirées, sont parallèles au centre et très radiantes aux extrémités. Dimensions: cellules de 30-60 x 15-30 μm .

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 32.6-35.1 x 17.5-18.8 μm .

Sous-ordre des Surirellineae

Ce sous-ordre est caractérisé par la présence d'un canal raphéen percé sur sa face interne d'une série de pores régulièrement espacés. La structure et la place du canal permet de diviser le sous-ordre en 3 familles: Les Epithemiaceae, les Surirellaceae, les Nitzschiaceae.

Dans nos échantillons, nous n'avons pas rencontré des espèces appartenant à la famille des Epithemiaceae.

Famille des Surirellaceae

Les cellules ont un contour elliptique, rarement linéaire, et sont entièrement entourées par le canal raphéen situé dans une carène saillante marginale. Le bord de la valve est parfois élargi en expansion aliforme.

La surface valvaire, plane ou ondulée, est ornée de stries transversales ou rayonnantes ou de côtes qui, bien marquées vers la marge, s'atténuent dans la région axiale. Souvent les stries s'interrompent à l'axe valvaire apical et présentent ainsi un pseudoraphé.

Genre *Surirella* TURPIN

Les cellules sont de formes très variées, à contour elliptique, plus ou moins large, lancéolées, linéaires, parfois rétrécies en leur milieu ou même tordues en hélice; elles sont hétéropolaires ou isopolaires. La vue connective, rectangulaire ou trapézoïdale montre le développement des ailes marginales. La vue valvaire fait apparaître le canal raphéen creusé dans la carène des ailes et faisant le tour complet de la valve.

La surface valvaire est ornée de côtes rayonnantes ou de stries. L'axe apical est souvent indiqué par une strie ou, au contraire, par un pseudoraphé lisse. Les formes hétéropolaires ont une vue connective cunéiforme.

Les cellules ont un plaste unique à deux lobes.

***Surirella robusta* EHRENBERG, var. *splendida* (EHRENBERG) VAN HEURCK**

Pl.7, fig.1-1'

Les cellules sont hétéropolaires, à côtes peu accentuées et, délimitées au centre. Les "fenêtres" ont une extrémité arrondie. Dimensions: cellules de 75-200 x 40-60 μm .

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 111.6-114.8 x 47.6-65.2 μm .

Surirella tenera GREGORY

Pl.7, fig.2

Les valves hétéropolaires, sont assez allongées et étroites; le pseudoraphé est étroit; les côtes sont plus étroites que les "fenêtres". Dimensions: cellules de 40-170 x 13-40 μm .

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 138-145.5 x 29.1-30.7 μm .

Genre *Cymatopleura* SMITH

Les cellules sont caractérisées par leurs ondulations larges et prononcées transversalement. Les valves sont isopolaires elliptiques parfois très larges au centre ou au contraire constrictées en ce point.

Cymatopleura solea (BREBISSON) SMITH

Pl.7, fig.3

Les valves constrictées au centre, ont des ondulations visibles, des stries transversales apparentes et un pseudoraphé étroit. Dimensions: cellules de 30-300 x 12-40 μm .

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 44-49 x 17-18.8 μm .

Famille des Nitzschiaceae (= Bacillariaceae)

Dans cette famille, chaque valve possède un canal raphéen, creusé dans une carène saillante. Le canal montre des pores bien marqués qui le font communiquer avec l'intérieur de la cellule. Le canal raphéen peut être axial, plus ou moins excentrique, ou tordu en hélice. Il n'existe jamais de cloisons parallèles aux valves.

Genre *Nitzschia* HASSAL

Les cellules sont solitaires ou en colonies. La forme des valves est très variable, linéaire ou elliptique, droite ou sigmoïde, rétrécie ou renflée dans la partie médiane, avec des pôles arrondis ou capités, parfois longuement étirés.

Le canal raphéen est creusé dans une carène saillante, il est parfois central mais le plus souvent latéral ou marginal. Les points carinaux sont bien visibles, parfois allongés.

Le pore central qui correspond au nodule médian, est présent ou absent. La valve est ornée de côtes, de stries transversales lisses ou ponctuées.

Deux plastes en lames tapissent les valves.

Nitzschia dissipata (KUETZING) GRUNOW

Pl.7, fig.4-4'

Les valves sont lancéolées, renflées, avec une carène peu excentrée, visiblement écartée du bord de la valve. Dimensions: cellules de 15-85 x 5-6 μm .

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 60.2-64 x 5.6-6.2 μm .

Nitzschia sigma (KUETZING) SMITH

Pl.7, fig.5-5'

Les cellules peu sigmoïdes ont des stries transversales visibles. La carène est très excentrée. Dimensions: cellules de 40-175 x 5-7 μm .

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 111.6-140.5 x 5-6.3 μm .

Classe des Xanthophyceae

Les Xanthophyceae présentent deux caractères fondamentaux:

- elles contiennent des plastes de couleur vert-jaunâtre. Ces plastes renferment de la chlorophylle "a" et de la chlorophylle "c" en petite quantité, du β -carotène et des xanthophylles dont la vauchériaxanthine et l'hétéroxanthine sont les plus caractéristiques.

- leurs réserves sont constituées par un polysaccharide, la chrysolaminarine encore appelée chryose ou leucosine et, des matières grasses. Il n'y a jamais d'amidon.

En fonction du mode d'organisation, les Xanthophyceae sont divisées en 6 ordres : Chloramoebales pour les formes monadoïdes flagellées, mobiles et solitaires; Rhizochloridales pour les formes rhizopodiques, amiboïdes; Hétérogloeales (ou Hétérocapsales) pour les formes palmelloïdes présentant des vacuoles contractiles; Mischococcales pour les formes coccoïdes, unicellulaires, solitaires ou coloniales; Tribonématales pour les formes filamenteuses à filaments cloisonnés, simples ou ramifiés; les Vaucheriales pour les formes siphonnées sans cloison.

Nous n'avons rencontré que des représentants de l'ordre des Mischococcales et, plus précisément de la seule famille des Sciadiaceae.

Ordre des Mischococcales

Cet ordre renferme toutes les formes coccoïdes solitaires ou coloniales, libres ou fixées, toujours immobiles.

Les cellules, à un ou plusieurs plastes pariétaux (parfois un pyrénioïde, mais sans amidon), ne possèdent jamais de vacuoles contractiles à l'état adulte.

Famille des Sciadiaceae

Elle renferme: des formes coccoïdes, libres ou fixées, solitaires ou coloniales, uni- ou pluricellulaires, présentant souvent une croissance longitudinale et possédant toujours une membrane formée par deux parties jointives. La multiplication se fait par autospores et zoospores.

Genre *Centrtractus* LEMMERMANN

Les cellules ont la forme d'un cylindre allongé dont les pôles arrondis se terminent en longs aiguillons. La membrane est lisse ou très rarement verruqueuse. La cellule a un ou plusieurs plastes pariétaux et un seul noyau. Souvent les deux pôles cellulaires ont une membrane plus épaisse que la partie médiane.

Centrtractus balenophorus LEMMERMANN

Pl.5, fig.3-3'

Les cellules sont allongées-cylindriques (rarement allongées-ovoïdes à ellipsoïdales quand elles sont jeunes), droites ou légèrement courbées, avec un long aiguillon à chaque pôle (pôles arrondis). Un à deux chromatophores pariétaux. Dimensions: cellules de 8-12(-15) μm de diamètre et pouvant atteindre 40 μm de longueur (PRESCOTT, 1962).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 7.5-8.8 x 15-40.1 μm

Genre *Ophiocytium* NAGELI

Les cellules sont solitaires ou groupées en colonies, libres ou fixées. Elles sont cylindriques, souvent recourbées en S, en C, ou en spirales irrégulières, avec des apex arrondis parfois dilatés et parfois terminés par un aiguillon plus ou moins long.

Chaque cellule renferme de nombreux plastes pariétaux sans pyrénocyste et de nombreux noyaux.

Ophiocytium capitatum WOLLE

Pl.5, fig.4-4'

Les cellules cylindriques, sont courbes et ont de courts aiguillons à chaque pôle. Dimensions: cellules de (2.7-)5-10 x 45-150(-2000) μm (PRESCOTT, 1962).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 3.7-5.6 x 29-47.6 μm . Certaines des cellules observées ont des longueurs inférieures à celles données ci-dessus.

III.2.1.4 - **Embranchement des Chlorophyta** (d'après BOURRELLY, 1990)

Les algues appartenant à cet embranchement, sont des eucaryotes renfermant dans leurs chloroplastes de la chlorophylle "a" et "b" associées à α et β -carotène et des xanthophylles :lutéine, zéaxanthine, néoxanthine, violaxanthine. Elles ont un ou plusieurs plastes par cellule. Dans certaines formes, les plastes renferment un ou plusieurs pyrénoides, qui accumulent de l'amidon comme réserve cellulaire. La paroi cellulaire dans la majorité des genres, est composée de cellulose et d'autres polysaccharides

La reproduction sexuée et les cycles de développement sont très variés.

L'embranchement peut être divisé en quatre classes:

- la classe des Chlorophyceae:

. Sous-classe des Chlorophycidae, avec les ordres des: Volvocales, Tétraspores, Chlorococcales,

. Sous-classe des Ulothricophycidae, avec les ordres des: Ulothricales, Ulvales, Chaetophorales, Trentepohliales, Chlorosarcinales,

. Sous-classe des Oedogoniophycidae, avec l'ordre des Oedogoniales,

. Sous-classe des Bryopsidophycidae, avec les ordres des: Bryopsidales (= Siphonales), Sphaeropleales, Siphonocladales, Dichotomosiphonales.

- La classe des Prasinophyceae avec les ordres des: Pyramimonadales, Pedinomonadales, Halosphaerales, Prasinocladales,

- la classe des Zygothryxales avec l'ordre des: Zygnématales (= Zygnematales) et celui des Desmidiaceae,

- la classe des Charophyceae avec l'ordre des Charales.

Une division plus récente distingue 11 classes dans l'embranchement des Chlorophyta (HOEK, van den et al., 1993).

Dans nos échantillons, nous n'avons rencontré que des représentants des Chlorophyceae et des Zygothryxales.

Classe des Chlorophyceae

Cette classe groupe des ordres d'organismes unicellulaires ou coloniaux ou filamenteux ou encore siphonnés, mais qui possèdent tous à un moment de leur vie des flagelles par deux, quatre ou en grand nombre (stéphanocontés), tous égaux (isocontés) (DUSSART, 1992).

Seules des formes appartenant à la sous-classe des Chlorophycidae ont été rencontrées

Sous-classe des Chlorophycidae

Elle comprend toutes les formes solitaires ou coloniales qui ne sont ni filamenteuses, ni thalloïdes.

Seules des algues de l'ordre des Volvocales et des Chlorococcales ont été observées.

Ordre des Volvocales

Cet ordre se compose d'algues flagellées et mobiles; les cellules peuvent être solitaires ou agencées en colonies ayant une forme définie. Il n'y a jamais de forme filamenteuse ou de thalle en lame ou coussinet. Le ou les chloroplastes sont verts; les réserves sont constituées par de l'amidon sauf dans quelques formes incolores. La reproduction est soit asexuée, soit sexuée. Dans le premier cas, le protoplasme se divise en 2, 4, 8 cellules-filles; dans les formes coloniales, habituellement, chaque cellule donne à son tour une colonie-fille. Dans la reproduction sexuée, il y a fusion de gamètes identiques (isogamie) ou de taille et de forme différentes (hétéro- ou oogamie) et production d'un oeuf ou zygote.

Famille des Volvocaceae

Les cellules, le plus souvent à deux fouets, à membrane gélatineuse, s'agglutinent les unes aux autres pour former des colonies de formes définies (colonies creuses, globuleuses ou ellipsoïdes creuses ou colonies plates), entourées d'une enveloppe muqueuse. Parfois des connections s'établissent entre cellules voisines. Dans les formes les plus évoluées, les colonies montrent une polarité marquée; par exemple les cellules antérieures et postérieures ont taille et fonction reproductrice différentes. Chaque cellule a un chloroplaste en coupe pourvu d'un pyrénioïde, d'un stigma et de vacuoles contractiles. La forme, la structure des colonies et le nombre de fouets par cellule interviennent dans les grandes coupures génériques.

Genre *Eudorina* EHRENBERG

Les colonies ellipsoïdales ou cylindriques plus ou moins régulières, groupent 16-32-64 cellules elliptiques ou globuleuses, entourées d'une enveloppe gélatineuse. Les cellules sont parfois disposées en séries transversales, parfois régulièrement dispersées dans tout le mucilage colonial; elles ont chacune deux flagelles qui divergent largement hors de la périphérie de l'enveloppe; les cellules ont souvent deux becs ou papilles là où les flagelles sortent; deux petites vacuoles contractiles existent à la base des flagelles. Les chloroplastes

pariétaux cupiliformes contiennent un ou plusieurs pyrénoides. Le stigma est placé latéralement à l'extrémité antérieure de la cellule. Des fibres cytoplasmiques relient parfois les cellules. La reproduction sexuelle se fait par de petits anthérozoïdes et gamètes femelles biflagellés similaires dans la forme aux cellules végétatives (PRESCOTT, 1962).

Eudorina cylindrica KORSCHIKOFF

Pl.8, fig.1

Les colonies de forme cylindrique, renferment 16 cellules disposées en rangées distinctes à l'intérieur d'une double couche gélatineuse à contour régulier. Les cellules sont toutes de même taille, elles sont sphériques avec chacune un plaste, un gros pyrénouide central ou basal et un à plusieurs petits pyrénoides périphériques leur sont souvent associés. Des stigmas sont présents (GOLDSTEIN, 1964).

Dimensions: cellules de 15-19 μm de diamètre; colonies de 96 x 58 μm environ (ETTTL, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 10-12.5 μm de diamètre; colonies de 54-60 x 47-52.7 μm . Les colonies et les cellules observées, ont des dimensions inférieures à celles de l'auteur sus-cité.

Eudorina elegans EHRENBERG

Pl.8, fig.2

Les colonies ellipsoïdales renferment 16-32 cellules ovoïdes, disposées en séries transversales. Les cellules ont 10-20 μm de diamètre et les colonies peuvent atteindre 200 μm de diamètre (PRESCOTT, 1962).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 6-16.3 μm de diamètre; colonies ellipsoïdales de 53-81.5-94 x 41-64-75 μm .

Eudorina illinoisensis (KOFOID) PASCHER

Pl.9, fig.4

Les colonies elliptiques ont une enveloppe mucilagineuse à contour régulier. Elles sont composées de 32 cellules disposées en rangées distinctes à l'intérieur d'une enveloppe gélatineuse confluyente. Les cellules de la rangée antérieure sont de petite taille. Les cellules sont globuleuses et renferment chacune un chloroplaste contenant un à plusieurs pyrénoides. Les stigmas gros dans les cellules de la rangée antérieure s'amenuisent progressivement ou sont absents dans celles des rangées postérieures (GOLDSTEIN, 1964).

Dimensions: cellules antérieures de 9.5-12 μm de diamètre, autres cellules de 19-25 μm de diamètre. Colonies pouvant atteindre 160 x 130 μm (ETTTL, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules antérieures de 7.5-9.4 μm de diamètre celles des autres rangées ont 13.2-15.7 μm de diamètre; colonies de 128-130 x 105.4-109 μm . Nos colonies et nos cellules ont des dimensions inférieures à celles données par l'auteur sus-cité.

Genre *Pandorina* BORY de St VINCENT

Les colonies globuleuses ou ellipsoïdales de petite taille, regroupent 8-32 cellules, le plus souvent on rencontre 16 cellules identiques enrobées dans une enveloppe gélatineuse à deux feuillets.

Les cellules sont serrées et comprimées les unes contre les autres. Elles portent deux longs fouets égaux, un chloroplaste en urne à un ou plusieurs pyrénoides, deux vacuoles contractiles, un stigma et atteignent 15-17 μm de longueur. Une légère polarité de la colonie est indiquée par la taille des stigmas, plus grandes vers le pôle antérieur.

Souvent le chromatophore est strié longitudinalement. La reproduction est sexuée ou asexuée.

Pandorina morum (MULLER) BORY

Pl.9, fig.1

Les colonies ellipsoïdales regroupent 16 cellules enrobées dans un mucilage gélatineux. Les cellules sont ovoïdes ou à peu près cylindriques, le pôle élargi dirigé vers l'extérieur et le pôle pointu vers le centre, elles sont comprimées. Dimensions: cellules de 8-17 μm de largeur: colonies de 20-60 μm (ETTTL, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 3.76-16 μm de largeur, colonies de 22.57-50 x 26-77.7 μm . Certaines des colonies observées, ont des cellules de dimensions inférieures à celles données par l'auteur sus-cité.

Pandorina unicocca RAYBURN et STARR

Pl.9, fig.2-2'

Les colonies ellipsoïdales regroupent 32 cellules ovoïdes de taille identique enrobées dans une double couche gélatineuse. Chaque cellule contient un chloroplaste en forme d'urne, un pyrénoides basal, des stigmas. Dimensions: cellules de 6.5-16.5 μm ; colonies de 26-88 x 16-68 μm (ETTTL, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 6.27-12.5 μm de diamètre; colonies de 45.2-81.5 x 37.6-73 μm .

Genre *Pleodorina* SHAW

Les colonies sphériques ou ellipsoïdales présentant, au stade végétatif, des cellules de deux tailles différentes, toutes à deux flagelles égaux. Les cellules sont disposées en quinconce ou en couronne. Les petites cellules, toujours en minorité, se trouvent au pôle antérieur de la colonie ou dispersées parmi les grandes, mais jamais localisées au pôle postérieur.

Les colonies renferment 32-128 cellules et atteignent 400 μm . Les cellules renferment un chloroplaste en forme de coupe, un stigma, 2 vacuoles contractiles, et un nombre variable de pyrénoides.

Pleodorina indica IYENGAR

Pl.8, fig.3

(Synonyme = *Eudorina indica* IYENGAR).

Les colonies ellipsoïdales sont composées de 32 cellules plus ou moins sphériques disposées en quinconce, le tout entouré d'une double enveloppe gélatineuse dont les contours ont une partie postérieure mammelonnée. Les cellules sont de tailles différentes ; celles du 1/3 antérieure de la colonie sont plus petites que les autres. Les cellules antérieures ont un pyrénouïde, alors que celles de la partie postérieure en ont plusieurs; les stigmas sont présents (NOZAKI, H. et al, 1989).

Dimensions dans nos échantillons: petites cellules antérieures de 8.78-10 μm de diamètre, grandes cellules de 13.2-14.4 μm de diamètre.

Genre *Gonium* MULLER

Les colonies forment une plaque plane ou un peu recourbée de forme régulière, carrée ou circulaire.

Chaque cellule, est réunie à ses voisins par des prolongements muqueux. Une gaine gélatineuse enveloppe toute la colonie formée par 4-8-16-32 cellules, disposées très régulièrement en une couche unique.

Les cellules sont orientées, leurs fouets sont tous sur la même face et dirigés obliquement ou perpendiculairement au plan de la colonie. Dans la multiplication asexuée, chaque cellule donne une colonie fille; dans la reproduction sexuée, il y a fusion de gamètes égaux (isogamie) ou inégaux (anisogamie) et production d'oeuf (zygote) à 4 fouets.

Gonium formosum PASCHER

Pl.9, fig.3

Les colonies sont formées de 16 cellules biflagellées, arrangées en une plaque plane carrée, avec 4 cellules internes bordées par une série de 12 autres cellules marginales, qui ont leur extrémité antérieure orientée vers l'extérieur. Les cellules ont chacune une gaine individuelle, connectée à celle des cellules voisines par de petits ponts. Dimensions: cellules d'environ 10 μm de diamètre, 1-1/2 fois aussi longues que larges (PRESCOTT, 1962).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 8.8-10 μm de diamètre.

Ordre des Chlorococcales

Cet ordre regroupe les algues vertes unicellulaires ou cénobiales pourvues d'une membrane bien définie. L'état végétatif se passe sous la forme immobile (phase coccoid), la multiplication se fait par autosporulation, zoosporulation et plus rarement par simple division végétative. Les formes solitaires ou cénobiales sont les plus fréquentes; on rencontre parfois des cellules se groupant en agrégats irréguliers et plus rarement des formes filamenteuses ou dendroïdes.

Famille des Chlorococcaceae

Les cellules, libres ou fixées, sont solitaires ou groupées en paquets irréguliers, en colonies informes. Elles sont uninucléées ou plus rarement présentent plusieurs noyaux au stade adulte. La multiplication se fait par autospores ou par zoospores biciliées, ou parfois quadriciliées. La division végétative n'existe jamais dans cette famille.

Genre *Tetraedron* KUETZING

Ce genre est très hétérogène et assez mal connu. Les cellules sont toujours solitaires, libres. Elles sont de forme très variée, mais toujours en coussinets triangulaires ou polyédriques. Parfois les sommets de la cellule s'étirent en appendices simples ou ramifiés. La membrane est mince, lisse ou verruqueuse; dans ce dernier cas, les verrues ou scrobiculations sont disposées sans ordre. Le chloroplaste est unique, pariétal, ou divisé en plastes discoïdes. Il présente très souvent un pyrénocyste. Les cellules jeunes sont à un seul noyau, les adultes à 2, 4, 8. Le processus normal de reproduction est la formation d'autospores.

Tetraedron caudatum (CORDA) HANSGRIG

Pl.10, fig.2

Les cellules sont pentagonales plates à angles arrondis portant chacun une épine courte et droite; les côtés sont concaves avec une incision. Les cellules ont 8-15(-22) μm de diamètre (PRESCOTT, 1962).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 8.1-10 μm de diamètre.

Tetraedron constrictum SMITH

Pl.10, fig.1

Les cellules à contours quadrangulaires ou tétraogonales, ont deux cotés subparallèles, et deux cotés profondément concaves, les angles s'étirent en appendices qui sont branchus à l'extrémité (branches dichotomiques); chaque branche est terminée par une petite épine. Cellules de 5-8 μm de largeur sans les processus, et 18-25 μm de longueur (PRESCOTT, 1962).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 6.3-7.5 μm de largeur (sans les processus), et 15-18.8 μm de longueur.

Tetraedron minimum (BRAUN) HANSGRIG

Pl.10, fig.3

Les cellules en coussinets tétraédriques, se terminent au niveau de chaque sommet par une petite protubérance. Elles ont 5-25 μm de diamètre (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 17.5 μm environ de diamètre.

Tetraedron triangulare KORSIKOV

Pl.10, fig.4

Les cellules plates sont triangulaires avec des côtés un peu concaves. La paroi cellulaire est relativement épaisse. Cellules de 6-14 μm de diamètre (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 13.8 μm

Genre *Polyedriopsis* SCHMID

Les cellules libres, solitaires, à 4 ou 5 angles, sont en coussinets polyédriques et leurs angles portent une ou plusieurs soies fines. Le plaste est en coupe avec un pyrénioïde. La multiplication se fait par autospores et par zoospores nues à deux fouets égaux.

Polydriopsis spinulosa SCHMID

Pl.10, fig.5

Caractéristiques identiques à celles du genre. Dimensions: cellules de 12-25 μm de diamètre; soies de 40 μm de longueur (PRESCOTT, 1962).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 13.8-16.3 μm de diamètre; soies de 36.4-38.2 μm de longueur.

Genre *Schroederia* LEMMERMANN

Les cellules sont libres, solitaires, fusiformes, droites, légèrement arquées ou tordues en "S", très allongées et se terminent à chaque extrémité par une longue soie bien individualisée. Les jeunes cellules ont un seul plaste pariétal avec un pyrénioïde, mais très rapidement, noyaux, plastes, pyrénioïdes se multiplient, la cellule montre alors des divisions transversales, prélude à la zoosporulation. La multiplication se fait donc par zoospores nues à deux fouets égaux, un stigma, des vésicules contractiles, et des pyrénioïdes.

Schroederia indica PHILIPOSE

Pl.10, fig.6

Les cellules sont fusiformes, relativement larges, graduellement rétrécies aux extrémités, ou elles se terminent par une soie. Dimensions: corps cellulaire (sans les soies) de 28-44 x 4.4-12.3 μm ; 64-84 μm de longueur les soies comprises (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 71.5-81.5 μm de longueur (avec les soies); corps cellulaire de 31.3-33.8 x 8.8-10 μm (sans les soies).

Famille des Radiococcaceae

Dans ce groupe on retrouve les Chlorococcales présentant les caractères suivants: multiplication uniquement par autospores et formation de colonies par l'intermédiaire d'une gelée commune groupant des cellules plus ou moins globuleuses, séparées les unes des autres.

Genre *Coenochloris* KORCHIKOFF

Dans ce genre les colonies sont libres, en masse gélatineuse homogène avec 4 à 16 cellules sphériques à membrane fine. Lors de l'autosporulation, les cellules-filles restent dans la colonie mais rejettent la membrane maternelle déchirée en deux ou plusieurs fragments irréguliers.

Les cellules ont un plaste avec un pyrénioïde; les autospores n'ont pas de vésicules contractiles et restent agglomérées (HINDAK, 1988).

Coenochloris hindakii KOMAREK

Pl.10, fig.11

Les colonies sont composées de 8 cellules, globuleuses avec une gelée incolore et sans structure. Dans cette gelée, les cellules sont disposées par groupes. Les cellules renferment chacune un chloroplaste en forme de coupe avec un pyrénioïde. Dimensions: les cellules ont (2-)4-7 μm de diamètre, et les colonies peuvent atteindre 60 μm de diamètre (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 3-7.5 μm de diamètre.

Coenochloris pelagica (TEILING) FOTT

Pl.10, fig.8

Les colonies irrégulières ont chacune une enveloppe gélatineuse incolore, sans structure, aux parois lobées; les cellules (4-8) sont réunies dans des groupes réguliers, elles sont rondes et renferment chacune un chloroplaste pariétal contenant un pyrénioïde. Les cellules ont 13-18 μm de diamètre (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dans nos échantillons, nous avons observé une colonie renfermant des cellules-filles (8 groupes de 4 cellules-filles) de 5.6-6.3 μm de diamètre; avec les fragments des membranes maternelles.

Coenochloris polycoeca (KORSHIKOV) HINDAK

Pl.10, fig.9

Les colonies sont légèrement asymétriques et composées de 8 cellules. Les cellules sont incluses dans une gelée; elles sont de forme sphérique ou légèrement ovale. Dimensions: cellules de 10-20 μm de diamètre (HINDAK, 1988).

Dimensions dans nos échantillons: Les colonies observées ont 44-47.6 μm de diamètre, et les cellules 10-15 μm de diamètre.

Genre *Coenocystis* KORSHIKOV

Les colonies libres, réniformes ou ellipsoïdes, à gelée homogène, renferment dans leur partie centrale des cellules groupées par 4 ou 8, mais distantes les unes des autres. Ces cellules à membrane mince, à plaste pariétal unique avec un pyrénioïde, sont de formes variées, ellipsoïdes, subcylindriques, réniformes ou en croissant, mais jamais sphériques.

Elles se multiplient par 4, 8, 16 autospores libérées dans la masse coloniale par gélatinisation de la membrane maternelle. Chez plusieurs espèces, les morceaux de la membrane maternelle sont initialement bien visibles.

Coenocystis helvetica (HINDAK) HINDAK

Pl.10, fig.12

(synonyme: *Coenochloris helvetica* HINDAK)

Les colonies sont composées de (2-)4-16 cellules ellipsoïdales disposées en groupes. Chaque cellule contient un chloroplaste pariétal en forme de gouttière avec un gros pyrénioïde. Dimensions: Cellules de 5-9 x 4-6(-7.5) μm ; les colonies de 16 cellules ont plus ou moins 60 μm de diamètre (HINDAK, 1988).

Dans nos échantillons, nous avons observé des colonies de 16 cellules en groupes de 4. Les cellules ont 7.5-8.8 x 4.4-7.5 μm .

Genre *Korschpalmella* FOTT

Dans ce genre, les espèces ont des cellules sphériques sans pyrénioïde. Elles se reproduisent par autospores et occasionnellement aussi par isogamie (HINDAK, 1988).

Korschpalmella mucosa (KORSHIKOV) HINDAK

Pl.10, fig.10

(synonyme: *Coenochloris mucosa* (KORSHIKOV) HINDAK)

Les colonies regroupent de 4-8(-plusieurs) cellules enrobées dans une gelée fine incolore de forme plus ou moins ronde. Les cellules sont rondes avec un chloroplaste en coupe sans pyrénioïde. Dimensions: cellules de 1.8-5.8 μm de diamètre; colonies pouvant atteindre 23 μm de diamètre (HINDAK, 1988).

Dans nos échantillons, nous avons observé des colonies de 4 cellules. Les cellules ont 5.6-6.3 μm de diamètre.

Genre *Neocystis* HINDAK

Les colonies sont libres, solitaires, ovales ou à contours irréguliers. Elles sont enveloppées chacune d'une enveloppe mucilagineuse hyaline, homogène et renferment des cellules ovales à un chloroplaste pariétal, sans pyrénioïde. La reproduction s'effectue par autospores (HINDAK, 1988).

Neocystis ovalis (KORSHIKOV) HINDAK

Pl.10, fig.13

(synonyme: *Coenochloris ovalis* KORSHIKOV)

Les colonies sont enrobées dans une gelée incolore, sphériques ou ovales à contour clair sans structure. Les cellules larges, ovales sont rassemblées par groupe de 4-8. Elles contiennent chacune un chloroplaste pariétal sans pyrénioïde. La libération des autospores se fait par déchirure de la membrane maternelle en deux fragments qui restent liés. Dimensions: cellules de 9-12 x 8-9 μm ; colonies pouvant atteindre 150 μm de diamètre (HINDAK, 1988).

Dans nos échantillons, nous avons observé quelques colonies de 8 cellules. Les cellules ont 3.7-5 x 6,9 μm

Famille des Oocystaceae

Cette famille regroupe toutes les Chlorococcales solitaires, rarement en colonies informes, sans formation de cénobes définis, se multipliant uniquement par autospore.

Genre *Chlorella* BEIJERINCK

Les cellules sont toujours solitaires, sphériques ou ellipsoïdales, plus rarement réniformes ou asymétriques, à membrane distincte, avec un ou rarement deux plastes, parfois un pyrénioïde.

Chlorella vulgaris BEIJERINCK

Pl.11, fig.1

Les cellules solitaires, rondes, à membrane distincte, contiennent chacune un chloroplaste cupiliforme avec un pyrénioïde. Dimensions: cellules de 1.5-10(-13.3) μm de diamètre (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 10-11.2 μm

Genre *Eremosphaera* DE BARY

Les cellules sont solitaires ou en colonie de 2-4 cellules. Elles sont ellipsoïdales, ovales ou sphériques, avec parfois un petit épaississement à chaque pôle. Les plastes sont nombreux, pariétaux en disques irréguliers présentant 1-3 petits pyrénioïdes. Le noyau est central avec 2-5 nucléoles (KOMAREK et FOTT, 1983).

Eremosphaera gigas (ARCHIBALD) FOTT et KALINA

Pl.11, fig.2-2'

Caractéristiques essentielles identiques à celles du genre.

Dimensions: cellules de 87-130 x 80-120 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 45.1-62.7 x 54-66.4 micron. Les dimensions de nos cellules sont inférieures à celles données par l'auteur sus-cité.

Genre *Ankistrodesmus* CORDA

Ce genre est caractérisé par ses cellules fusiformes, très allongées, en aiguilles droites ou légèrement recourbées, parfois même sigmoïdes. La multiplication se fait par production de 2, 4, 8 autospores de même forme que la cellule mère et contenues dans l'enveloppe maternelle. Le plaste pariétal peut présenter un pyrénioïde, rarement plusieurs. Les cellules sont solitaires ou groupées en faisceaux (BOURRELLY, 1990).

Ankistrodesmus bibraianus (REINSCH) KORSHIKOV Pl.11, fig.3-3'

Les Colonies sont formées de 4 cellules fusiformes, recourbées uniformément en quart de lune ou en cercle et dont la paroi convexe est orientée vers le centre. Une enveloppe muqueuse entoure la colonie entière. Dimensions: cellules de 16-140 x 2.5-8 μm ; extrémités distantes de 2-20 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 20.8-25 x 3.1-3.7 μm ; distance entre les extrémités, 11.3-18-8 μm .

Ankistrodesmus fusiformis CORDA Pl.11, fig.4-4'

Les cellules fusiformes rarement solitaires sont généralement réunies en colonies de 2-4 cellules en disposition croisée. Elles sont en aiguilles plus ou moins droites. Dimensions: cellules de 19.2-57 x 1-5.8 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: 42-47.7 x 1.2 μm .

Ankistrodesmus gracilis (Reinsch) KORSHIKOV Pl.11, fig.5

Les cellules solitaires, fusiformes, recourbées en demi-cercle ont des extrémités pointues. Dimensions: cellules de 19-55) x 1-6 μm ; extrémités distantes de 6-34 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: 31.3-32.6 x 3.1-3.7 μm ; distance entre les extrémités, 20-24 μm .

Genre *Chodatella* LEMMERMANN

Les cellules solitaires, sphériques ou ellipsoïdales, libres, sont ornées d'un petit nombre de soies polaires ou équatoriales. Ces soies sont distribuées de façon caractéristique: suivant les espèces, elles sont polaires, ou polaires et équatoriales. Elles ont parfois un épaississement à leur base, en forme de socle ou de bouton: Sous-genre *Lagerheimia*. En accord avec HINDAK (1988) nous élevons ce sous-genre au rang de genre. La cellule présente un plaste pariétal avec un pyrénioïde. La multiplication se fait par autosporulation.

Lagerheimia ciliata (LAGERHEIM) CHODAT

Pl.11, fig.6

Les cellules sont ellipsoïdales, avec à chaque pôle une couronne sous-polaire de 7 soies fines, brunâtres, recourbées vers la région équatoriale de la cellule, légèrement ondulées. Dans les cellules il y a un chloroplaste pariétal, avec un pyrénioïde. Dimension: cellules de 7.8-21 x 5.8-18 μm ; soies de 12-25 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 7.5-10 x 5.6-6.9 μm , soies de 13.8-17.5 μm .

Genre *Hyaloraphidium* PASCHER et KORSHIKOV

C'est un Ankistrodesmus dépourvu de plaste, de pyrénioïde et d'amidon. Les cellules sont fusiformes ou en aiguilles, toujours solitaires. La multiplication se fait par autospores. Selon BOURRELLY, c'est un genre aberrant.

Hyaloraphidium contortum PASCHER et KORSHIKOV

Pl.11, fig.9-9'

Les cellules fusiformes, très étroites, sont de formes sinueuses, avec des extrémités étroites et pointues. Des granules rondes sont irrégulièrement réparties dans le protoplasme. Dimensions: cellules de 0.7-5 μm de largeur (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 32.6 x 1.9-3.1 μm

Genre *Monoraphidium* KOMARKOVA-LEGNEROVA

Le genre *Monoraphidium* regroupe les Ankistrodesmus solitaires. Au moment de l'autosporulation, le contenu de la cellule maternelle se divise en 4 ou 8 parties par une série de cloisons disposées en zig-zag. Puis chaque portion triangulaire s'allonge par ses deux pôles reprenant ainsi la forme de la cellule maternelle. En ce moment les autospores, glissent

simplement suivant l'axe de la cellule mère et s'isolent complètement.

Monoraphidium arcuatum (KORSHIKOV) HINDAK

Pl.11, fig.8

Les cellules sont fusiformes, étroites, arquées, longiaxes. Le chloroplaste pariétal couvre à peu près toute la paroi cellulaire, avec une incision claire au centre. Dimensions: cellules de 26-60 x 0.8-4.4 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 46.4-50.1 x 2.5 μm .

Monoraphidium griffithii (BERKELEY) KOMARKOVA-LEGNEROVA

Pl.11, fig.7-7'-7''

Les cellules plus ou moins longues, fusiformes, deviennent progressivement étroites du centre vers les extrémités, lesquelles sont très pointues et droites. Les chloroplastes pariétaux s'étendent jusqu'aux extrémités de la cellule, avec une incision claire au milieu de celle-ci; le pyrénioïde est absent. Dimensions: cellules de 28-70 x 1.5-4 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 47.6-56.4 x 2.5 μm . Nous avons observé des cellules solitaires, et des autospores non encore séparées.

Genre *Kirchneriella* SCHMID

Les cellules sont en forme de croissant, quelquefois vermiformes et irrégulièrement contournées. Le plaste est pariétal et présente rarement un pyrénioïde. Les cellules sans ordre, en groupes de 4-8-16 sont incluses dans une gelée commune, homogène. La multiplication se fait par autospores qui restent incluses dans la cellule maternelle.

Kirchneriella obesa (WEST et WEST) SCHMID

Pl.10, fig.7

Les colonies sont composées de 8 ou 16 cellules incluses dans une enveloppe gélatineuse. Les cellules ont une marge externe convexe et une marge interne incurvée en "U". Le chloroplaste couvre toute la partie convexe de la paroi; cellules de 4-6 μm de diamètre (PRESCOTT, 1962).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 5-6.3 μm .

Genre *Oocystis* NAGELI

Les cellules sont ellipsoïdales, solitaires ou par famille de 2-16, contenues dans la membrane-mère dilatée. Très souvent la membrane cellulaire est épaissie à ses deux extrémités en un bouton qui semble percé par un fin canalicule. Le chloroplaste est de forme variable suivant les espèces. Il existe ordinairement un ou plusieurs plastes pariétaux, avec ou sans pyrénioïde. La reproduction se fait par autosporulation.

Oocystis borgei SNOW

Pl.12, fig.2

Les cellules très ovales ont des extrémités arrondies et non épaissies. En colonie de 4 cellules elles sont ordonnées tétraédriquement. L'enveloppe (maternelle) est un peu distante des cellules. Chaque cellule renferme 2-4 chloroplastes pariétaux en forme d'écuelle avec un pyrénioïde. Dimensions: cellules de 9-23 x 8.5-17 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 13.8-15 x 10-12.5 μm .

Oocystis elliptica WEST et WEST

Pl.12, fig.5

Les cellules sont ovales ou cylindriques, arrondies aux extrémités, sans épaississement. Dans la colonie, les deux cellules sont en contact. La membrane maternelle est contiguë aux cellules. Chaque cellule contient plusieurs chloroplastes sans pyrénioïdes. Dimensions: cellules de 11-25 x 6.8-15.6 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 13.8-15 x 7.5-8.1 μm .

Oocystis lacustris CHODAT

Pl.12, fig.1

Les cellules sont regroupées en colonies ayant des pôles arrondis, obtus et pointus possédant des épaississements. Chaque colonie renferme 2-4-8 cellules simples ou groupées par génération et distantes les unes des autres; la membrane maternelle est dilatée. Chaque cellule renferme un chloroplaste cupiliforme ou plusieurs fragments avec chacun un pyrénioïde. Dimensions: cellules de 4-14.4 x 1.6-10 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 11.3-15 x 5.6-8.8 μm .

Oocystis marsonii LEMMERMANN

Pl.12, fig.7

Les cellules sont fusiformes, un peu ovales, avec des extrémités arrondies, un peu pointues. Elles sont regroupées en colonies de 2-4 cellules plus ou moins rapprochées. La membrane maternelle est éloignée des cellules. Les chloroplastes sont pariétaux avec chacun

un pyrénioïde. Dimensions: cellules de 6.4-32 x 4-20 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 19.4-22.5 x 7-12.5 μm

Oocystis natans (LEMMERMANN) LEMMERMANN Pl.12, fig.4

Les cellules ellipsoïdales ont des extrémités pointues, elles sont en colonies de deux. Chaque cellule renferme un certain nombre de chloroplastes pariétaux lobés avec chacun un pyrénioïde. Dimensions: cellules de 12-26 x 10-20 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 16.3-22 x 13.8-15 μm .

Oocystis parva WEST et WEST Pl.12, fig.3

Les cellules étroites, sont ellipsoïdales et ont des extrémités pointues. Elles sont réunies en colonies de 4 cellules. La membrane maternelle est dilatée. Dans les colonies, les cellules sont très peu distancées l'une de l'autre. Les chloroplastes contiennent chacun plusieurs pyrénioïdes. Dimensions: cellules de 3.2-17 x 1.5-8 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 13.8-15 x 7.5-8.1 μm .

Oocystis solitaria WITTROCK Pl.12, fig.6

Les cellules plus ou moins ellipsoïdales ont des extrémités épaissies en un petit bouton. Elles sont en colonies de 8 cellules, lesquelles renferment plusieurs chloroplastes pariétaux ayant chacun un pyrénioïde. Dimensions: cellules de 7-52.8 x 3-29.7 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 13.8-15 x 8.8-13.8 μm .

Genre *Treubaria* BERNARD

Les cellules sont solitaires, globuleuses, tétraédriques ou triangulaires et pourvues de 3 ou 4 (parfois jusqu'à 8) aiguillons coniques, hyalins, disposés dans un plan ou tétraédriquement. Les cellules jeunes ont un noyau et un plaste avec un pyrénioïde; mais chez les cellules plus âgées on observe souvent 3 ou 4 plastes portant chacun un pyrénioïde. La multiplication se fait par hémizoospores sans fouets, mais à vésicules contractiles et parfois un stigma.

La partie occupée par le cytoplasme est, suivant les espèces, triangulaire, pyramidale

ou sphérique. Les formes à cytoplasme arrondi montrent un espace vide entre le corps cellulaire et la base des aiguillons.

Treubaria schmidlei (SCHRODER) FOTT et KOVACIK Pl.13, fig.2

Les cellules triangulaires, ont des angles arrondis, et pourvues de 3 aiguillons incolores. Elles ont à la base des aiguillons une couche autour du protoplasme interne et ont des plastes avec pyrénoides. Dimensions: cellules de 8-19 μm de diamètre; aiguillons de 20-60 μm de longueur (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 10-12.5 μm de diamètre; aiguillons de 27.6-32 μm de longueur.

Treubaria triappendiculata BERNARD Pl.13, fig.1

Les cellules triangulaires sont pourvues de 3 aiguillons très fins et incolores avec des bases élargies qui se touchent. Le chloroplaste couvre toute la paroi interne de la cellule avec un pyrénoides. Dimensions: cellules de 6-14 μm de diamètre; aiguillons de 6-40 μm de longueur (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 11.3-12.5 μm de diamètre; aiguillons de 28.2-31.3 μm environ de longueur.

Famille des Micractiniaceae

Les Micractiniaceae ont des cellules sphériques solitaires ou coloniales, ornées de grandes soies rayonnantes. La multiplication asexuée se fait par autospores ou par zoospores. Mais le caractère original de la famille est l'existence d'une oogamie.

Genre *Golinkinia* CHODAT

Les cellules sont solitaires, sphériques; leur membrane est ornée d'un grand nombre de soies rayonnantes, hyalines, ou colorées en brun par une imprégnation ferrique. Le plaste est unique, périphérique, en sphère creuse avec un pyrénoides ombiliqué, réniforme en coupe. La multiplication se fait normalement par formation de 2-4 hémizospores à vacuoles contractiles sans stigma.

Golenkinia radiata CHODAT

Pl.13, fig.3

Les cellules rondes, sont enrobées d'une enveloppe muqueuse et possèdent de longues soies, minces et droites. Le chloroplaste a un pyrénioïde entouré d'amidon. Dimensions: cellules de 10-18 μm de diamètre; soies de 25-65 μm de longueur (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 11.3-15 μm ; soies de 28.2-37.5 μm de longueur.

Genre *Golenkiniopsis* KORSHIKOV

Il se distingue de *Golenkinia* par la forme normale du pyrénioïde, le plaste en coupe. Les cellules sont sphériques, solitaires, à membrane mince rarement entourée de gelée et sont ornées de nombreuses soies très fines, longues, creuses, réparties très régulièrement sur la cellule. La multiplication se fait par production de 4 ou 8 autospores libérées par rupture de la membrane maternelle. La reproduction sexuée est une oogamie.

Golenkiniopsis varians THEREZ et COUTE

Pl.13, fig.4

La cellule ronde a une paroi ornée de 3 grosses soies. Le chloroplaste est pariétal avec un pyrénioïde sphérique. Dimensions: cellule de 4.5-7 μm de diamètre; soies de 8-9 μm de longueur (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 6.3 μm , soies de 7.5 μm de longueur.

Genre *Acanthosphaera* LEMMERMANN

Les cellules sont sphériques, solitaires, libres et présentent l'aspect de cellules de *Golenkinia*. Leurs soies, très longues, sont plus ou moins épaissies dans leur partie basale. Elles sont au nombre de 24 par cellules, disposées suivant 4 cercles concentriques avec 4-8-8-4 soies. Le plaste cupiliforme est pariétal avec un pyrénioïde. La multiplication se fait par autosporulation et par zoosporulation.

Le pyrénioïde n'est pas entouré entièrement par les grains d'amidon, sa face interne tournée vers le noyau reste nue.

Acanthosphaera zachariasii LEMMERMANN

Pl.13, fig.5

Les cellules ont un grand nombre de soies épaissies dans leur partie basale. Dimensions: cellules de 8-15 μm de diamètre; soies de 30-38 μm de longueur (KOMAREK

et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 13.8-15 μm de diamètre; soies de 40.1 μm de longueur environ.

Genre *Micractinium* FRESENIUS

Les cellules sont sphériques ou ellipsoïdales avec un plaste en coupe à pyrénioïde. Elles sont réunies par groupe de 4 cellules et forment souvent des cénobes composés de 4 groupes de 4 cellules. Chaque cellule, sur sa face libre, porte un petit nombre (2-4) de soies très longues et très minces. La multiplication végétative se fait par autosporulation, les 4 autospores restent réunies donnant ainsi un cénobe composé. Les 4 cellules sont disposées soit en tétraèdre soit dans un seul plan.

Micractinium pusillum FRESENIUS

Pl.13, fig.6-6'

Les colonies sont composées de 2-4-plusieurs cellules à dispositions variées: irrégulières, tétraédriques. Le chloroplaste pariétal en forme de coupe a un pyrénioïde. Chaque cellule est pourvue d'un certain nombre de soies très fines. Dimensions: cellules de 3-7-12 μm de diamètre; soies de 40-50(-100) μm de longueur (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 4.4-7.5 μm de diamètre; soies de 37.6-50 μm de longueur.

Famille des Dictyophaeriaceae

Elle regroupe les Chlorococcales se multipliant par autospores ou zoospores et dont les cellules restent unies en colonies par des fragments des membranes maternelles.

Les cellules sont de forme simple, sphériques, ellipsoïdales, ovoïdes ou réniformes, sans aiguillons, épines ou ornements de la membrane.

Lors de la multiplication, le plus souvent par autosporulation, la membrane maternelle se fragmente de manière caractéristique et les cellules-filles restent unies, à la fois par ces restes membranaires et par une gelée commune amorphe ou structurée.

Genre *Dictyophaerium* NAGELI

Les cellules sphériques, ovoïdes ou réniformes, ont un ou plusieurs plastes pariétaux avec ou sans pyrénioïdes. Elles donnent 4 (ou rarement 8) autospores qui restent unies par les

fragments de la membrane maternelle qui se partage en 4 ou 8 "quartiers"; on a donc une colonie cruciforme, avec d'ordinaire, une large gaine gélatineuse. Le processus d'autosporulation continu et à la fin se forme une colonie plus grande montrant des tractus ramifiés, dichotomes, rayonnants, qui sont les restes des membranes maternelles.

Dictyophaerium pulchellum WOOD

Pl.14, fig.1-1'

Les cellules sphériques réunies en colonies de 8-16, sont incluses dans une gelée incolore. Chaque cellule a un chloroplaste pariétal, avec un pyrénioïde. Dimensions: cellules de 5-8(-9) μm de diamètre; colonies pouvant atteindre 80(-100) μm de diamètre (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 4.4-6.3 μm de diamètre.

Dictyophaerium tetrachotomum PRINTZ

Pl.14, fig.2

Les cellules ovoïdes réunies en colonies de 16, sont disposées au bout de tiges, par leur pôle. Chaque cellule a un plaste latéral ou sublatéral avec un pyrénioïde. Dimensions: cellules jeunes de 3-7 x 2-5.5 μm ; cellules âgées de 3-11 x 3--8.5 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 7.5-8.8 x 4.4-6.3 μm .

Genre *Quadriococcus* FOTT

Les cellules ellipsoïdales ont un plaste pariétal et le plus souvent un pyrénioïde. Leur membrane est lisse ou verruqueuse. Chaque cellule, entourée d'une gaine gélatineuse, donne 4 autospores qui restent accolées en disposition cruciforme à la membrane maternelle qui s'est partagée en 2 parties. Les colonies sont toujours de 4 cellules; elles se groupent parfois en cénobe composé de 4 colonies de 4 cellules chacune.

Quadriococcus ellipticus HORTOBAGYI

Pl.14, fig.3

Les cellules ellipsoïdales réunies en colonies de 4 ont des parois lisses, avec chacune un plaste pariétal et un pyrénioïde clair. Dimensions: cellules de 6-9 x 2.5-4.6 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 6.3-8.8 x 3.7-4.4 μm .

Famille des Scenedesmaceae

Elle regroupe les formes coloniales se multipliant uniquement par autosporulation et où chaque cellule redonne une colonie-fille présentant la même ordonnance régulière que la cellule-mère. Les colonies ou cénobes ont toujours une structure régulière. Les cénobes renferment 2-4-8-16-etc. cellules.

Genre *Actinastrum* LAGERHEIM

Les cellules sont cylindriques, fusiformes, cunéiformes ou en massues avec un plaste pariétal et un pyrénioïde. Elles sont groupées en étoile irrégulière de 4 ou 8 cellules (rarement 16) rayonnantes dans tous les plans de l'espace.

Chaque cellule redonne par autosporulation un petit cénobe.

Actinastrum gracillimum SMITH

Pl.14, fig.4

Le cénobe de 4 cellules présente les mêmes caractéristiques que celles décrites pour le genre. Dimensions: cellules de 8-37 x 1.5-3 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 25 x 3.1 μm .

Genre *Scenedesmus* MEYEN

Les cellules de forme ellipsoïdale ou fusiforme sont groupées par 4 ou 8 en série linéaire pour former une colonie plate; les cellules étant disposées côte à côte, leurs grands axes sont parallèles. Les cénobes à 8 cellules sont parfois constitués par 2 rangées alternantes de 4 cellules. La membrane est lisse ou verruqueuse, les pôles des cellules sont souvent ornés d'épines ou d'aiguillons plus ou moins longs. Parfois les cellules marginales du cénobe ont une ornementation, en aiguillons ou en crêtes, différente des cellules médianes. Chaque cellule présente un plaste portant d'ordinaire un pyrénioïde bien visible. La multiplication se fait par autosporulation; chaque cellule redonne ainsi un cénobe complet.

Scenedesmus acuminatus (LAGERHEIM) CHODAT

Pl.14, fig.5

Les cénobes sont composés de 4 cellules disposées en une série linéaire (les parties centrales se touchant). Les cellules marginales sont plus ou moins fortement courbées, quant aux médianes elles sont un peu courbées ou à peine droites. Dimensions: cellules de 9.6-50 x 1.5-9 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 16.3-20 x 2.5-3 μm .

Scenedesmus armatus CHODAT

Pl.14, fig.6

Les cénobes sont composés de 4 cellules ellipsoïdales linéairement disposées. Les cellules marginales ont de longs aiguillons en position subapicale. Les deux cellules médianes ont des nervures qui s'interrompent au milieu des cellules. Dimensions: cellules de 7-26.4 x 3-9.7 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 11.3-16.3 x 3.7-6.3 μm .

Scenedesmus bicaudatus DEDUS

Pl.14, fig.7

Les cénobes sont composés de 2-4 cellules disposées en série linéaire. Les cellules sont ovales, à peine cylindriques. L'un des pôles de chaque cellule marginale est orné d'un aiguillon (les deux aiguillons sont diagonalement opposés). Dimensions: cellules de 8-14.5 x 2-6 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 7.5-18.5 x 3.1-3.7 μm .

Scenedesmus dimorphus (TURPIN) KUETZING

Pl.14, fig.8

Les cénobes sont composés de 4 cellules ellipsoïdales disposées en série linéaire. Les cellules médianes sont plus ou moins droites, et les marginales sont courbées. Dimensions: cellules de 5-35 x 1.5-8 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 15-18.8 x 3.1-4.4 μm .

Scenedesmus disciformis (CHODAT) FOTT et KOMAREK

Pl.14, fig.9-9'

Les cénobes sont composés de 4-8 cellules disposées en deux rangées fortement alternantes sans lacune. Dans les cénobes de 4 cellules, les cellules déviées fortement. Dimensions: cellules de 6-17 x 1.6-8 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 6.3-12.5 x 3.7-6.3 μm .

Scenedesmus dispar (BREBISSON) RABENHORST

Pl.14, fig.10

Les cénobes sont composés de 4 cellules disposées linéairement. Ces cellules ovales se touchent. Un des pôles de chaque cellule est orné d'un aiguillon très court (les aiguillons sont en position alterne). Dimensions: cellules de 8-19 x 2.3-8 μm (KOMAREK et FOTT,

1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 10-12.5 x 3.7-4.4 μm .

Scenedesmus ecornis (EHRENBERG) CHODAT

Pl.14, fig.11

Les cénobes sont constitués de 4 cellules linéairement disposées. Ces cellules cylindriques ont une membrane lisse et sans aiguillon. Dimensions: cellules de 3.5-15 x 2-7 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 7.5-8.8 x 2.5-3.1 μm .

Scenedesmus grahneisii (HEYNIG) FOTT

Pl.14, fig.12

Les cénobes observés sont composés de deux cellules cylindriques disposées linéairement. Ces cellules ont des parois un peu convexes et des extrémités légèrement étroites et coniques. La paroi cellulaire est irrégulièrement couverte de verrues qui donnent des structures continues ou discontinues sur les côtés de la cellule. Dimensions: cellules de 5-13 x 3-7 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 8.8 x 3.7 μm .

Scenedesmus intermedius CHODAT

Pl.14, fig.13

Les cénobes sont composés de 4 cellules ovoïdes en disposition alternante. Chaque pôle des cellules marginales est orné d'un aiguillon. Dimensions: cellules de 3.5-12.5 x 1.6-7.5 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 5.6-6.3 x 3.7-4.4 μm .

Scenedesmus obtusus MEYEN

Pl.14, fig.14

Les cénobes sont composés de 8 cellules disposées en deux rangées (cellules fortement alternantes). Les cellules sont en contact par leurs grands axes. Des lacunes claires existent dans la zone de jonction des rangées. Dimensions: cellules de 4-18 x 2.2-9.5 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 8.8-10 x 5-6.3 μm .

Scenedesmus opoliensis RICHTER, var. *mononensis* CHODAT

Pl.14, fig.15

Les cénobes sont composés de 4 cellules linéairement disposées. Elles sont plus ou

moins ellipsoïdales ou fusiformes avec des parois lisses. Les extrémités des cellules marginales sont un peu étirées, plus ou moins obtuses, un peu inclinées ; les cellules médianes sont droites. Les cellules marginales ont à leurs pôles un long aiguillon. Dimensions: cellules de 8-25 x 2-8 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 17.5-18.8 x 6.3-6.9 μm .

Scenedesmus protuberans FRITSCH

Pl.14, fig.16

Les cénobes sont composés de 4 cellules fusiformes linéairement disposées. Les cellules marginales ont à chacun de leurs pôles un aiguillon courbé; l'un des pôles des cellules médianes est plus rétréci. Dimensions: cellules de 11.2-34 x 3.5-8 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 12.5 x 3.1-3.7 μm .

Scenedesmus quadricauda (TURPIN) BREBISSON sensu CHODAT Pl.14, fig.17

Les cénobes sont composés de 4 cellules linéairement disposées, aux côtés convexes et aux pôles arrondis. Les deux pôles des cellules marginales, ont chacun un long aiguillon courbe. Dimensions: cellules de 10-36 x 2.1-12 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 15.7-14.4 x 5-6.3 μm .

Scenedesmus semipulcher HORTOBAGYI

Pl.14, fig.18

Les cénobes sont composés de 4 cellules cylindriques plus ou moins linéairement disposées. Chaque cellule marginale a sur un de ces pôles un aiguillon (les deux aiguillons étant en position diagonale). On note la présence d'une nervure longitudinale (complète) sur les deux cellules médianes. Dimensions: cellules de 7-19.5 x 2-5.6 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 7.5-8.8 x 3.1-3.7 μm .

Genre *Coelastrum* NAGELI

Les cellules de formes diverses, sont groupées par 4-8-16-32, ou plus, en colonie sphérique creuse. Le plus souvent un certain nombre d'appendices plus ou moins longs (caractère spécifique) réunissent les cellules entre elles. La multiplication se fait par autosporulation et chaque cellule donne un petit cénobe-fils. Les cellules présentent un plaste

en coupe avec un pyrénioïde. Elles sont sphériques, ovoïdes ou tétraédriques, et de plus parfois ornées de verrues ou d'épines.

Coelastrum microporum NAGELI

Pl.15, fig.1-1'

Les cénobes ronds sont composés de 8-16 cellules sphériques. La paroi cellulaire est lisse, mince et sans protubérance. Le plaste pariétal a un pyrénioïde. Dimensions: cellules de 3.5-18 μm de diamètre; cénobe pouvant atteindre 42 μm de diamètre (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 7.5-16.3 μm de diamètre; cénobes de 21.3-51.4 μm diamètre. Certains des cénobes observés ont des diamètres plus grands que celles données par l'auteur sus-cité.

Coelastrum pulchrum SCHMID

Pl.15, fig.2

Les cénobes sphériques sont composés de 32 cellules plus ou moins ovales ayant une protubérance courte plus ou moins arrondie, avec un épaissement de la paroi apicale. Entre les cellules, de petites lacunes existent. Chaque cellule a un chloroplaste pariétal avec un pyrénioïde. Dimensions: cellules de 4.8-16 μm de diamètre; cénobes pouvant atteindre 86 μm de diamètre (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 7.5-10 μm de diamètre; cénobes (32 cellules) de 37.6-45 μm de diamètre.

Coelastrum reticulatum (DANGEARD) SENN

Pl.15, fig.3

Les cénobes sphériques sont composés de 32 cellules plus ou moins arrondies. Chaque cellule a 5-6 appendices, un plaste et un pyrénioïde. Entre les cellules, des lacunes existent. Dimensions: cellules de 3.3-10 μm de diamètre; cénobes pouvant atteindre 40 μm de diamètre (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 8.8-10 μm de diamètre, cénobes (32 cellules) de 35.1-40.1 μm .

Genre *Crucigenia* MORREN

Les cellules sont toujours groupées par 4 en cénobe plat; les cellules plus ou moins aplaties ont des formes variées, triangulaires, ellipsoïdales ou trapézoïdales. Les cénobes sont

rectangulaires, carrés, circulaires ou rhombiques, avec un petit méat central. Souvent on observe des cénobes composés. Le plaste pariétal est pourvu, le plus souvent d'un pyrénioïde peu visible. La reproduction se fait par 4 autospores se groupant en croix ou en losange.

Crucigenia rectangularis (NAGELI) GAY

Pl.15, fig.5

(Synonyme= *Crucigeniella rectangularis* (NAGELI) KOMAREK)

Les cellules allongées et ovoïdes, forment un cénobe ayant au centre une ouverture irrégulièrement tétraédrique. La marge externe des cellules est un peu concave. Les parois cellulaires sont lisses sans épaissement. Pyrénioïde souvent indistinct. Dimensions: cellules de 4-10.5 x 3-7 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 6.3-7.5 x 3.7-4.4 μm .

Crucigenia tetrapedia (KIRCHNER) WEST et WEST

Pl.15, fig.4

Le cénobe est plus ou moins quadratiquement aplati, sans lacune au milieu. Les cellules sont triangulaires, avec la marge externe droite. Le plaste pariétal est dépourvu de pyrénioïde. Dimensions: cellules (côté externe) de 2.5-12 μm de longueur; cénobe de 6-15 μm de diamètre (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules (côté externe) de 5-7.5 μm de longueur; cénobes de 8.8-10 μm de diamètre.

Genre *Tetrastrum* CHODAT

Les cénobes ont la même structure que ceux de *Crucigenia*. Le seul caractère séparant les deux genres est la présence à la marge externe de chaque cellule d'un certain nombre d'épines plus ou moins longues. Le pyrénioïde est en général visible et les cénobes ne sont pas groupés en colonies composées.

Tetrastrum heteracanthum (NORDSTEDT) CHODAT

Pl.15, fig.6

Le cénobe quadratiquement aplati est composé de 4 cellules disposées en croix. Les cellules coniques ont des marges externes très peu convexe. Un petit méat rectangulaire existe au centre du cénobe. Chaque cellule porte sur sa marge externe deux soies de longueur inégale. Le chloroplaste est pariétal avec un pyrénioïde. Dimensions: cellules de 2-11.5 μm ; cénobe de 4.7-23 μm de diamètre; soies de 8-46 μm de longueur (KOMAREK et FOTT,

1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 5-6.3 μm de diamètre; cénobe de 10-12.5 μm de diamètre, soies de 7.5-16.3 μm de longueur.

Tetrastrum staurogeniaeforme (SCHRODER) LEMMERMANN Pl.15, fig.7

Les cénobes (plats) de 4 cellules ont un contour plus ou moins ellipsoïdal. Les cellules, ont une marge externe hémisphérique et, une marge interne triangulaire. La paroi cellulaire est pourvue de soies courtes. Le plaste épais est pariétal et contient un pyrénioïde. Dimensions: cellules de 3-6 μm de diamètre; cénobe de 6-15 x 5-12 μm (KOMAREK et FOTT, 1983).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 3.7-6.3 μm de diamètre; cénobes de 7.5-12.5 μm ; soies de très faible longueur.

Famille de Hydrodictyaceae

Deux caractères permettent de caractériser cette famille: la formation de cénobes et la multiplication uniquement par zoosporulation. De plus les cellules sont toujours groupées en colonies de formes régulières et caractéristiques.

Genre *Pediastrum* MEYEN

Les cénobes plats, circulaires sont composés 4-8-16-32-64-128 cellules. Ces cellules sont de formes très variées suivant les espèces ; les marginales présentent 1-2-3 ou 4 cornes. Chez certaines espèces des méats séparent les cellules, chez d'autres le cénobe est plein. Le plaste pariétal montre un gros pyrénioïde. La membrane est lisse ou diversement ornée: verrues, réseaux, tubercules. Les cellules adultes sont plurinuclées. Chaque cellule produit un certain nombre (4-8-16 ou plus.) de zoospores biciliées qui sont libérées à l'extérieur ou dans une vésicule, nagent peu de temps et se regroupent en cénobe plat.

Pediastrum biradiatum MEYEN

Pl.16, fig.4

Les cénobes de 8 cellules sont plus ou moins circulaires, et perforés. Les cellules extérieures ont chacune deux paires de cornes provenant chacune d'une même base. La fente médiane de chaque cellule est plus ou moins en forme de "V", la cellule interne en forme de "X", est seulement en contact avec certaines cellules externes par ses extrémités. La paroi

cellulaire est finement et irrégulièrement granuleuse (KOMAREK et FOTT, 1983).

Pediastrum duplex MEYEN

Les cénobes de 8-32-64-128 cellules sont circulaires et perforés. Les cellules sont seulement en contact par endroits et les marginales ont deux appendices distinctes généralement longs. L'extrémité des appendices porte souvent des soies. La paroi cellulaire est lisse, finement ponctuée, ridée ou densément granuleuse (KOMAREK et FOTT, 1983).

var. *duplex* MEYEN

Pl.16, fig.2-2'

La paroi cellulaire est ornée de granules très fines. Cénobes de 16-32 cellules (KOMAREK et FOTT, 1983).

var. *gracillimum* WEST et WEST

Pl.16, fig.3

Le corps cellulaire est réduit en batonnets transversaux d'où se produisent 4 appendices longs et plus ou moins cylindriques. La paroi cellulaire est lisse. Le cénobe est constitué de 16 cellules et possède de grandes lacunes (KOMAREK et FOTT, 1983).

Pediastrum simplex MEYEN

Les cénobes sont composés de 4-32-64-128 cellules, avec ou sans lacunes. Les cellules marginales ont une corne étroite non ramifiée. La paroi cellulaire est densément granuleuse (KOMAREK et FOTT, 1983).

var. *simplex* MEYEN

Pl.15, fig.9-9'

Les cénobes de 8-16 cellules possèdent des lacunes. La paroi cellulaire est régulièrement granuleuse (KOMAREK et FOTT, 1983).

var. *sturmii* (REINSCH) WOLLE

Pl.15, fig.8

Ce sont des cénobes non perforés de 8-16 cellules. La paroi cellulaire est régulièrement granuleuse (KOMAREK et FOTT, 1983).

var. *echinulatum* WITTROCK

Pl.16, fig.1-1'

Ce sont des cénobes non perforés de 4-8 cellules. La paroi cellulaire est irrégulièrement couverte de petites structures ressemblant à de courts aiguillons (KOMAREK et FOTT, 1983).

Classe des Zygothryceae

Ce sont des algues vertes, filamenteuses ou unicellulaires, toujours dépourvues de cellules flagellées. La reproduction se fait par la conjugaison de gamètes amiboïdes. D'après la structure de la membrane, on distingue deux ordres:

- les Desmidiiales à membrane percée de pores, ornementée, et à suture médiane, avec les familles des Closteriaceae ou Peniaceae, et des Desmidiaceae,
- les Zygnematales à membrane sans pore, ni suture, ni ornementation, avec 2 familles: les Mesotaeniaceae et les Zygnemataceae.

Dans nos échantillons, nous avons rencontré des représentants de ces deux ordres, et de leurs différentes familles.

Ordre des Desmidiiales

Cet ordre regroupe des algues unicellulaires, solitaires, ou groupées en filaments unisériés, plus rarement en colonies à ramifications dichotomiques. Chaque cellule a une membrane ferme formée de deux valves soudées ou agrafées l'une à l'autre. Cette membrane est percée de pores.

Dans le cas où les valves sont agrafées, le point de jonction ou d'agrafage des deux valves de la membrane forme une suture ou isthme bien visible. Cette suture divise la cellule en deux demi-cellules ou hémisomates. Le noyau est situé dans l'isthme médian.

Chaque cellule a un certain nombre de plastes avec pyrénoides. Ces plastes ont une forme définie (furkoïde) qui est caractéristique mais varie souvent suivant les genres et les espèces.

Les Desmidiiales peuvent présenter une conjugaison sexuelle, avec des gamètes amiboïdes toujours dépourvus de flagelles.

Cet ordre a une grande importance dans les questions d'écologie. Ce sont d'excellents indicateurs biologiques des milieux aquatiques; comme les diatomées elles sont très sensibles aux variations de la composition chimique des eaux et à la température.

Famille des Desmidiaceae

Cette famille regroupe des Desmidiiales à hémisomates agrafés, sans zone d'élongation. La membrane est lisse ou diversement ornée.

Genre *Cosmarium* CORDA

Les cellules sont toujours solitaires rarement en courte chaîne, avec une constriction médiane marquée; les hémisomates sont entiers, non découpés en lobes. La membrane est lisse ou diversement ornée. Chaque hémisomate renferme un ou plusieurs plastes et pyrénoides. Les espèces à plaste et pyrénouïde unique ont toujours un plaste bifurqué.

Cosmarium binum NORDSTEDT

Pl.17, fig.1

Les cellules longiaxes, ont un sinus profond fermé linéairement. L'hémisomate arrondi, a une marge faiblement ondulée, et un apex plat ou un peu convexe orné d'ondulations lisses. L'hémisomate porte au milieu des rangées verticales de granules et sous ces rangées, sur l'isthme se trouve une rangée horizontale de granules plus grosses. Dans chaque hémisomate, il existe un chloroplaste bifurqué renfermant 2 pyrénoides. Dimensions: cellules de 40-91 x 30-72 μm ; isthme de 10-22 μm (FÖRSTER, 1982).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 48.9-53.3 x 31.3-37.6 μm ,
isthme de 12.5-15 μm .

Cosmarium candianum DELPONTE

Pl.18, fig.1

(synonyme: *Cosmarium circulare* REINSCH)

Les cellules larges sont presque circulaires, constrictées profondément, avec un sinus fermé. Les hémisomates sont semi-circulaires, régulièrement arrondis et ont une paroi cellulaire ponctuée. Le chloroplaste axial a deux pyrénoides. Dimensions: cellules de 41-117 x 35-103 μm ; isthme de 14-28 μm (PRESCOTT, 1981).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 51.4 x 48.3 μm ; isthme de 22.6 μm .

Cosmarium granatum BREBISSON ex RALFS

Pl.17, fig.6

Les cellules de taille moyenne, sont longiaxes et ont un sinus profond linéairement fermé. Chaque hémisomate triangulaire a des côtés parallèles à la base et convergent dans la partie supérieure. La paroi cellulaire est épaisse au niveau des apex. Dans chaque hémisomate on observe un chloroplaste axial renfermant un pyrénouïde. Dimensions: cellules de 21-48 x 13-31 μm ; isthme de 5-12 μm (FÖRSTER, 1982).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 35.7-38.9 x 25-26.9 μm ;
isthme de 6.9-7.5 μm .

Cosmarium pachydermum LUNDELL

Pl.17, fig.2

Les cellules très elliptiques sont de taille moyenne, longiaxiales avec un sinus profond fermé au début mais largement échancré à la fin. Les hémisomates sont régulièrement hémisphérique. La paroi cellulaire épaisse est ornée de granules denses et fines. Les chloroplastes lobés ont chacun deux pyrénoides par hémisomate. Dimensions: cellules de 52-125 x 39-92 μm ; isthme de 17-46 μm (FÖRSTER, 1982).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 69-75.2 x 59-62.7 μm , isthme de 29.3-32 μm .

Cosmarium pseudoconnatum NORDSTEDT

Pl.17, fig.3

Les cellules de petites tailles, sont longiaxiales et ont un sinus superficiellement entaillé. Chaque hémisomate elliptique a un sommet largement bombé ou arrondi. Le chloroplaste lobé a un pyrénouide. Dimensions: cellules de 30-75 x 22-62 μm ; isthme de 20-60 μm (FÖRSTER, 1982).

La constriction médiane est quelquefois profonde (PRESCOTT, 1981).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 61.4-65.2 x 42.6-44 μm , isthme de 30.1-31 μm .

Cosmarium quadratum (GAY) DE TONI

Pl.18, fig.4

Les cellules petites, presque aussi longues que larges ont une constriction médiane profonde, un sinus ouvert vers l'extérieur, des hémisomates transversalement rectangulaires et une paroi cellulaire lisse. Le chloroplaste axial a un pyrénouide central. Dimensions: cellules de 12-20 x 10-17 μm ; isthme de 2-6 μm (PRESCOTT, 1981).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 15-17.5 x 12.5-15 μm , isthme: 5-6 μm .

Cosmarium quadrum LUNDELL

Pl.17, fig.7

Les cellules assez grandes, sont subquadratiques, un peu longiaxes à sinus profond linéairement fermé mais un peu échancré à la fin. Les hémisomates rectangulaires ont des angles arrondis. La paroi cellulaire est densément couverte de petites granules plus ou moins rondes. Le chloroplaste lobé a deux pyrénoides par hémisomate. Dimensions: cellules de 60-90 x 54-85 μm ; isthme de 18-30 μm (FÖRSTER, 1982).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 52.7-55.4 x 47.6-50.1 μm ;
isthme de 15.7-16.5 μm . Les cellules observées dans nos échantillons, ont des dimensions
inférieures à celles données par l'auteur sus-cité.

Cosmarium reniforme (RALFS) ARCHER

Pl.18, fig.2

Ce sont de grandes cellules, légèrement longiaxes à sinus fermé mais largement dilaté
vers l'intérieur, à hémisomates réniformes, et à paroi cellulaire granuleuse (granules rondes).
Dimensions: cellules de 36-67 x 32-60 μm ; isthme de 9-20 μm (PRESCOTT, 1981).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 71.5-81.5 x 55-62.7 μm ;
isthme de 16.5-18.8 μm . les cellules de nos échantillons, ont des dimensions supérieures à
celles données par l'auteur sus-cité

Cosmarium subauriculatum var. *bogoriense* (BERNARD) BOURRELLY Pl.18, fig.3

La cellule a un sinus très ouvert, un hémisomate à base ornée de 3 ou 4 courtes
épines. La membrane est nettement scrobiculée. Chaque hémisomate à deux chloroplastes
contenant chacun un pyrénoides. Dimensions: cellules de 50 x 54 μm ; isthme de 30 μm
(BOURRELLY, 1957).

Dimensions dans nos échantillons: cellule de 51.4 x 50.1 μm ; isthme de 28.8 μm .

Cosmarium trilobulatum REINSCH

Pl.17, fig.9

La cellule est petite, longiaxe, à sinus profond linéairement fermé et seulement ouvert
à la fin. Les hémisomates ont un lobe basal retroussé avec des côtés droits, un peu divergents
et un lobe apical ayant des côtés convergents; le sommet de la cellule est droit ou légèrement
convexe. La paroi cellulaire est lisse. Par hémisomate, le chloroplaste a un pyrénoides central.
Dimensions: cellules de (15-)20-31 x (10-)13-25 μm ; isthme de (2-)4-9 μm (FÖRSTER,
1982).

Dimensions dans nos échantillons: cellule de 30.7 x 22.6 μm ; isthme de 6.27 μm .

Cosmarium sp

Pl.17, fig.4

La cellule est petite, un peu longiaxe, avec un sinus profond fermé linéairement mais
échancré à l'extrémité. Chaque hémisomate a une marge convexe ondulée, et un apex plat
également ondulé. Les parois sont couvertes de granules. Le chloroplaste possède un

pyrénoïde par hémisomate.

Dimensions: cellule de 18.8 x 16.3 μm , isthme de 6.3 μm

Cosmarium sp

Pl.17, fig.5

La cellule est petite, longiaxe, avec un sinus très profond, un isthme étroit. Chaque hémisomate elliptique, a un apex un peu aplati. Le chloroplaste axial possède un pyrénoïde par hémisomate

Dimensions dans nos échantillons: cellule de 25.2 x 18.8 μm ; isthme de 8.8 μm .

Cosmarium sp.

Pl.17, fig.8

La cellule de petite taille, un peu longiaxe a un sinus profond linéairement fermé et seulement ouvert à la fin. Chaque hémisomate arrondi, a des marges ondulées. Le chloroplaste axial a deux pyrénoïdes par hémisomate. .

Dimensions : cellule de 22.5 x 16.3 μm ; isthme de 5.6 μm

Genre *Staurastrum* MEYEN

Les cellules, toujours solitaires, sont séparées en deux hémisomates par une constriction plus ou moins marquée. La vue apicale montre le plus souvent un contour polygonal avec au moins 3 angles parfois prolongés par des appendices en forme de bras appelés processus.

La grande majorité des espèces possède un plaste par hémisomate, avec, en vue apicale, un pyrénoïde central et deux lames par bras ou lobe. Quelques espèces de grande taille ont 2-4 pyrénoïdes, et parfois même des plastes pariétaux à nombreux pyrénoïdes.

Staurastrum volans WEST et WEST

Pl.18, fig.9

La cellule très petite, a un corps modérément constricté. Chaque hémisomate en forme de coupe a une marge apicale convexe, des processus relativement longs et divergents avec des marges ondulées, terminés chacun par deux épines. Le corps cellulaire est dépourvue de granules. Dimensions: cellules de 12-14 x 28-33 (avec les processus) μm . isthme de 5-5.5 μm (GERRATH et JOHN, 1991).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 13.8-17.5 x 32.6-40.1 (avec les processus) μm ; isthme de 5 μm . certaines des cellules observées ont des dimensions

supérieures à celles données par les auteurs sus-cités.

Staurastrum sp

Pl.18, fig.5

Les cellules observées sont longiaxes sans les processus et ont une constriction médiane peu profonde, un sinus ouvert, des hémisomates triangulaires à base légèrement enflée, à marge latérale ondulée et divergente sur la longueur, à marge apicale convexe et ondulée. Les processus sont longs et légèrement divergents.

Dimensions des cellules: longueur de 25-28 μm , largeur (avec les processus) de 69-71.5 μm , isthme de 8-8.75 μm .

Staurastrum sp

Pl.18, fig.6

Les cellules profondément constrictées ont un sinus aigu et ouvert largement. Les hémisomates en forme de cuvette, ont des angles supérieurs munis de gros et longs processus ondulés, terminés chacun par 2-3 fortes épines; l'apex de l'hémisomate est légèrement convexe et ondulé également.

Dimensions des cellules: longueur de 30-32.6 μm ; largeur avec les processus: 61.4-65.2 μm ; isthme 10 μm .

Staurastrum sp

Pl.18, fig.7

Les cellules bréviaxes avec les processus ont une constriction médiane modérément profonde. Chaque hémisomate en forme de cuvette a des marges latérales divergentes, de longs processus horizontaux aux marges ondulées et terminés par 2-3 épines et une marge apicale tronquée.

Dimensions des cellules: longueur de 40-42 μm ; largeur (avec les processus) de 56.4-61.4 μm ; isthme 8,8 μm .

Staurastrum sp

Pl.18, fig.8

La cellule bréviaxe avec les processus a une petite constriction médiane. Chaque hémisomate cupiliforme, est légèrement convexe. Les processus légèrement convergents ou presque horizontaux sont courts avec des marges ondulées et sont terminés chacun par 3 épines.

Dimensions dans nos échantillons: cellule de 48-52 μm de largeur avec les processus; de 30 μm de longueur; isthme de 8.5 μm

Genre *Euastrum* EHRENBERG ex RALFS

Les cellules longiaxes, sont toujours comprimées et profondément constrictées vers l'isthme, avec un sinus généralement fermé. Le trait caractéristique est l'incision médiane linéaire ou obtuse qui se trouve à l'apex de chaque hémisomate et la présence de quelques protubérances hémisphériques (vue de face).

Les cellules sont généralement ovales (vue de profil) et elliptiques (vue apicale) avec des hémisomates généralement tronqués pyramidale et composés de deux lobes basaux qui peuvent se subdiviser, et un lobe apical.

Chaque hémisomate contient un plaste axial variablement lobé et contenant 1 à plusieurs pyrénoides. La paroi cellulaire peut-être lisse, ponctuée ou avec des scorbulations (OPUTE, 1992).

Euastrum denticulatum GAY, var. *rectangulare* WEST et WEST Pl.19, fig.1

Les cellules quadrangulaires, sont profondément constrictées, avec un sinus étroit et linéaire. Les marges latérales de chaque hémisomate invaginées dans leur partie supérieure ont un apex à entaille médiane. Dimensions: cellules de 19-22 x 15-17.5 μm ; isthme de 5.5 μm (PRESCOTT, 1977).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 14.4-16.3 μm de longueur, de 11.3-13.8 μm de largeur, isthme de 6 μm .

Les cellules observées ont des dimensions inférieures à celles données par l'auteur sus-cité.

Euastrum spinulosum DELPONTE

Pl.19, fig.2-2'

Les cellules de tailles variées, sont un peu longiaxes. Les hémisomates largement ovales en coupe transversale sont lobés avec des incisions interlobulaires. La marge apicale est légèrement ou profondément obtuse dans la région médiane. Les marges de tous les lobes sont ornées de courtes épines et de motifs semblables sur la face des lobules; l'hémisomate a une protubérance centrale entouré d'un cercle de larges granules; le sinus étroit linéaire, est ouvert aux extrémités externes. Dimensions: cellules de 42-80 x 38-73 μm ; isthme de 10-17 μm (PRESCOTT, 1977).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 52.7-81.5 x 43.9-63.9 μm ;
isthme de 13,8-16.3 μm .

Genre *Micrasterias* AGARDH ex RALFS

La majorité des espèces ont des cellules généralement larges et plates, approximativement circulaires à hexagonales (vue de profil). Certaines espèces sont quelque peu longiaxes. La cellule a une incision médiane profonde. Les hémisomates sont divisées chacune en un lobe polaire et deux lobes latéraux lesquels peuvent être encore divisés.

Chez de nombreuses espèces, le lobe polaire a un apex dilaté qui peut être entier ou incisé; dans quelques cas, il possède des processus asymétriques. Les parois cellulaires sont généralement lisses et ponctuées, cependant certaines espèces ont des rangées d'épines marginales. Chaque hémisomate contient un plaste dont la forme épouse ses contours internes; de nombreux pyrénoides y sont régulièrement distribués (OPUTE, 1992).

Micrasterias radians TURNER

Pl.19, fig.3

Les cellules un peu plus longues que larges, sont très profondément constrictées et ont un sinus ouvert avec un angle aigu. Les hémisomates lobés, ont des incisions interlobulaires largement ouvertes, celles de chaque côté du lobe polaire sont plus profondes que celles entre les lobes latéraux supérieurs et inférieurs. Le lobe polaire est subquadratique dans sa partie inférieure, la moitié supérieure est dilatée. L'apex est largement obtus; les lobes latéraux sont divisés chacun en 2 courtes lobules légèrement divergentes, avec chacune 2 épines à chaque extrémité. Les parois cellulaires sont lisses. Dimensions: cellules de 107-126 x 98-118 μm ; isthme de 16-19 μm (WEST et WEST, 1905).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 112.9-114.1 x 100.3 μm ;
isthme de 18.8 μm .

Famille des Closteriaceae (= Peniaceae)

Elle regroupe les Desmidiales à hémisomates sans agrafage, mais à zone d'élongation.

Genre *Closterium* NITZSCH

Les cellules sont le plus souvent arquées en croissant de lune, avec des extrémités pointues arrondies, mais il existe une série d'espèces absolument droites, fusiformes. D'autres

espèces sont droites dans leur partie médiane et se terminent par des extrémités recourbées, parfois très grêles. Aux 2 pôles de la cellule s'observe une vacuole présentant des granules de sulfate de calcium agités d'un vif mouvement. A côté des formes normales, recourbées, il existe des cellules tordues en S: ce caractère comme celui de la torsion spirale du plaste est sans valeur systématique.

La membrane, hyaline, incolore, ou jaune-brun, présente toujours au moins une suture (ou ceinture) médiane, sans resserrement marqué à cet endroit. Selon les espèces, on rencontre des zones d'élongation de part et d'autre de cette suture (croissance de l'hémisomate après la division).

La membrane cellulaire parfois lisse, est souvent striée longitudinalement. Parfois elle montre à l'apex un épaississement interne bien marqué accompagné de gros pores.

Il y a 2 types de plastes:

- 1- plaste massif, central, étoilé en coupe optique avec une série axiale de pyrénoides;
- 2- plaste du même type mais avec plusieurs séries périphériques de pyrénoides.

Closterium acutum (LYNGBYE) BREBISSON

Pl.19, fig.4

Les cellules sont petites, longiaxes, modérément et régulièrement recourbées, à marge extérieure arquée, marge interne non gonflée. La cellule s'atténue graduellement vers les extrémités qui sont aiguës. La paroi cellulaire est lisse et incolore. Le chloroplaste a 4 petits pyrénoides disposés en une série axiale. On observe de petits granules aux extrémités (WEST et WEST, 1904). Dimensions: cellules de 40-155 x 2-8 μm (RUZICKA, 1977).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 132.9-134.2 x 7.5-8.8 μm .

Closterium cornu EHRENBERG ex RALFS

Pl.19, fig.5

Les cellules longiaxes, légèrement recourbées ont une marge extérieure arquée, une marge intérieure un peu concave. Les marges parallèles sur une bonne portion s'atténuent graduellement. La cellule a des apex étroits, tronqués-arrondis, une paroi cellulaire lisse et incolore. Chaque chloroplaste a 4 pyrénoides disposés en une série axiale. On observe des granules aux extrémités (WEST et WEST, 1904).

Dimensions: cellules de 90-200 x 5-13 μm (RUZICKA, 1977).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 189.4 x 8.8 μm .

Closterium lanceolatum KÜTZING, var. *parvum* WEST et WEST Pl.19, fig.7

Les cellules sublancoolées, presque droites, ont une marge externe légèrement recourbée, une marge interne droite. Elles s'amenuisent graduellement vers les apex qui sont arrondis. La paroi cellulaire est lisse et incolore. Chaque chloroplaste a une série centrale de 7 pyrénoides. On observe des granules terminaux. Dimensions: cellules de 125-215 x 20-37 μm (RUZICKA, 1977).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 158-161,8 x 17.5-18.8 μm .

Closterium monileferum (BORY) EHRENBERG ex RALFS Pl.20, fig.1

Les cellules grosses, longiaxes, modérément recourbées, ont une marge extérieure convexe, une marge interne avec dans la partie centrale, une enflure distincte. La paroi cellulaire est lisse et incolore. Chaque cellule s'atténue graduellement vers les apex qui sont arrondis. Chaque chloroplaste a une série centrale de 7 pyrénoides. On observe des granules terminaux (WEST et WEST, 1904).

Dimensions: cellules de 170-450 x 28-72 μm (RUZICKA, 1977).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 208.2-212 x 30-32.6 μm .

Closterium nordstedtii CHODAT Pl.20, fig.2

Les cellules longiaxes, faiblement recourbées, un peu droites dans leur partie moyenne, s'atténuent graduellement puis s'infléchissent enfin vers les extrémités. La paroi cellulaire est lisse et incolore. Chaque chloroplaste distinct a 9 pyrénoides ronds disposés en une série axiale. On observe des granules terminaux. Dimensions: cellules de 207-418 x 9-13 μm (RUZICKA, 1977).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 229.5-232 x 10-13.1 μm .

Closterium tumidulum GAY Pl.19, fig.6

Les cellules longiaxes, recourbées, sont plus ou moins distinctement bombées à la partie médiane de leur marge interne. Les cellules s'atténuent fortement et graduellement vers les extrémités qui sont arrondies. La paroi cellulaire est lisse, incolore. Chaque chloroplaste étoilé a 4 pyrénoides disposés en une série axiale. On observe des granules terminaux. Dimensions: cellules de 70-155 x 10-21 μm (RUZICKA, 1977).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 78.3-92.5 x 13.8-16.3 μm .

Genre *Penium* BREBISSON

Les cellules sont cylindriques à bouts arrondis; leur membrane présente des pores plus ou moins marqués mais de type simple. Une suture médiane partage la cellule en deux hémisomates et souvent même des zones d'élongation sont présentes et de ce fait plusieurs sutures sont visibles. La membrane est ornée le plus souvent de lignes longitudinales ou de pores ordonnés en lignes ou disposés régulièrement.

Le chloroplaste est du type massif central avec une ligne axiale de pyrénoides. Chaque hémisomate renferme parfois deux plastes.

Penium margaritaceum (EHRENBERG) BREBISSON

Pl.20, fig.3

Les cellules grandes, longiaxes, cylindriques, ont une constriction médiane distincte, des apex tronqués-arrondis, une paroi cellulaire brun-rougeâtre et légèrement ondulée. Le chloroplaste en bandes montre de légères interruptions médianes. Dimensions: cellules de 73-170 x 12.5-26 μm (WEST et WEST, 1904).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 106.6-110.4 x 13.8-15 μm .

Ordre des Zygnematales

Cet ordre regroupe des algues d'eau douce ou subaériennes, à thalles filamenteux, non ramifiés ou unicellulaires, caractérisées par l'absence totale de cellules nageuses flagellées, et la reproduction par conjugaison de gamètes amiboïdes non flagellés, d'où le nom de conjugales souvent employé.

Famille des Mesotaeniaceae

Cette famille caractérisée par l'absence de formes filamenteuses véritables, les cellules sont d'ordinaire solitaires. La membrane cellulaire est d'une pièce et ne possède pas de suture ou de rétrécissement médian la séparant en deux valves, elle est le plus souvent lisse, dépourvue de pores ou d'ornementations (épines ou verrues). Certaines espèces des genres *Mesotaenium* et *Spirotaenia* ont des cellules entourées par une gelée importante, homogène ou stratifiée. La division cellulaire est une division végétative simple. Le processus de reproduction sexuée est comparable à celui des Desmidiaceae comme des Zygnemataceae. Deux cellules se rapprochent, s'entourent d'une gelée commune, émettent deux gamètes amiboïdes qui fusionnent et se transforment en zygote à membrane épaissie.

Genre *Spirotaenia* BREBISSON

Les cellules sont cylindriques ou un peu fusiformes, droites, allongées, la membrane est lisse, sans pore ni suture médiane. Quelques espèces sont enrobées dans une gelée hyaline.

Le plaste a une forme caractéristique:

- 1- pariétal en ruban spiralé avec une série de pyrénoides,
- 2- central massif, mais creusé de sillons en surface, sillons longitudinaux tordus en hélice.

Assez souvent les extrémités polaires du plaste sont colorées en rouge par du carotène.

***Spirotaenia minuta* THUR**

Pl.20, fig.5

Les cellules petites, longiaxes, fusiformes, ont des apex tronqués-arrondis, un chloroplaste pariétal spiralé. Dimensions: cellules de 15-40 x 3-7 μm (WEST et WEST, 1904).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 42.6 x 7.5 μm . Dimensions légèrement supérieures à celles de l'auteur sus-cité.

Famille des Zygnemataceae

Cette famille groupe les formes cylindriques filamenteuses simples, rarement ramifiées ou avec rhizoïdes, et dont la membrane cellulaire ne présente pas de constriction médiane et est dépourvue de pores visibles. Les cellules se multiplient par division végétative simple. La reproduction sexuée se fait par conjugaison, les zygotes se forment soit dans le gamétocyste femelle, soit entre les deux filaments dans le tube de conjugaison et, l'ornementation de la paroi du zygote qui en résulte est très variée et caractéristique de l'espèce.

Genre *Mougeotia* AGARDH

Les filaments simples portent un ou deux longs plastes en ruban axial, plastes présentant de nombreux pyrénoides placés soit en ligne, soit en ordre dispersé.

Le noyau est médian. Il est un peu latéral si le plaste est unique, ou dans le cas contraire, sur un pont cytoplasmique central séparant les deux plastes.

Mougeotia sp

Pl.20, fig.6-6'

Les cellules observées portent chacune, un plaste en ruban axial.

Dimensions: cellules de 79-158 x 6,2-15 μm

Genre *Spirogyra* LINK

Les filaments sont caractérisés par leurs plastes en rubans pariétaux régulièrement tordus en hélice et montrant de nombreux pyrénoides disposés en file. Suivant les espèces on a un seul plaste; 2-5 plastes ou 6-16 plastes. Les cellules sont séparées les unes des autres par des cloisons qui peuvent être de 4 types (plane; à repli annulaire; à repli unilatéral ou semi-replié ou semi-annulaire; avec diaphragme ou double coiffe).

Spirogyra sp

Pl.20, fig.4

Le filament observé présente deux plastes en rubans pariétaux tordus en hélice.

Dimensions: cellules de 141.7-145.5 x 16.3-18.8 μm

III.2.1.5 - Embranchement des Euglenophyta (d'après BOURRELLY, 1985)

Les Euglenophyta sont des algues unicellulaires le plus souvent mobiles grâce à leurs flagelles; elles sont parfois (rarement) palmelloïdes ou fixées en colonies dendroïdes.

Les formes chlorophylliennes possèdent des plastes verts renfermant comme les chlorophytes, de la chlorophylle "a" et de la chlorophylle "b", accompagnées de β -carotène et de divers xanthophylles. L'ensemble de ces chlorophylles et pigments associés est très proche de celui qui se rencontre chez les chlorophytes. Les plastes possèdent parfois des pyrénoides. Les réserves cellulaires sont des grains de paramylon, substance non colorable par la solution iodo-iodurée de lugol. Certaines espèces emmagasinent de l'hématochrome ou carotène et prennent alors une teinte rouge qui masque la couleur verte des plastes.

Les grains de paramylon, de forme définie, globuleux, cylindriques, ou en anneau, ont une structure complexe feuilletée et hélicoïdale.

Les pyrénoides sont de 4 types:

- nus, inclus dans la portion centrale des plastes,
- saillants sur la face interne des plastes et recouverts par une calotte de paramylon (haplopyrénoides),

- saillants sur les deux faces des plastes et recouverts de chaque côté par une calotte de paramylon (diplopyrénoïdes),
- centraux avec des plastes en bandelettes rayonnantes et des grains de paramylon groupés autour du pyrénéoïde.

Les Euglenophyta possèdent généralement deux flagelles pleuronématés (pourvus de poils très fins ou mastigonèmes) fortement inégaux sortant d'une dépression apicale ou subapicale. Le cytopharynx ou réservoir s'ouvre à l'extérieur par un pore se prolongeant parfois en un sillon longitudinal plus ou moins long. Sur le flancs du cytopharynx est accolé chez de nombreuses espèces un stigma. L'ensemble de la cellule est entouré d'une cuticule déformable, mince ou épaisse, très souvent parcourue par des stries hélicoïdales.

Cet embranchement ne renferme qu'une seule classe, celle des Euglenophyceae, qui se subdivise en 2 ordres:

- les Euglenales pour les formes monadoïdes flagellées, solitaires,, librement nageantes,
- les Colaciales pour les formes fixées en arbuscules (formes dendroïdes), et dont les cellules sont dépourvues de flagelles.

Nous n'avons rencontré que des représentants de l'ordre des Euglenales.

Ordre des Euglenales

Cet ordre regroupe toutes les formes unicellulaires, vertes ou rarement incolores, solitaires, nues ou loriquées, librement nageantes, à deux flagelles bien développés (famille des Eutreptiaceae) ou à un seul bien visible (famille des Euglenaceae).

L'ordre peut être divisé en deux sous-ordres: les Euglenineae qui groupent les formes vertes et quelques genres incolores, sans appareil vestibulaire (baguettes pharyngiennes), et les Peranemineae qui groupent les formes incolores, à appareil vestibulaire bien développé.

Seuls des représentants du sous-ordre des Euglenineae ont été observés.

Sous-ordre des Euglenineae

Il comprend la famille des Euglenaceae et celle des Eutreptiaceae. Seule la famille des Euglenaceae sera étudiée.

Famille des Euglenaceae

Elle est caractérisée par la présence d'un seul fouet visible sortant du cytopharynx. Ce fouet non renflé à la base, est flexueux pendant la nage. Le deuxième fouet, très réduit reste inclus dans le vestibule. Les cellules sont solitaires, libres, à cuticule striée, métabolique (cuticule plus ou moins plastique et permettant les changements de forme de la cellule) ou rigide. La symétrie est presque axiale et le noyau axial. Les réserves de paramylon sont presque toujours présentes, même chez les formes incolores.

Genre *Euglena* EHRENBERG

Les cellules sont solitaires, fusiformes ou parfois globuleuses, à section transversale circulaire. La cuticule est toujours ornée de stries hélicoïdales plus ou moins marquées. Les cellules ont un ou plusieurs plastes avec ou sans pyrénioïde. Beaucoup d'espèces ont un stigma (tache rouge granuleuse) appliquée sur les flancs du réservoir et sans relation avec les plastes.

Euglena acus EHRENBERG

Pl.21, fig.1-1'-1''

Les cellules allongées, fusiformes ou en forme d'aiguille sont arrondies obliquement à l'extrémité apicale, et ont une extrémité postérieure terminée par une pointe hyaline fine. Les chloroplastes discoïdes, sont nombreux et sans pyrénioïde. Les grains de paramylon sont bacillaires et plus ou moins nombreux (CONRAD et VAN MEEL, 1952).

Dimensions: cellules de 91-180 x 7-14 μm (HUBER-PESTALOZZI, 1955)

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 94-109.1 x 6.3-10 μm .

Euglena allorgei DEFLANDRE

Pl.21, fig.2

Les cellules allongées ont des bords un peu parallèles. La partie terminale a un côté brusquement rétréci produisant ainsi, un aiguillon caudal qui est un peu décalé par rapport à l'axe longitudinal de la cellule. La membrane a des stries frêles longitudinales. Les chloroplastes discoïdes sont dépourvus de pyrénioïde. Deux baguettes de paramylon fortes et longues sont situées de part et d'autre du noyau central. Dimensions: cellules de 105-114 x 13-14 μm (HUBER-PESTALOZZI, 1955).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 95.3 x 12.5-13.8 μm . Les cellules observées ont des longueurs inférieures à celles données par l'auteur sus-cité.

Euglena oxyuris SCHMARDA

Pl.21, fig.3-3'

Les cellules allongées, rubanées, légèrement spiralées, ont une queue relativement courte, une membrane ornée de stries fortes, des chromatophores nombreux discoïdes, sans pyrénioïde et des anneaux de paramylon de part et d'autre du noyau (CONRAD et VAN MEEL, 1952).

Dimensions: cellules de 136-190 x 17-23 μm (HUBER-PESTALOZZI, 1955).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 122.9-144.2 x 15-19.4 μm . Certaines des cellules observées ont des dimensions inférieures à celles données ci-dessus.

Euglena spirogyra EHRENBERG

Pl.21, fig.4-4'

Les cellules allongées, cylindriques, parfois courbées en un axe, arrondies à l'avant, terminées à l'arrière par une pointe courte hyaline ont, de nombreux petits chromatophores discoïdes, sans pyrénioïde, une membrane cellulaire parcourue de rangées spiralées de perles et deux gros anneaux de paramylon l'un au dessus, l'autre en dessous du noyau médian.

Dimensions: cellules de 80-125 x 8-15 μm (CONRAD et VAN MEEL, 1952).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 81.5 x 7.5-11.3 μm .

Euglena tripteris (DUJARDIN) KLEBS

Pl.21, fig.5

Les cellules, très allongées-rubanées et spiralées ont, une queue relativement longue, une membrane striée longitudinalement, de nombreux chromatophores discoïdes, sans pyrénioïde, des paramylons en deux bâtonnets allongés de part et d'autre du noyau (devant et derrière). Dimensions: cellules de 70-80 x 8-14 μm (CONRAD et VAN MEEL, 1952).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 94 x 16.3 μm . Les cellules observées ont des dimensions supérieures à celles données ci-dessus.

Genre *Phacus* DUJARDIN

Les cellules solitaires, libres, ont une cuticule striée, rigide. Le contour cellulaire est le plus souvent arrondi ou elliptique. L'antapex est effilé en une queue oblique plus ou moins longue. L'échancrure apicale se prolonge souvent en un sillon.

La cellule est d'ordinaire plus ou moins aplatie, foliacée. L'apex a un cytopharynx. Elle renferme des vésicules contractiles, un stigma et possède un fouet unique visible ainsi qu'un fouet rudimentaire. Le noyau est basal, presque axial. La cuticule a des stries très

marquées, longitudinales, allant de l'apex à la queue, plus rarement tordues en hélice. Ces stries sont lisses ou ornées de verrues ou d'épines courtes.

Plastes nombreux et en disques pariétaux. De nombreux petits grains de paramylon sont dispersés dans le cytoplasme mais il y a le plus souvent un ou deux grains de forme caractéristique, occupant dans le cytoplasme une place déterminée. Ces paramylons peuvent être sphériques ou globuleux, en disques aplatis pleins ou percés. Les paramylons sont très généralement absents.

Phacus acuminatus STOKES

Pl.22, fig.6

La cellule ovoïde, est plus ou moins rétrécie vers l'apex. La zone apicale arrondie possède une échancrure, qui se prolonge en un sillon. L'extrémité terminale est pointue. La partie la plus large est située dans la deuxième moitié.

La cuticule est striée longitudinalement. Un ou deux paramylons en disques plus ou moins ronds ou en anneaux sont présents ainsi qu'un stigma. Dimensions: cellules de 25-30 x 18-25 μm (HUBER-PESTALOZZI, 1955).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 28.2 x 18.8-20.7 μm .

Phacus ephippion POCHMANN

Pl.22, fig.7

Les cellules courbées et tordues seulement dans la partie basale ont, un contour un peu pyriforme, une queue relativement courte plus ou moins tordue, une membrane à stries suivant la torsion et un grand paramylon central granuleux discoïde. Dimensions: cellules de 60-75 x 31-41 μm (HUBER-PESTALOZZI, 1955).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 70.2-75.2 x 34-36.4 μm .

Phacus helicoïdes POCHMANN

Pl.22, fig.8

Les cellules sont tordues en forme de vis et faiblement rétrécies à l'avant, avec une échancrure. Dans la partie terminale, le corps cellulaire fortement élargie auparavant, se rétrécit pour se terminer en une queue droite, hyaline, pointue. Les stries de la membrane suivent la torsion. Chaque cellule renferme de nombreux petits chloroplastes discoïdes et un grand paramylon également discoïde. Dimensions: cellules de 70-120 x 30-54 μm (HUBER-PESTALOZZI, 1955).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 80.3-85.3 x 35.1-37.3 μm .

Phacus longicauda (EHRENBERG) DUJARDIN

Pl.22, fig.9

Les cellules ovoïdes, fortement aplaties, ont des lobes apicaux arrondies. Elles se rétrécissent vers l'arrière de façon assez régulière, et se terminent en une queue longue et droite.

La membrane est striée longitudinalement. Les stries courent de l'apex à la queue. De nombreux petits chloroplastes discoïdes, ronds ou ovales, sont souvent concentrés vers le milieu des cellules. Le stigma est relativement grand. On observe une granulation centrale de paramylon en forme d'anneau. Dimensions: cellules de 85-190 x 40-70 μm (HUBER-PESTALOZZI, 1955).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 120.4-128 x 39-47.6 μm .

Phacus meson POCHMANN

Pl.22, fig.10; Pl.23, fig.4

Les cellules longues, elliptiques ont, un apex arrondi, un antapex finissant en une queue relativement courte et droite. Les côtés sont lisses avec souvent une entaille. La membrane est longitudinalement striée. On observe 1-2 grandes granules de paramylon discoïdes, de nombreux chromatophores discoïdes. Dimensions: cellules de 89-93 x 25-40 μm (HUBER-PESTALOZZI, 1955).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 95.3-96.6 x 44-45.1 μm . Cellules de dimensions supérieures à celles données ci-dessus.

Phacus minutus (PLAYFAIR) POCHMANN

Pl.22, fig.11

Ce sont de petites cellules, terminées par une queue oblique. Elles ont une membrane à stries longitudinales faiblement torsionnées dans la queue, une échancrure apicale se prolongeant en un sillon. Elles contiennent un stigma, deux paramylon de deux tailles: une grand et un plus petit. Dimensions: cellules de 20-28 x 11-22 μm (HUBER-PESTALOZZI, 1955).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 24.4-28.8 x 18.8-20 μm .

Phacus orbicularis HÜHNER

Pl.23, fig.1-1'

Les cellules de grande taille, largement ovoïdes, très plates ont, une queue plus ou moins fortement recourbée, une membrane striée longitudinalement, un grand paramylon central en forme de disque et un plus petit excentrique. Dimensions: cellules d'environ 50-

100 x 30-60 μm (HUBER-PESTALOZZI, 1955).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 62.7-65.2 x 45.1-47 μm .

Phacus pulcher ROLL

Pl.23, fig.2

Les cellules ovoïdes, relativement longues et raccourcies à la base, ont un sillon apical prolongé jusqu'au centre des cellules, une queue courbée, une membrane striée longitudinalement. Granulation discoïde de paramylon. Dimensions: 28 x 18 μm (HUBER-PESTALOZZI, 1955).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 25 x 20.7 μm .

Phacus tortus (LEMMERMANN) SKVORTZOW

Pl.23, fig.3

Les cellules tordues ont un apex évasé, un antapex se terminant en une queue relativement longue, droite ou faiblement recourbée. Les stries de la membrane cellulaire, suivent la torsion. On observe des paramylons discoïdes. Dimensions cellules de 80-90 x 38-52 μm (HUBER-PESTALOZZI, 1955).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 74 x 31.3 μm . Dimensions inférieures à celles données ci-dessus.

Genre *Lepocinclis* PERTY

Les cellules solitaires libres, sont à contour elliptique ou fusiforme avec une cuticule épaisse souvent colorée en jaune et présentant des stries hélicoïdales fortement marquées. les stries sont senestres rarement dextres. La partie antérieure est échancree à la naissance du flagelle. Toute la cellule présente une symétrie radiale parfaite. Parfois, l'encoche apicale, où débouche le cytopharynx, est légèrement égueulée latéralement.

Les plastes sont nombreux, discoïdes pariétaux, sans pyrénioïde; le noyau est basal, axial. Les réserves sont constituées par un ou deux gros paramylons en anneaux placés latéralement et se faisant face.

Ces paramylies sont accompagnées de nombreux petits grains dispersés dans le cytoplasme.

La partie postérieure de la cellule se prolonge souvent en une queue droite plus ou moins longue.

Lepocinclis caudata DA CUNHA

Pl.22, fig.1

Les cellules en forme de massues, se rétrécissent vers l'avant. La partie postérieure se prolonge en une queue longue, massive, arrondie à l'extrémité, la partie moyenne du corps est ellipsoïdale. Chaque cellule contient un chloroplaste discoïde, deux grandes couronnes de paramylon latérales et un stigma apical. Dimensions: cellules de 45-60 x 15-20 μm (HUBER-PESTALOZZI, 1955).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 56.4 x 20 μm .

Lepocinclis colligera DEFLANDRE

PL.22, fig.2

La cellule un peu ovoïde a une queue courte, une partie antérieure large régulièrement arrondie munie d'une colorette ronde et cylindrique, une membrane parcourue de stries à disposition hélicoïdale senestre. Elle renferme un paramylon granuleux. Dimensions: cellules de 48-50 x 28-31 μm (HUBER-PESTALOZZI, 1955).

Dimensions dans nos échantillons: cellule de 50.1 x 33.8 μm .

Lepocinclis marsonii LEMMERMANN

Pl.22, fig.3

Les cellules étroites fusiformes ont, une partie postérieure régulièrement rétrécie, une partie antérieure étirée en un cou, une membrane hyaline, incolore parcourue de stries longitudinales ne se prolongeant pas jusqu'aux extrémités. Elles contiennent un paramylon en forme d'anneau. Dimensions: cellules de 39-64 x 10-17 μm (HUBER-PESTALOZZI, 1955).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 63.9 x 15 μm .

Lepocinclis steinii LEMMERMANN

Pl.22, fig.4

Les cellules fusiformes ont, une partie antérieure un peu étirée, une queue conique, une membrane parcourue de stries longitudinales distinctes, des chloroplastes plus ou moins nombreux polygonaux ou discoïdes, un paramylon en deux anneaux et un stigma apical. Dimensions: cellules de 22-30 x 7.5-17 μm (HUBER-PESTALOZZI, 1955).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 21.3 x 12 μm .

Lepocinclis texta (DUJARDIN) LEMMERMANN emend. CONRAD Pl.22, fig.5

Les cellules sont ovoïdes, largement arrondies à l'arrière et asymétriques à l'avant. le point de naissance du flagelle est un peu décalé par rapport au pôle apical. La membrane est parcourue de stries distinctes à torsion senestre. Les chloroplastes sont discoïdes, le stigma grand est disposé à l'avant. Le paramylon est plus ou moins rond, ellipsoïdal ou ovoïde. Dimensions: cellules de 39-64 x 26.5-45 μm (HUBER-PESTALOZZI, 1955).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 55.8 x 37.6 μm .

Genre *Strombomonas* DEFLANDRE

Ce genre est caractérisé par une loge mince, hyaline, plastique, parcheminée, non cassable, fusiforme plus ou moins courte ou longue, ou circulaire. Elle possède un col caractéristique, et une pointe terminale.

La loge peut être soit lisse, soit ridée soit granuleuse. Le contenu cellulaire est constitué de chromatophore presque toujours sans pyrénocèle (CONRAD et VAN MEEL, 1952).

Strombomonas acuminata (SCHMARDA) DEFLANDRE Pl.23, fig.5-5'

La loge presque triangulaire ou trapézoïdale, a des flancs concaves, distinctement atténuée à l'avant en un col à section oblique et est munie à l'arrière d'une queue courte, droite ou courbée. La membrane cellulaire est lisse. Le chromatophore est dépourvu de pyrénocèle. Dimensions: cellules de 64 x 28-36 μm (CONRAD et VAN MEEL, 1952).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 51.4 x 26.3-28.8 μm . La longueur des cellules observées est inférieure à celle donnée ci-dessus.

Strombomonas gibberosa (PIAYFAIR) DEFLANDRE Pl.23, fig.6

Les cellules à loge rhomboïdale élargie ont, une partie médiane assez anguleuse, des côtés presque droits convergents rapidement à l'avant vers le col et à l'arrière vers la queue. Le col est tronqué obliquement, la queue pointue et la membrane lisse, hyaline ou brun très pâle. Dimensions: cellules de 32-56 x 16-30 μm (CONRAD et VAN MEEL, 1952).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 65.2 x 35 μm . Dimensions supérieures à celles données ci-dessus.

Strombomonas lanceolata (PLAYFAIR) DEFLANDRE

Pl.23, fig.7

Les cellules à loge ellipsoïdale ont, un col très large, à section oblique, à bord lisse, et une membrane lisse. Elles se terminent vers l'arrière en une pointe mince. Dimensions: cellules de 23-20 x 12-14 μm (CONRAD et VAN MEEL, 1952).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 30.1 x 11.3 μm . Longueur supérieure à celles données ci-dessus.

Strombomonas verrucosa (DADAY) DEFLANDRE

Pl.23, fig.8

Les cellules à loge en forme de sac court se terminant en pointe ont, une membrane granulée irrégulièrement, un col court, droit à section oblique et dentelée, des chloroplastes discoïdes nombreux et un stigma. Dimensions: cellules de 20.5-50 x 10-29 μm (CONRAD et VAN MEEL, 1952).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 41.4 x 22.6 μm .

Genre *Trachelomonas* EHRENBERG, emend. DEFLANDRE

Les cellules solitaires et très métaboliques, nageant librement, ont une membrane fragile et un flagelle unique. Elles sont enfermées dans une coque le plus souvent épaisse, immobile, cassante. Cette coque est sphérique, ovale, ovoïde ou amphoroïde, parfois plus ou moins cylindrique avec les extrémités arrondies; elle se termine ou non à l'arrière par une queue et présente toujours à l'avant un pore flagellaire. Ce pore est soit un simple orifice de la membrane, soit un trou à bord épaissi en anneau, soit un cylindre au col plus ou moins proéminent vers l'extérieur ou prolongé à l'intérieur de la coque et à bords unis ou dentés. La coque est généralement hyaline chez les individus jeunes.

Les loges ne sont jamais aplaties. Elles présentent une différenciation très grande quant à la variété des ornements de leur surface. Quelques unes d'entre elles ont une coque absolument lisse, d'autres ont la coque ornée de spicules radiaires, courts, disposés en rangs serrés sur toute la surface. Les coques échinulées se caractérisent par quelques spicules plus grands aux deux extrémités ou bien par une couronne de longs piquants disposés à l'extrémité postérieure seulement. Enfin, la coque peut être ornée de stries, longitudinales ou spiralées, de côtes, de spirales, de fines ponctuations, ou même de mamelons hémisphériques.

Les chloroplastes sont discoïdes, en forme d'"assiette profonde", ou polyédriques et rarement absents. Ils ont le plus souvent un diplopyrénoïde. Les grains de paramylon sont

arrondis, rarement en forme de bâtonnets, jamais annulaires. Le stigma est grand et apical (CONRAD et VAN MEEL, 1952).

Trachelomonas hispida (PERTY) StEIN, emend. DEFLANDRE PI.23, fig.9

La loge couverte d'épines courtes coniques et pointues, a un pore muni d'un col très bas, une membrane brun-jaune rougeâtre et plusieurs chloroplastes. Dimensions: cellules de 26-32 x 19-23 μm (CONRAD et VAN MEEL, 1952).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 37 x 26.3 μm . Dimensions supérieures à celles données ci-dessus.

Trachelomonas mangini DEFLANDRE PI.23, fig.10

La loge ovale a un pore muni d'un col cylindrique, une membrane lisse jaune-rougeâtre. Dimensions: cellules de 20-23 x 15.5-18 μm (CONRAD et VAN MEEL, 1952).

Dimensions dans nos échantillons: cellules de 23.8 x 17.5 μm .

III.2.2 - Clé dichotomique des genres et des espèces

Ce travail sur le phytoplancton du Burkina Faso ne saurait être intéressant, que s'il livre un outil de travail à tous ceux qui sont concernés par cette discipline d'une manière ou d'une autre.

A partir de nos précédentes descriptions, nous proposons en conclusion de cette partie systématique, une clé d'identification des genres et des espèces rencontrés au cours de ce travail. Pour la terminologie lorsque le genre est unique dans notre inventaire, il peut être monospécifique dans le même cas et non dans le cas général.

III.2.2.1 - Embranchement des Cyanophyta

Famille des Microcystaceae

Clé dichotomique des genres

+ Cellules réunies en colonies

- . Colonies tabulaires à cellules plus ou moins sphériques.....*Merismopedia*
- . Colonies ne présentant pas cette disposition

- Cellules agglomérées dans une gelée homogène

♣ Colonies cubiques.....*Eucapsis*

♣ Colonies plus ou moins arrondies ou amorphes

* Colonies pleines

Colonies de forme définie.....*Microcystis*

Colonies globuleuses ou amorphes

Cellules sphériques.....*Aphanocapsa*

Cellules allongées.....*Aphanothece*

* Colonies creuses

Cellules sphériques.....*Coelosphaerium*

Clé dichotomique des espèces par genre

Genre *Merismopedia*

+ Sous colonies composées de cellules

(3-4,5 μm de largeur) régulièrement arrangées et proches

les unes des autres.....*M. glauca*

+ Cellules (2-3,5 μm de largeur) proches ou éloignées

les unes des autres.....*M. punctata*

+ Cellules de très petite dimension (1,5-2 μm de largeur) proches

les unes des autres.....*M. tenuissima*

Genre *Eucapsis*

Genre monospécifique

Cellules de 3,7-4 μm de diamètre à contenu finement granuleux.....*E. alpina*

Genre *Coelosphaerium*

Genre monospécifique

Cellules de 1-1,2 μm de diamètre à contenu gris-bleu pâle.....*C. punctiferum*

Genre *Microcystis*

+ Mucilage colonial diffluente, cellules de 4-5 μm de diamètre

plus ou moins rassemblées.....*M. aeruginosa*

+ Mucilage colonial à limite régulière continue ou discontinue;
cellules de 6-7,5 μm de diamètre..... *M. robusta*

Genre *Aphanocapsa*

Genre monospécifique

Cellules de 4-5,6 μm de diamètre à contenu verdâtre.....*A. grevillei*

Genre *Aphanothece*

Genre monospécifique

Cellules de 2 x 4 μm à contenu bleu-vert pâle..... *A. saxicola*

Famille des Chroococcaceae

Genre unique

Cellules sphériques à gaine gélatineuse homogène ou stratifiée.....*Chroococcus*

Clé dichotomique des espèces

+ Cellules sphériques ou oblongues solitaires ou en petits groupes

. Cellules (3,7-4,5 μm de diamètre) à contenu

finement granuleux..... *C. dispersus*

. Cellules (3,1-3,7 μm de diamètre) à contenu homogène..... *C. limneticus*

. Cellules (6-9 μm de diamètre) à contenu homogène ou granuleux....*C. minutus*

Famille des Pseudanabaenaceae

Genre unique

Trichomes cylindriques, solitaires, engainés, sans hétérocystes.....*Planktolyngbya*

Genre monospécifique

Cellules cylindriques de 1-1,5 x 2-2,5 μm *P. limnetica*

Famille des PhormidiaceaeClé dichotomique des genres

- + Trichomes engainés, irrégulièrement entremêlés.....*Phormidium*
- + Trichomes nus
 - . irrégulièrement entremêlés.....*Phormidium*
 - . régulièrement enroulés en hélices.....*Spirulina*
 - . droits ou flexueux non régulièrement enroulés en hélices.....*Oscillatoria*

Clé dichotomique des espèces par genreGenre *Spirulina*Genre monospécifique

- Trichomes de 1-1,2 μm de largeur, spires de 2,5-3 μm
de largeur distantes de 3,7 μm *S. major*

Genre *Oscillatoria*Genre monospécifique

- Trichomes à cloisons transversales très épaisses
à cellules de 2-2,5 x 3.8-4,4 μm *O. pseudogeminata*

Genre *Phormidium*

- + Trichomes graduellement atténués vers les extrémités
Recourbés aux extrémités; cellules bréviaxes
 - . Cellules de 7,5-8 μm de largeur..... *P. chalybeum*
 - . Cellules de 4-7 μm de largeur..... *P. formosum*
- + Trichomes ni atténués, ni recourbés aux extrémités
 - . Cellules longiaxes (5 x 5,6-8 μm).....*P. Hamelii*

- + Trichomes droits dans leur partie inférieure et légèrement spiralés dans leur partie supérieure
 - . Cellules bréviaxes (9-10 x 3,7-5 μm).....*P. ornatum*
- + Trichomes droits ou arqués aux extrémités avec des cloisons bordées de granules
 - . Cellules bréviaxes (4,4-10 x 2,5-5,6 μm).....*P. tenue*

Famille des Nostocaceae

Clé dichotomique des genres

- + Gaine nulle ou présence d'une gelée pus ou moins diffluente
 - . Akinètes parahétérocystiques
 - Hétérocystes intercalaires plus ou moins nombreux; trichomes simples ou spiralés.....*Anabaena*
 - Hétérocyste à chaque extrémité; trichomes droits.....*Cylindrospermum*

Clé dichotomique des espèces

Genre Anabaena

- + Trichomes droits
 - . Cellules en tonnelet plus longues que larges
 - Cellules apicales coniques*A. bergii*
 - Cellules apicales tronquées arrondies*A. viguieri*
 - . Cellules ellipsoïdales
 - Cellules apicales tronquées arrondies..... *A. Oscillariodes*

III.2.2.2 - **Embranchement des Pyrrhophyta**

Famille des Peridiniaceae

Genre unique

- + Cellules à deux fouets

. Un fouet dans un sillon transversal, l'autre dans un sillon longitudinal

- Cellule dans une thèque..... *Peridinium*

Clé dichotomique des espèces

+ Cellules aplaties dorsoventralement

. Cingulum plus ou moins spiralé vers la gauche

- Sulcus atteint l'antapex, cellules plus ou moins sphériques

de 52,7-60 x 57,7-59 μm*P. gatunense*

- Sulcus n'atteint pas l'antapex; cellules ovales de 26-32,6 x 22,6-26 μm

à hypothèque orné d'épines et épithèque conique.....*P. cunningtonii*

III.2.2.3 - Embranchement des Chromophyta

Famille des Thalassiosiraceae

Clé dichotomique des genres

+ Cellules assemblées en nombreux éléments formant une colonie filamenteuse avec un sillon (sulcus) plus ou moins net à la jonction de deux valves....*Aulacosira*

+ Cellules solitaires ou en courts filaments ne présentant pas de sulcus

. Valves à ornementation centrale différente de celle de la marge.....*Cyclotella*

. Champ médian peu différent de la périphérie

- Stries rayonnantes de pores très fins.....*Stephanodiscus*

Clé dichotomique des espèces par genre

Genre *Cyclotella*

+ Ornements centraux bien apparents

- . Formés de gros nodules peu nombreux.....*C. ocellata*
- . Formés d'éléments rayonnants très nets..... *C. stelligera*

Genre *Aulacosira*Genre monospécifique

+ Paroi ponctuée; écartement des pores et des lignes de pores sensiblement égaux

- . Cellules cylindriques de 6,3-7,5 μm de diamètre terminées par de fortes épines inégales.....*A. granulata*

Famille des DiatomaceaeClé dichotomique des genres

+ Cellules isopolaires

- . Axe apical rectiligne
 - Cellules en colonie rubanées.....*Fragilaria*
 - Cellules isolées ou en colonies non rubanées.....*Synedra*
- . Axe apical courbé; aire central symétrique.....*Synedra*

Clé dichotomique des espèces par genreGenre *Fragilaria*Genre monospécifique

Cellules de 87,8-104 x 5 μm à stries courtes interrompues au centre et à région médiane un peu renflée.....*F. crotonensis*

Genre *Synedra*

+ Pseudoraphé étroit

- . Aréa centrale sans stries
 - Stries bien apparentes

- ♣ Extrémités effilées et légèrement renflées; cellules de 178-193,2 x 6,3-7,5 μm*S. ulna*
- ♣ Nodule central saillant; cellules de 97,8-101,6 x 6,9-7,5 μm*S. pulchella*
- Stries très fines
 - ♣ Cellules de 202-207 x 6,3-6,5 μm ; non renflées au centre, et aux extrémités effilées et renflées.....*S. acus*

Famille des Eunotiaceae

Genre unique

- + Valve avec un raphé réduit à une fente à chaque pôle; des nodules polaires nets
 - . Valve isopolaire recourbées en C.....*Eunotia*

Genre monospécifique

- + Cellules de 51,4-56,4 x 6,9 μm à extrémités légèrement rostrées.....*E. pectinalis*

Famille de Naviculaceae

Clé dichotomique des genres

- + Raphé en forme de S; valve avec deux séries de stries perpendiculaires entre elles.....*Gyrosigma*
- + Raphé rectiligne encadré par deux paires de cornes
 - . Lignes parallèles aux marges; valves elliptiques.....*Diploneis*
- + Raphé rectiligne non encadré par des cornes
 - . Stries ponctuées ou lignées.....*Navicula*
- + Raphé courbé en C
 - . Valve isopolaire
 - Axe prévalaire droit.....*Cymbella*
 - Axe prévalaire courbe.....*Amphora*

Clé dichotomique des espèces par genreGenre *Gyrosigma*

+ Extrémités plus ou moins atténuées

- . Valves nettement sigmoïdes; cellules de 98,4-105,3 x 12,5 μm*G. acuminatum*
- . Valves moins sigmoïdes, plus étroites;
cellules de 100,3-106,6 x 10 μm*G. spencerii*

Genre *Diploneis*Genre monospécifique

- Cellules de 28,8-31,3 x 16,3-17,5 μm*D. ovalis*

Genre *Navicula*

+ Valves lancéolées

- . Stries alternativement courtes et longues au centre
 - Aréa centrale arrondie; cellules
de 28,8-31,3 x 8,8-9,5 μm*N. trivialis*
- . Stries non alternativement courtes et longues au centre
 - Aréa centrale arrondie à nodule asymétrique;
cellules de 39-44 x 10-11,3 μm*N. viridula*

Genre *Cymbella*Genre monospécifique

+ Marge ventrale renflée au centre

- . Cellules de 44-49 x 9,4-10 μm*C. turgida*

Genre *Amphora*Genre monospécifique

+ Stries parallèles au centre et radiantes aux pôles

- . Cellules de 32,6-35,1 x 17,5-18,8 μm*A. ovalis*

Famille des Surirellaceae**Clé dichotomique des genres**

- + Surface valvaire largement ondulée.....*Cymatopleura*
- + Surface valvaire non ondulée; cellule plane ou tordue en spirale.....*Surirella*

Clé dichotomique des espèces par genre**Genre *Cymatopleura*****Genre monospécifique**

- + Valve constrictée au centre
 - . Cellules de 44-49 x 17-18,8 μm*C. solea*

Genre *Surirella*

- + Valves hétéropolaires
 - . Valves assez allongées et étroites à côtes étroites; cellules de 138-145,5 x 29,1-30,7 μm*S. tenera*
 - . Valves robustes à côtes peu accentuées; cellules de 11,6-114,8 x 47,6-65,2 μm*S. robusta*

Famille des Nitzschiaceae**Genre unique**

- + Cellules solitaires ou en colonies
 - . Valves avec canal raphéen central, latéral ou marginal..... *Nitzschia*

Clé dichotomique des espèces**Genre *Nitzschia***

- + Valves lancéolées; carène peu excentrée; cellules de 60,2-64 x 5,6-6,2 μm*N. dissipita*

+ Valves peu sigmoïdes; carène très excentrée

cellules de 11,6-140,5 x 5-6,3 μm*N. sigma*

Famille des Sciadiaceae

Clé dichotomique des genres

+ Cellules libres

. Pôles munis d'aiguillon

- Aiguillons de grande taille, un à chaque

pôle; cellule droite.....*Centrtractus*

- Un ou deux aiguillons courts; cellules en faucille.....*Ophiocytium*

. Pôles dépourvus d'aiguillon

- Cellules contournées ou spiralées.....*Ophiocytium*

+ Cellules fixées, en colonies.....*Ophiocytium*

Clé dichotomique des espèces par genre

Genre *Centrtractus*

Genre monospécifique

Cellules de 7,5-8,8 x 15-40,1 μm*C. belanophorus*

Genre *Ophiocytium*

Genre monospécifique

Cellules de 3,7-5,6 x 29-47,6 μm*O. capitatum*

III.2.2.4 - Embranchement des Chlorophyta

Famille des Volvocaceae

Clé dichotomique des genres

- + Colonies sphériques, ellipsoïdales ou cylindriques
 - . Cellules toutes de même taille
 - Cellules serrées et comprimées les unes contre les autres.....*Pandorina*
 - Cellules distantes, disposées en séries transversales ou régulièrement dispersées dans tout le mucilage colonial.....*Eudorina*
 - . Cellules de deux tailles différentes dans la même colonie
 - Cellules disposées en séries transversales celles de la série antérieure étant plus petites que celles des autres séries.....*Eudorina*
 - Cellules disposées en quinconce ou en couronnes, les plus petites n'étant jamais localisées au pôle postérieur.....*Pleodorina*
- + Colonies tabulaires, carrées ou circulaires à cellules disposées régulièrement en une seule couche.....*Gonium*

Clé dichotomique des espèces par genreGenre *Pandorina*

- + Colonies de 16 cellules ovoïdes comprimées, le pôle pointu orienté vers le centre.....*P. morum*
- + Colonies de 32 cellules; cellules à chromatophore longitudinalement strié.....*P. uniococca*

Genre *Eudorina*

- + Colonies cylindriques de 16 cellules.....*E. cylindrica*
- + Colonies ellipsoïdales
 - . Cellules toutes de même taille colonies de 53-94 x 41-75 μm*E. elegans*
 - . Cellules de la série antérieure plus petites que celles des autres séries; colonies de 128-130 x 105-109 μm*E. illinoisensis*

Genre *Pleodorina*Genre monospécifique

Petites cellules de 8,7-10 μm de diamètre; grandes cellules
de 13,2-14,4 μm*P. indica*

Genre *Gonium*Genre monospécifique

Cellules de 8,8-10 μm de diamètre.....*G. formosum*

Famille des ChlorococcaceaeClé dichotomique des genres

- + Cellules tétraédriques, triangulaires ou polyédriques
 - . Angles avec une ou plusieurs soies fines.....*Polyedriopsis*
 - . Absence de soies; angles arrondis ou étirés en
appendices simples ou ramifiés.....*Tetraedron*
- + Cellules fusiformes avec une soie à chaque pôle.....*Schroederia*

Clé dichotomique des espèces par genreGenre *Polyedriopsis*Genre monospécifique

Cellules de 13,8-16,3 μm de diamètre; soies de 36,4-38,2 μm*P. spinulosa*

Genre *Tetraedron*

- + Cellules pentagonales à côtés concaves et munies
d'une épine courte et droite à chaque angle.....*T. caudatum*
- + Cellules tétraogonales
 - . Angles étirés en branches dichotomiques.....*T. constrictum*
 - . Angles terminés par une petite protubérance.....*T. minimum*
- + Cellules triangulaires à côtés un peu concaves.....*T. triangulare*

Genre *Schroederia*Genre monospécifiqueCellules de 31,3-33,8 x 8,8-10 μm (sans les soies)et de 71,5-81,5 μm de longueur les soies comprises.....*S. indica***Famille des Radiococcaceae**Clé dichotomique des genres

- + Groupe de cellules avec les débris de la membrane maternelle
 - . Cellules sphériques; plaste avec pyrénioïde.....*Coenochloris*
 - . Cellules ellipsoïdales
 - Plaste sans pyrénioïde.....*Neocystis*
 - Plaste avec pyrénioïde..... *Coenocystis*
- + Groupe de cellules sans débris de la membrane maternelle
 - . Cellules sphériques, plaste sans pyrénioïde.....*Korschpalmella*
 - . Cellules ellipsoïdales; plaste avec pyrénioïde..... *Coenocystis*

Clé dichotomique des espèces par genreGenre *Coenochloris*

- + Colonies rondes; cellules de 3-7,5 μm*C. hindakii*
- + Colonies irrégulières; gelée à contour lobé; cellules de 5,6-6,3 μm*C. pelagica*
- + Colonies asymétriques; cellules de 10-15 μm*C. polycocca*

Genre *Coenocystis*Genre monospécifiqueCellules de 7,5-8,8 x 4,4-7,5 μm*C. helvetica*Genre *Korschpalmella*Genre monospécifiqueCellules de 5,6-6,3 μm de diamètre.....*K. mucosa*

Genre *Neocystis*Genre monospécifiqueCellules de 3,7-5 x 6,9 μm*N. ovalis*Famille des OocystaceaeClé dichotomique des genres

+ Cellules solitaires immobiles

. Cellules sphériques ou ellipsoïdales

- Un plaste avec pyrénioïde

♣ Cellules munies de soies aux pôles ou

à l'équateur.....*Lagerheimia*

- Un ou deux plastes avec ou sans pyrénioïde

♣ Cellules sans épaississement aux pôles.....*Chlorella*♣ Cellules avec épaississement aux pôles.....*Oocystis*

- Nombre de plaste supérieur à deux

♣ Un ou plusieurs pyrénioïdes par plaste

* Cellules avec parfois un épaississement à chaque pôle

♠ Cellule de grande taille

sans gélée.....*Eremosphaera*

♠ Cellules ellipsoïdales

de petite taille.....*Oocystis** Plaste sans pyrénioïde; cellules ellipsoïdales....*Oocystis*

. Cellules tétraédriques ou triangulaires munies

d'aiguillons polaires épais et coniques.....*Treubarria*

. Cellules fusiformes ou en croissant

- Formes incolores.....*Hyaloraphidium*

- Formes vertes

♣ Cellules solitaires étroites, sans soies à chaque pôle à

plaste non spiralé,.....*Monoraphidium*

+ Colonies immobiles

- . Cellules fusiformes ou en croissant groupées en faisceaux sans gelée coloniale.....*Ankistrodesmus*
- . Cellules en croissant groupées dans une gelée coloniale.....*Kirchneriella*

Clé dichotomique des espèces par genreGenre *Lagerheimia*Genre monospécifique

- Cellules de 7,5-10 x 5,6-6,9 μm ; 7 soies polaires fines de 13,8-17,5 μm de longueur.....*L. ciliata*

Genre *Chlorella*Genre monospécifique

- Cellules de 10-11,2 μm de diamètre.....*C. vulgaris*

Genre *Oocystis*

+ Cellules sans épaissement polaire

. Membrane maternelle distante des cellules

- Colonies de 2 cellules distantes l'une de l'autre; cellules de 16,3-22 x 13,8-15 μm*O. natans*
- Colonies de 4 cellules

♣ Cellules de 13,8-15 x 10-12,5 μm tétraédriquement ordonnées.....*O. borgei*

♣ Cellules plus ou moins rapprochées l'une de l'autre

* Cellules de 13,8-15 x 7,5-8,1 μm*O. parva*

* Cellules de 19,4-22,5 x 7-12,5 μm *O. marsonii*

. Membrane maternelle contiguë aux cellules

- Colonies de 2 cellules ayant chacune 13,8-15 x 7,5-8.1...*O. elliptica*

+ Cellules avec épaisissements polaires

. Membrane maternelle dilatée

- Cellules de 11,3-15 x 5,6-8,8 μm simples ou en groupe de 2 distants les uns des autres.....*O. lacustris*

. Membrane maternelle contiguë aux cellules

- Colonies de 8 cellules contiguës; cellules de 13,8-15 x 8,8-13,8 μm*O. solitaria*

Genre *Eremosphaera*Genre monospécifique

Cellules de 45.1-62,7 x 54-66,4 μm*E. gigas*

Genre *Treubaria*

+ Cellules munies de 3 aiguillons

. Corps cellulaire distant de la base des aiguillons

Plusieurs plastes avec pyrénoides.....*T. schmidlei*

. Pas d'espace entre corps cellulaire et la base des aiguillons; aiguillons en contact par leur base plaste unique avec un pyrénouïde.....*T. triappendiculata*Genre *Hyaloraphidium*Genre monospécifique

Cellules de 32,6 x 1,9-3,1 μm ; forme sinueuse.....*H. contortum*

Genre *Monoraphidium*

+ Cellules fusiformes

. Cellules arquées de 46,4-50,1 x 2,5 μm*M. arcuatum*

. Cellules droites de 47,6-56,4 x 2,5 μm*M. griffithii*

Genre *Ankistrodesmus*

+ Colonies de 2-4 cellules fusiformes

. 4 cellules recourbées en quart de lune à paroi convexe orientée vers le centre de la colonie et à extrémités distantes de 11,3-18,8 μm*A. bibraianus*

. Colonies de 2-4 cellules droites (42-47,7 x 1,2 μm) en disposition croisée.....*A. fusiformis*

+ Cellules solitaires recourbées en demi-cercle

. Cellules à extrémités distantes de 20-24 μm*A. gracilis*

Genre *Kirchneriella*

Genre monospécifique

+ Marge externe convexe; marge interne incurvée en U

. Cellules de 5-6,3 μm de diamètre.....*K. obesa*

Famille des Micractiniaceae

Clé dichotomique des genres

+ Cellules solitaires

. Cellules sphériques munies de soies uniformément réparties

- Soies longues plus ou moins épaissies à la

base.....*Acanthosphaera*

- Soies sans épaississement marqué

♣ Pyrénioïde réniforme, ombiliqué.....*Golenkinia*

♣ Pyrénioïde normal; soies très fines.....*Golenkiniopsis*

+ Colonies immobiles

. Cellules munies de soies longues et minces; plaste avec

pyrénioïde.....*Micractinium*

Clé dichotomique des espèces par genre

Genre *Golenkinia*

Genre monospécifique

Cellules de 11,3-15 μm de diamètre; soies de 28,2-37,5 μm de longueur.....*G. radiata*

Genre *Golenkiniopsis*Genre monospécifique

Cellules de 6,3 μm de diamètre; soies de 7,5 μm de longueur..... *G. varians*

Genre *Acanthosphaera*Genre monospécifique

Cellules de 13,8-15 μm de diamètre; soies de 40,1 μm de longueur..... *A. zachariasii*

Genre *Micractinium*Genre monospécifique

Cellules de 4,4-7,5 μm de diamètre; soies de 37,6-50 μm de longueur..... *M. pusillum*

Famille des DictyophaeriaceaeClé dichotomique des genres

+ Colonies immobiles cruciformes

. Cellules unies par des tractus membranaires

- Tractus dichotomiques..... *Dictyophaerium*

- Tractus conservant la forme de la membrane

maternelle..... *Quadriococcus*

Clé dichotomique des espèces par genreGenre *Dictyophaerium*

+ Colonies de 8-16 cellules sphériques

. Cellules de 4,4-6,3 μm *D. pulchellum*

+ Colonies de 16 cellules ovoïdes

. Cellules de 7,5-8,8 x 4,4-6,3 μm *D. tetrachotomum*

Genre *Quadriococcus*Genre monospécifiqueCellules de 6,3-8,8 x 3,7-4,4 μm*Q. ellipticus*Famille des ScenedesmaceaeClé dichotomique des genres

+ Colonies immobiles non filamenteuses

. Colonies plates

- 2-4-8 cellules ellipsoïdales rangées en une série linéaire ou en deux rangées alternantes.....*Scenedesmus*

- Colonies rectangulaires, carrées, circulaires ou rhombique, avec ou sans méat central

♣ 4 cellules triangulaires, ellipsoïdales ou trapézoïdales

* Cellules munies d'épines plus ou moins longues de taille inégale.....*Tetrastrum** Cellules sans épines.....*Crucigenia*

. Colonies sphériques creuses

- Cellules serrées en glomérules souvent unies par des appendices

♣ Cellules avec ou sans bouton polaire.....*Coelastrum*

. Colonies à cellules étoilées dans l'espace

- Cellules cylindriques, fusiformes, cunéiformes

ou en massues; Plaste avec pyrénôïde.....*Actinastrum*Clé dichotomique des espèces par genreGenre *Actinastrum*Genre monospécifiqueCellules de 25 x 3,1 μm*A. gracillimum*

Genre *Scenedesmus*

+ Cellules en série linéaire

. Cellules en contact sur toute leur longueur

- Cellules marginales munies d'aiguillon à chaque pôle

♣ Aiguillons relativement longs

* Cellules médianes à nervure

longitudinale interrompue au milieu;

cellules de 11,3-16,3 x 3,7-6,3 μm*S. armatus*

* Cellules médianes sans nervure, les marginales ayant des extrémités étirées et recourbées; cellules

de 17,5-18,8 x 6,3-6,9 μm*S. opoliensis**var. mononensis*

* Cellules médianes ayant un pôle étiré; cellules

de 12,5 x 3,1-3,7 μm*S. protuberans*

* Cellules aux côtés convexes et à pôles arrondis;

cellules de 15,7-24,4 x 5-6,3 μm*S. quadricauda*

♣ Aiguillons courts

* Un des pôles de chaque cellule médiane porte un court aiguillon;

cellules de 10-12,5 x 3,7-4,4 μm*S. dispar*

- Cellules marginales munies chacune d'un aiguillon sur un de leurs pôles

♣ Cellules médianes à nervure longitudinale complète; cellules de

7,5-18,5 x 3,1-3,7 μm*S. semipulcher*

♣ Cellules médianes sans nervure; cellules de

7,5-18,5 x 3,1-3,7 μm*S. bicaudatus*

- Cellules dépourvues d'aiguillons

♣ Membrane cellulaire lisse; cellules de

7,5-8,8 x 2,5-3,1 μm*S. ecornis*

♣ Membrane irrégulièrement couverte de

verrues; cellules de 8,8 x 3,7 μm*S. grahneisii*

. Cellules en contact par leur partie centrale

- Cellules marginales recourbées

- ♣ Cellules médianes recourbées; cellules de 16,3-20 x 2,5-3 μm*S. acuminatus*
- ♣ Cellules médianes plus ou moins droites; cellules de 15-18.8 x 3.1-4.4 μm*S. dimorphus*

+ Cellules alternantes

- . Cellules ovoïdes dont les marginales portent à chaque pôle un aiguillon; cellules de 5,6-6,3 x 3,7-4,4 μm*S. intermedius*
- . 8 cellules disposées en 2 rangées fortement alternantes; cellules sans aiguillon
 - Pas de lacunes entre les rangées cellules de 6,3-12,5 x 3,7-6,3 μm*S. disciformis*
 - Existence de lacunes claires entre les rangées; cellules de 8,8-10 x 5-6,3 μm*S. obtusus*

Genre *Coelastrum*

+ Cellules plus ou moins sphériques

- . Cellules de 8,8-10 μm , unies entre elles par 5-6 appendices....*C. reticulatum*
- . Cellules de 7,5-16,3 μm sans appendice.....*C. microporum*

+ Cellules plus ou moins ellipsoïdales ayant chacune une protubérance

- . Cellules de 7,5-10 μm*C. pulchrum*

Genre *Crucigenia*

+ Colonie avec méat central plus ou moins tétraédrique

- . 4 cellules ovoïdes de 6,3-7,5 x 3,7-4,4 μm à pyrénioïde souvent indistinct.....*C. rectangularis*

+ Colonie sans mèat central

- . 4 cellules triangulaires à plaste sans pyrénioïde cellules de 5-7,5 μm (côté externe).....*C. tetrapedia*

Genre *Tetrastrum*

+ Colonies avec méat central rectangulaire

- . Cellules de 5-6,3 μm pourvue chacune de 2 soies inégales.....*T. heteracanthum*

+ Colonies sans méat central

. Cellules de 3,7-6,3 μm pourvue chacune de soies courtes.....*T. staurogeniaeforme*

Famille des Hydrodictyaceae

Genre unique

Cénobes plats; cellules polygonales à 1, 2, 3, 4 cornes..... *Pediastrum*

Clé dichotomique des espèces

Genre *Pediastrum*

+ Cellules marginales à deux paires de cornes*P. biradiatum*

+ Cellules marginales à 2 cornes bien distinctes

. Paroi cellulaire finement granuleuse.....*P. duplex var. duplex*

. Corps cellulaire réduit en bâtonnets transversaux.....*P. duplex var. gracillimum*

+ Cellules marginales à une corne étroite

. Paroi cellulaire granuleuse

- Colonies perforée.....*P. simplex var. simplex*

- Colonies non perforées.....*P. simplex var. sturmii*

. Paroi cellulaire couverte de courts aiguillons

- Colonies non perforées.....*P. simplex var. echinulatum*

Famille des Desmidiaceae

Clé dichotomique des genres

+ Cellules solitaires à rétrécissement médian marqué (Isthme)

. Cellules à deux hémisomates

- Présence de processus bien marqués.....*Staurastrum*

- Absence de processus

- ♣ Hémisomates profondément divisés en de nombreux lobes
 - * Lobes latéraux à incisions profondes linéaires.....*Micrasterias*
 - * Lobes latéraux à incisions arrondies peu profondes.....*Euastrum*
- ♣ Hémisomates entiers non divisés en lobes.....*Cosmarium*

Clé dichotomique des espèces par genre

Genre *Cosmarium*

- + Paroi cellulaire lisse sans ondulation
 - . Un plaste avec un pyrénioïde par hémisomate
 - Hémisomate triangulaire; cellules de 135,7-38,9 x 25-26,9 μm ; isthme de 6,9-7,5 μm*C. granatum*
 - Hémisomate transversalement rectangulaire cellules de 15-17,5 x 12,5-15 μm ; isthme de 5-6 μm*C. quadratum*
 - Hémisomate trilobé; cellules de 30,7 x 22,6 μm , isthme de 6,27 μm*C. trilobulatum*
 - . Deux plastes et deux pyrénioïdes par hémisomate
 - Hémisomate elliptique au sommet bombé; cellules de 61,4-65,2 x 42,6-44 μm , isthme de 30,1-31 μm*C. pseudoconnatum*
- + Marge cellulaire avec des ondulations lisses
 - . Deux plastes et deux pyrénioïdes par hémisomate
 - Hémisomate arrondi avec au milieu des rangées verticales de granules et sur l'isthme une rangée horizontale de granules.....*C. binum*
- + Paroi cellulaire granuleuse
 - . Deux plastes lobés à un pyrénioïde chacun par hémisomate
 - Paroi cellulaire épaisse, granules denses et fines; hémisomate hémisphérique; cellules de 69-75,2 x 59-62,7 μm , isthme de 29,3-32 μm .. *C. pachydermum*
 - Hémisomate réniforme; granules rondes cellules de 71,5-81,5 x 55-62,7 μm , isthme de 16,5-18,8 μm*C. reniforme*

. Un plaste et deux pyrénoides par hémisomate

- Hémisomate arrondi, rectangulaire; petites granules plus ou moins rondes; cellules de 52.7-55.4 x 47.6-50.1 μm ;

isthme de 15.7-16.5 μm*C. quadrum*

- Hémisomate semi-circulaire; paroi ponctuée cellules de 51,4 x 48,3 μm ,

isthme de 22.6 μm*C. candianum*

- Sinus très ouvert; base de l'hémisomate ornée de 3 ou de 4 épines;

cellules de 51,4 x 50,1 μm ; isthme de 28,8 μm*C. subauriculatum*

var. bogoriense

Genre *Staurastrum*

Genre monospécifique

+ Hémisomate en forme de coupe, sans granulation; marge apicale convexe; processus longs, divergents, à marges ondulées

. Cellules de 13,8-17,5 x 32,6-40,1 μm ; isthme de 5 μm*S. volans*

Genre *Euastrum*

+ Sinus étroit et linéaire

. Cellule quadrangulaire; cellules de 14,4-16,3 x 11,3-13,8 μm ;

isthme de 6 μm*E. denticulatum var. rectangulare*

. Hémisomate lobé, marges ornées de courtes épines cellules de 52,7-81,5 x 43,9-63,9 μm ,

isthme de 13,8-16,3 μm*E. spinulosum*

Genre *Micrasterias*

Genre monospécifique

+ Lobe polaire à apex dilaté; lobes latéraux divisés chacun en deux lobules

. Cellules de 112,9-114,1 x 100,3 μm*M. radians*

Famille des Closteriaceae

Clé dichotomique des genres

+ Cellules solitaires à suture médiane

- . Apex avec vacuole à granules.....*Closterium*
- . Apex sans vacuole à granules.....*Penium*

Clé dichotomique des espèces par genreGenre *Closterium*

+ Pyrénoides en série axiale

. Cellules recourbées

- Marges graduellement atténuées

♣ Marge externe convexe

- * Marge interne non bombée au milieu;
cellules de 132,9-134,2 x 7,5-8,8 μm apex aigus;
4 pyrénoides.....*C. acutum*

* Marge interne bombée au milieu

♠ Apex étroit arrondi

- ♥ Cellules de 208,2-212 x 30-32,6 μm

7 pyrénoides.....*C. monileferum*

- ♥ Cellules de 78,3-92,5 x 13,8-16,3 μm

4 pyrénoides.....*C. tumidulum*

* Marges parallèles sur une certaine portion

- ♠ Cellules de 189,4 x 8,8 μm ; apex étroits, tronqués-arrondis;

4 pyrénoides.....*C. cornu*

- ♠ Cellules de 229,5-232 x 10-13,1 μm ; Apex étroits arrondis;

9 pyrénoides.....*C. nordstedtii*

. Cellules presque droites à marge externe incurvée et marge interne droite

- Cellules de 158-161,8 x 17,5-18,8 μm apex étroits arrondis;

7 pyrénoides.....*C. lanceolatum var. parvum*

Genre *Penium***Genre monospécifique**

- + Cellules cylindriques à apex tronqués-arrondis; paroi ondulée; chloroplastes en bandes
 . Cellules de 106,6-110,4 x 13,8-15 μm*P. margaritaceum*

Famille des Mesotaeniaceae**Genre unique**

- Cellules fusiformes, cylindriques; paroi lisse Plastes spiralés.....*Spirotaenia*

Genre monospécifique

- Cellules de 42,6 x 7,5 μm aux extrémités tronqués-arrondis.....*S. minuta*

Famille des Zygnemataceae**Clé dichotomique des genres**

- + Filaments non ramifiés, unisériés
 - . Plastes pariétaux spiralés.....*Spirogyra*
 - . Plastes axiaux rubanés.....*Mougeotia*

III.2.2.5 - Embranchement des Euglenophyta**Clé dichotomique des genres**

- + Cellule enfermée dans une logette
 - . Loge mince à col caractéristique.....*Strombomonas*
 - . Loge épaisse à pore flagellaire souvent entouré
 d'un col plus ou moins élevé.....*Trachelomonas*
- + Col non enfermé dans une loge
 - . Cellule non métabolique, plus ou moins aplatie,
 stries longitudinales.....*Phacus*

. Cellules à section circulaire

- Un ou deux anneaux de paramylons latéraux
se faisant face.....*Lepocinclis*
- Cellules plus ou moins métaboliques à paramylons
en grains dispersés dans le cytoplasme.....*Euglena*

Clé dichotomique des espèces par genreGenre *Euglena*

+ Plastes discoïdes sans pyrénioïde

. Cellules allongées fusiforme ou en forme d'aiguille à membrane sans structure, à paramylons longs bacillaires plus ou moins nombreux;

cellules de 94-109,1 x 6,3-10 μm*E. acus*

. Deux paramylons bacillaires longs situés de part et d'autre du noyau

- Cellules allongées cylindriques

♣ Queue courte

* Membrane cellulaire à stries frêles longitudinales;
cellule de 95,3 x 12,5-13,8 μm*E. allorgei*

* Membrane cellulaire parcourue de rangées spiralées de perles;
cellules de 81,5 x 7,5-11,3 μm*E. spirogyra*

- Cellules allongées rubanées plus ou moins spiralées

♣ Cellules de 122,9-144,2 x 15-19,4 μm à membrane cellulaire parcourue de stries fortes, obliques et à queue courte....*E. oxyuris*

♣ Cellules de 94 x 16,3 μm ; à membrane parcourue de stries longitudinales et à queue relativement longue.....*E. tripteris*

Genre *Lepocinclis*

+ Stries à torsion sénestre

. Stigma apical

- Cellules de 56,4 x 20 μm en forme de massue

à queue longue.....*L. caudata*

- Cellules ovoïdes de 55,8 x 37,5 μm sans queue.....*L. texta*

. Stigma absent

- Cellules ovoïdes de 50,1 x 33,8 μm à queue courte et paramylons en granules.....*L. colligera*

+ Stries longitudinaux, cellules fusiformes à queue courte et à paramylons (2) en anneaux

- . Cellules de 63,9 x 15 μm sans stigma.....*L. marsonii*
- . Cellules de 21,3 x 12 μm à stigma apical.....*L. steinii*

Genre *Phacus*

+ Cellules tordues

. Stries suivant la torsion

- Un grand paramylon discoïde central
 - ♣ Torsion seulement dans la partie basale;
Cellules de 70,5-75,2 x 34-36,4 μm*P. ephippion*
 - ♣ Corps cellulaire tordu en forme de vis;
cellules de 80,3-85,3 x 35,1-37,3 μm*P. helicoides*
- Deux paramylons discoïdes; cellules de 74 x 31,3 μm ...*P. tortus*

+ Cellules non tordues

. Stries longitudinales

- Un ou deux paramylons

♣ Echancrure apicale prolongée en un sillon

* Queue oblique plus ou moins courte

- ♠ Deux paramylons discoïdes de 2 tailles différentes; cellules de

24,4-28,8 x 18,8-20 μm*P. minutus*

- ♠ Un paramylon en anneau plat; cellules de 25 x 20,7 μm *P. pulcher*

* Queue droite très courte; paramylon en anneau plat, cellules de 28,2 x 18,8-20,7 μm*P. acuminatus*

♣ Pas d'échancrure apicale prolongé en un sillon

* Queue droite

- ♠ Cellules de 120,4-128 x 39-47,6 μm à queue longue et paramylon central en forme d'anneau plat.....*P. longicauda*

♠ Cellules de 95,3-96,6 x 44-45,1 μm à 1-2 paramylons en forme d'anneau plat et à queue courte....*P. meson*

* Cellules de 62,7-65,2 x 45,1-47 μm à 2 paramylons discoïdes de taille différente et à queue oblique...*P. orbicularis*

Genre *Strombomonas*

+ Membrane lisse

. Col à section oblique lisse

- Queue courte pointue

♣ Cellules de 51,4 x 26,3-28,8 μm

à loge triangulaire ou trapézoïdale.....*S. acuminata*

♣ Cellules de 30,1 x 11,3 μm à loge ellipsoïdale et à col large et court.....*S. lanceolata*

- Queue longue et pointue

♣ Cellules de 65,2 x 35 μm à loge

rhomboïdale élargie et à col long.....*S. gibberosa*

+ Membrane granuleuse

. Col court à section oblique et à bordure dentelée

- Cellules de 41,4 x 22,6 μm à loge en forme

de sac; queue courte.....*S. verrucosa*

Genre *Trachelomonas*

+ Cellules de 37 x 26,3 μm à loge couverte d'épines coniques

et à col très bas.....*T. hispida*

+ Cellules de 23,8 x 17,5 μm à loge ovale lisse et à pore

muni d'un col cylindrique.....*T. mangini*

De cette clé dichotomique, il ressort que les dimensions des taxons ci-après sont différents de celles données dans la littérature: *Oscillatoria pseudogeminata*, *Anabaena oscillarioides*, *Ophiocytium capitatum*, *Eudorina cylindrica*, *Eudorina illinoisensis*, *Pandorina morum*, *Eremosphaera gigas*, *Coelastrum microporum*, *Cosmarium quadrum*, *Cosmarium reniforme*, *Staurastrum volans*, *Euastrum denticulatum* var. *rectangulare*, *Spirotaenia minuta*, *Euglena allorgei*,

Euglena oxyuris, *Euglena tripteris*, *Phacus meson*, *Phacus tortus*, *Strombomonas acuminata*, *Strombomonas gibberosa*, *Strombomonas lanceolata*, *Trachelomonas hispida*.

CONCLUSION GENERALE

Le barrage n° 3 de la ville de Ouagadougou alimenté en saison pluvieuse par les eaux de ruissellement très chargées en matières organiques se présente comme un milieu eutrophe.

Les valeurs moyennes des différents paramètres physico-chimiques mesurés révèlent que le milieu est bien Oxygénée, le pH basique, la minéralisation moyenne et la D.B.O.5 acceptable.

La minéralisation des matières organiques (auto-épuration) semble se dérouler de manière satisfaisante en témoigne les valeurs d'oxygène enregistrées.

Les composés minéraux résultant de cette minéralisation participent au développement du phytoplancton, lequel est aussi dépendant d'autres facteurs tel que la température, le pH, la transparence du milieu.

Ce travail a eu pour objet, un inventaire systématique complet du phytoplancton d'un milieu aquatique du Burkina Faso. Son étalement sur 8 mois ainsi que la régularité des prélèvements, le rendent intéressant. Les résultats sont révélateurs, avec au total 179 taxons recensés dont 24 nouveaux genres pour le Burkina Faso. Il nous a également permis de mettre en évidence l'existence d'une variation saisonnière de la composition taxonomique caractérisée par un minimum très net en Novembre, suivi d'un développement assez important en Décembre et Janvier après une baisse en Février. Le développement algal atteint son maximum en Mars et se maintient à un niveau élevé jusqu'en Juin.

les formes décrites dans l'inventaire, appartiennent surtout aux 4 groupes fréquemment rencontrés dans les plans d'eau de la sous région à savoir: les Cyanophyta, les Chromophyta, les Chlorophyta, les Euglenophyta.

Il ressort de ce travail que l'étude du phytoplancton présente un intérêt écologique pour les milieux aquatiques du Burkina Faso, certains taxa étant de très bons indicateurs des conditions du milieu. Ainsi la présence prédominante du genre *Aulacoseira* sur une bonne partie de notre période de travail indique que les eaux du barrage n° 3 de Ouagadougou sont en générale eutrophes. Néanmoins, les teneurs relativement élevées d'oxygène enregistrées pendant la dite période montrent que malgré cette eutrophie, le processus d'auto-épuration se déroule de façon satisfaisante, limitant ainsi l'évolution du milieu vers les conditions propres aux milieux aquatiques organiquement pollués

à savoir:

- * teneurs en oxygène très basses (milieu asphyxiant),
- * formation de "fleurs d'eau",
- * odeurs nauséabondes.

Selon CHAMPIAT et LARPENT (1988), ces modifications peuvent avoir pour répercussions: la raréfaction du nombre de poissons nobles (Salmonidés) à l'avantage des Cyprinidés, la dégradation des qualités hygiéniques, esthétiques, organoleptiques, chimiques des eaux et leur difficulté de purification en vue de la consommation.

Parallèlement à l'intérêt écologique, certaines algues telles que les Cyanophyceae, très cosmopolites et ubiquistes peuvent être utiles pour ce pays dans:

- * l'amélioration de la production halieutique, en tant que aliments pour les poissons,
- * le domaine agricole en ce sens que les genres comme *Nostoc*, *Anabaena*, *Mastigocladus*..., peuvent assimiler directement l'azote de l'air, propriété utilisée pour fertiliser les champs tout comme les engrais verts à Légumineuses,
- * l'alimentation en ce sens que le genre *Spirulina* est consommé sous forme de galette dans certains pays de la sous-région tel que le Tchad.

Afin d'améliorer notre approche scientifique sur l'étude du phytoplancton, il serait souhaitable que dans les travaux ultérieurs:

- * le dosage des éléments nutritifs (nitrates et phosphates) soit fait, afin d'établir une corrélation avec le développement algal,
- * des observations soient également faites sur du matériel frais car celles faites uniquement sur du matériel fixé n'ont pas permis de recenser toutes les formes d'algues; le formol déformant certaines structures de la cellule ce qui rend difficile ou impossible la reconnaissance exacte de certaines algues,
- * des prélèvements à des profondeurs constantes soient faites dans le souci de mettre en évidence l'existence possible d'une stratification verticale du phytoplancton,
- * la fréquence des observations soit élevée, hebdomadaire ou bimensuelle pour permettre le suivi éthologique des algues,
- * l'étude soit plus étalée pour avoir des précisions sur les variations saisonnières.

Bibliographie

- ANAGNOSTIDIS, K. and J. KOMAREK (1985)- Modern approach to the classification system of Cyanophytes. 1. Introduction. *Algological Studies* **38/39**: 291-302.
- ANAGNOSTIDIS, K. and J. KOMAREK (1988)- Modern approach to the classification system of Cyanophytes. 3. Oscillatoriales. *Algological Studies* **50/53**: 327-472.
- ANAGNOSTIDIS, K. and J. KOMAREK (1990)- Modern approach to the classification system of Cyanophytes. 5. Stigonematales. *Algological Studies* **59**: 1-73.
- BOURRELLY, P. et E. MANGUIN (1952)- Algues d'eau douce de la guadeloupe et dépendances recueillies par la mission P. Allorge en 1936. Ed. Enseig. Sup. Paris. pp. 1-276, 31pl.
- BOURRELLY, P. (1957)- Algues d'eau douce du Soudan Français, région du Macina (A.O.F.). *Bulletin de l'I.F.A.N., sér. A*, 19: 1047-1102, 21 pl.
- BOURRELLY, P. (1961)- Algues d'eau douce de la République de côte d'Ivoire. *Bulletin de l'I.F.A.N., sér.A*, 23: 283-374, 24 pl.
- BOURRELLY, P. (1975)- Quelques algues d'eau douce de Guinée. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris série III*, 276. *Botanique* 20: 1-71.
- BOURRELLY, P. (1981)- Les algues d'eau douce. Initiation à la systématique. Tome II: Les algues jaunes et brunes: Chrysophycées, Phéophycées, Xanthophycées et Diatomées. Ed. Boubée Paris. pp. 1-438; 114 pl.
- BOURRELLY, P. (1985) - Les algues d'eau douce. Initiation à la systématique. Tome III: Les algues bleues et rouges: les Eugléniens, Peridiniens et Cryptomonadines. Ed. Boubée Paris. pp. 1-512; 134 pl.

- BOURRELLY, P. (1990)- Les algues d'eau douce. Initiation à la systématique.
Tome I: Les algues vertes. Ed. Boubée Paris. pp. 1-511; 117 pl.
- BREMOND, R. et R. VUICHARD (1973)- Paramètres de la qualité des eaux.
Documentation française, Paris. 178 p.
- CHAMPIAT, D. et J.P. LARPENT (1988)- Biologie des eaux: méthodes et
techniques. Masson, Paris. 374 p.
- COMPÈRE, P. (1974)- Algues de la région du lac Tchad, II Cyanophyceae.
Cah. O.R.S.T.O.M., sér. hydrobio., vol. VIII, n° 3-4: 165-198.
- COMPÈRE, P. (1975)- Algues de la région du lac Tchad. III Rhodophyceae
Euglenophyceae, Cryptophyceae, Dinophyceae, Xanthophyceae.
Cah. O.R.S.T.O.M., sér. hydrobio., vol. IX, n° 3: 167-192.
- COMPÈRE, P. (1976)- Algues de la région du lac Tchad. V Chlorophycophytes
(1ère partie). Cah. O.R.S.T.O.M., sér. hydrobio., vol. X, n° 2: 77-118.
- COMPÈRE, P. (1976)- Algues de la région du lac Tchad. VI Chlorophycophytes
(2ème partie: Ulothricophyceae, Zygothricophyceae). Cah. O.R.S.T.O.M., sér.
hydrobio., vol. X, n° 3: 135-164.
- COMPÈRE, P. (1977)- Algues de la région du lac Tchad. VII Chlorophycophytes
(3ème partie: Desmidiaceae). Cah. O.R.S.T.O.M., sér. hydrobio.,
vol. XI, n° 2: 77-177.
- CONRAD, W. et MEEL, L. Van (1952)- Matériaux pour une monographie de
Trachelomonas Ehrenberg, C., 1834; Strombomonas Deflandre, G., 1930
et Euglena Ehrenberg, C., 1832, Genres d'Euglénacées. Institut Royal
des Sciences Naturelles de Belgique. pp.1-176. Bruxelles.

- COUTE, A. et ROUSSELIN, G. (1975)- Contribution à l'étude des algues d'eau douce du moyen Niger (Mali), Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., 3ème sér., 277: 73-175.
- DUSSART, B. (1992)- Limnologie: L'étude des eaux continentales. Ed. N. BOUBEE, Paris. 680 p.
- ETTL, H. (1983)- Chlorophyta I, Phytomonadina. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 9. Gustav. Fischer Verlag Jena Stuttgart. pp. 1-807, 1120 fig.
- FÖRSTER, K. (1982)- Conjugatophyceae, Zygnematales und Desmidiiales (excl. Zygnemataceae).- In: Huber-Pestalozzi, G., Das phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer, 16:8.1. Hälfte. Stuttgart. pp. 1-413.
- FREMY, P. (1930)- Les myxophycées de l'Afrique équatoriale Française. Extrait des Archives de Botanique. Tome III (1929), Mémoire n° 2. Imp. Jacqueline, Saint-Lô. 507 p.
- GAYRAL, P. (1975)- Les algues: morphologie, cytologie, reproduction, écologie. Doin, Paris, 166 p.
- GEITLER, L. (1932)- Cyanophyceae- in Dr Rabenhorst's Kryptogamenflora, vol. 14. Leipzig. pp.1-1196.
- GERMAIN, H. (1981)- Flore des Diatomées. Eaux douces et saumâtres. Ed. Boubée. pp. 1-444; 169 pl.
- GERRATH, J.F. and D.M. JOHN (1991)- Desmids of Ghana, west Africa. II. Cosmarium, Staurastrum and other genera. Nova Hedwigia 52: 375-410

- GOLDSTEIN, M. (1964)- Speciation and behavior in Eudorina.
J. Protozool. 11(3): 317-344.
- GRASSE, P.P. et al (1978)- Précis de Botanique. Tome I, végétaux inférieurs.
Masson, Paris, pp 67-320.
- HIDDINGA, A. (1981)- Desmidiaceën uit de omgeving van Ouagadougou, Opper Volta.
Interne rapporten van Het Hugo De Vries Laboratorium.
pp. 1-62, 5 cartes, 37 pl.
- HINDAK, F. (1988)- Planktic species of two related genera *Cylindrospermopsis*
and *Anabaenopsis*. Algological studies 50/53: 283-302.
- HINDAK, F. (1988)- Studies on Chlorococcal algae (Chlorophyceae) IV.
Biologické Práce 34 (88: 1-2) pp 1-263.
- HINDAK, F. (1992)- Several interesting Planktic Cyanophytes.
Algological studies 66: 1-15.
- HINDAK, F. and M. MOUSTAKA (1988)- Planktic Cyanophytes of lake Volvi,
Greece. Algological studies 50-53: 497-528.
- HOEK, C. van den, H.M. JAHNS and D.G. MANN (1993)- Algen, Ed. Threme, Stuttgart.
411 p.
- HUBER-PESTALOZZI, G. (1938)- Allgemeiner Teil. Blaualgen. Bakterien.
Pilze. Das phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer,
16: 1. Hälfte. Stuttgart. pp. 1-342.
- HUBER-PESTALOZZI, G. (1941)- Chrysophyceen. Farblose Flagellaten, Heterokonten.
Das phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer, 16: 2.1.
Hälfte. Stuttgart. pp. 366.

- HUBER-PESTALOZZI, G. (1942)- Diatomeen. Das phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer, 16: 2.2. Hälfte. Stuttgart. pp. 367-524.
- HUBER-PESTALOZZI, G. (1950)- Cryptophyceen, Chloromonadinen, Peridineen. Das phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer, 16:3. Stuttgart. pp. 1-310
- HUBER-PESTALOZZI, G. (1955)- Euglenophyceen. Das phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer, 16:4. Stuttgart. pp. 1-606.
- HUBER-PESTALOZZI, G. (1961)- Volvocales. Das phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer, 16:5. Stuttgart. pp. 1-744.
- ILTIS, A. (1982)- Peuplements algaux des rivières de Côte d'Ivoire.
I- Stations de prélèvement, méthodologie, remarques sur la composition qualitative et biovolumes. Rev. Hydrobiol. trop. 13 (3): 231-239.
- ILTIS, A. (1982)- Peuplements algaux des rivières de Côte d'Ivoire.
II- Variations saisonnières des biovolumes, de la composition et de la diversité spécifique. Rev. Hydrobiol. trop. 15 (3): 241-251.
- INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DE LA DEMOGRAPHIE, (1985)- Recensement Général de la Population du Burkina Faso: principales données définitives, p. 11.
- INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DE LA DEMOGRAPHIE, (1991)- Enquête démographique (Burkina Faso): données brutes, p. 21.
- KOMAREK, J. (1989)- Studies on the Cyanophytes of Cuba 4-6 (1) Folio geobotanica et phytotaxonomica 24: 57-97.

- KOMAREK, J. (1989)- Studies on the Cyanophytes of Cuba 7-9 (1) *Folio geobotanica et phytotaxonomica* 24: 171-206.
- KOMAREK, J. (1991)- A review of water-bloom forming *Microcystis* species, with regard to population from Japan. *Algological studies* 64: 115-127.
- KOMAREK, J. and K. ANAGNOSTIDIS (1986)- Modern approach to the classification system of Cyanophytes. 2. *Chroococcales*. *Algological Studies* 43: 157-226.
- KOMAREK, J. and K. ANAGNOSTIDIS (1989)- Modern approach to the classification system of Cyanophytes. 4. *Nostocales*. *Algological Studies* 56: 247-345.
- KOMAREK, J. und B. FOTT (1983)- *Chlorococcales*.- In: HUBER-PESTALOZZI, G., *Das phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer*, 16:7.1. Hälfte. Stuttgart. pp. 1-1044.
- KOMAREK, J. and KOMARKOVA-LEGNEROVA, J. (1992)- Variability of some planktic gomphosphaeroid Cyanoprocaryotes in northern lakes. *Nordic Journal of Botanic* 12(5): 513-524.
- KOMAREK, J. and L. KOVACIK (1989)- Trichome structure of four *Aphanizomenon* taxa (*Cyanophyceae*) from Czechoslovakia, with notes on the taxonomy and delimitation of the genus. *Plant Systematics and Evolution* 164: 47-64.
- KOMARKOVA-LEGNEROVA, J. and G. CRONBERG (1992)- New and recombined filamentous Cyanophytes from lakes in South Scania, Sweden. *Algological studies* 67: 21-31.

- KOMARKOVA-LEGNEROVA, J. and P. ELORANTA (1992)- Planktic blue-green algae (Cyanophyta) from central Finland (Jyväskylä region) with special reference to the genus *Anabaena*. *Algological studies* 67: 103-133.
- LEPISTÖ, L. (1988)- Sentriset püleväsuvut *Melosira* Agardh ja *Rhizosolenia* Ehrenberg sekä laji *Attheya zachariasii* Brun Suomen järvien tilan kuvaajina. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 86: National Board of waters, Helsinki, 103 p.
- NISBET, M. et VERNEAUX, J. (1970)- Composantes chimiques des eaux courantes: *Annales de limnologie*. Tome 6 fascicule 2; pp 161-190.
- NOZAKI, H., KUROIWA, T., and MITA, T. (1989)- *Pleodorina japonica* sp. nova. (Volvocales, Chlorophyta) with bacteria-like endosymbionts. *Phycologia* 28: 252-267.
- OPUTE, F.I. (1992)- Contribution to the knowledge of algae of Nigeria. I. Desmids from Warri/Forcados Estuaries. Part II. The genera *Euastrum* and *Micrasterias*. *Algological studies* 65: 73-92.
- OUEDRAOGO, L.R. (1990)- Etude de la végétation aquatique et semi-aquatique des barrages de Ouagadougou. Mémoire de D.E.A. Université de Ouagadougou. 131 p.
- OUEDRAOGO, M.M. (1974)- L'approvisionnement de Ouagadougou en produits vivriers, en eau et en bois. Thèse de doctorat 3ème cycle. Université de Bordeaux 3. 345 p.
- PHUNG, T.N.H., A. COUTE et P. BOURRELLY (1992)- Les Cyanophycées du delta du Mékong (Viet-Nam), *Nova Hedwigia* 54(3-4): 403-446.

- POPOVSKY, J., L.A. PFIESTER (1990)- *Dinophyceae (Dinoflagellida). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 6.* Gustav. Fischer Verlag Jena Stuttgart.
pp. 1-272, 256 fig.
- POURRIOT, R. et al (1982)- *Ecologie du plancton des eaux continentales.*
Masson, Paris, 198 p.
- PRESCOTT, G.W. (1962)- *Algae of the western great lakes area.* W.M.C. Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa. pp. 1-977.
- PRESCOTT, G.W., H.T. CROASDALE, W.C. VINYARD, and C.E.M. BICUDO (1981)-
A synopsis of North American Desmids. Part 2. Desmidiaceae: Placodermae, section 3. Université Nebraska Press, Lincoln/London.
pp. 1-720. pl. CXLVIII to CCXCIII.
- PRESCOTT, G.W., H.T. CROASDALE and W.C. VINYARD (1977)- *A synopsis of North American Desmids. Part II. Desmidiaceae: Placodermae, section 2.*
Université Nebraska Press, Lincoln/London. pp. 1-413.
pl. LVIII to CXLVIII.
- RODIER, J. (1984)- *L'analyse de l'eau: eaux naturelles, eaux résiduaires, eaux de mer: chimie, physico-chimie, bactériologie, biologie.*
7ème éd. Dunod. pp 1-1356
- ROMAN, B. (1977)- *Etude du plancton des retenues d'eau alimentant la ville de Ouagadougou (Haute Volta). Notes et documents voltaïques.*
11 (1) Oct.-Déc. 1977. pp. 1-52.
- ROMAN, B. (1979)- *Etude du plancton des retenues d'eau alimentant la ville de Ouagadougou (3ème étude). Notes et documents voltaïques.*
13 (1-4) Oct. 1978 - Oct. 1979. pp. 50-106.

- RUZICKA, J. (1977)- Die Desmidiaceen Mitteleuropas. Band 1, lief. 1. E.
Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. pp. 1-292.
- SEVRIN-REYSSAC, J. (1988)- Les eaux continentales et leur aménagement piscicole en
Mauritanie. Laboratoire d'Ichtyologie, Museum National d'Histoire Naturelle,
Paris. pp. 1-19.
- TARDAT-HENRY, M. et BEAUDRY, J.P. (1989)- Chimie des eaux.
Les éditions le griffon d'argile inc. Canada, 314 p.
- TRUESDALE, G.A., DOWNING, A.L., et LOWDEN, G.F. (1955)- The solubility of
oxygen in pure water and sea-water. J. appl. chem., 5, 53-62. 73
- U.N.E.S.C.O. MAB. 11 (1985)- Approche écologique pour l'amélioration de la
planification urbaine en Afrique en rapport avec la population: le cas de la
ville de Ouagadougou. 132 p.
- WATERBURY J. B. (1989)- Subsection II. Order Pleurocapsales Geitler 1925, emend
Waterbury and Stamer 1978. In J.T. Staley, M. P. Bryant, N.,
Pfennig & J. H. Holt (Eds). Bergey's manual of systematic Bacteriology.
Vol. 3 Section 19. Oxygenic Photosynthetic Bacteria: pp 1746-1770.
- WATERBURY J. B. and RIPPKA (1989)- Subsection I. Order Chroococcales Wettstein
1924, emend. Rippka and al. 1979. In J.T. Staley, M. P. Bryant, N.,
Pfennig & J. H. Holt (Eds). Bergey's manual of systematic Bacteriology.
Vol. 3 Section 19. Oxygenic Photosynthetic Bacteria: pp 1728-1746.
- WEST, W. and G.S. WEST (1904)- A monograph of the British Desmidiaceae. Vol. 1.
Ray Society London. pp. 1-224.
- WEST, W. and G.S. WEST (1905)- A monograph of the British Desmidiaceae. Vol. 2.
Ray Society London. pp. 1-206.

ZONGO, F. (1991)- Pollution organique des eaux de surface au niveau de Ouagadougou.
Mémoire de D.E.A. Université de Ouagadougou. 74 p.

ANNEXES

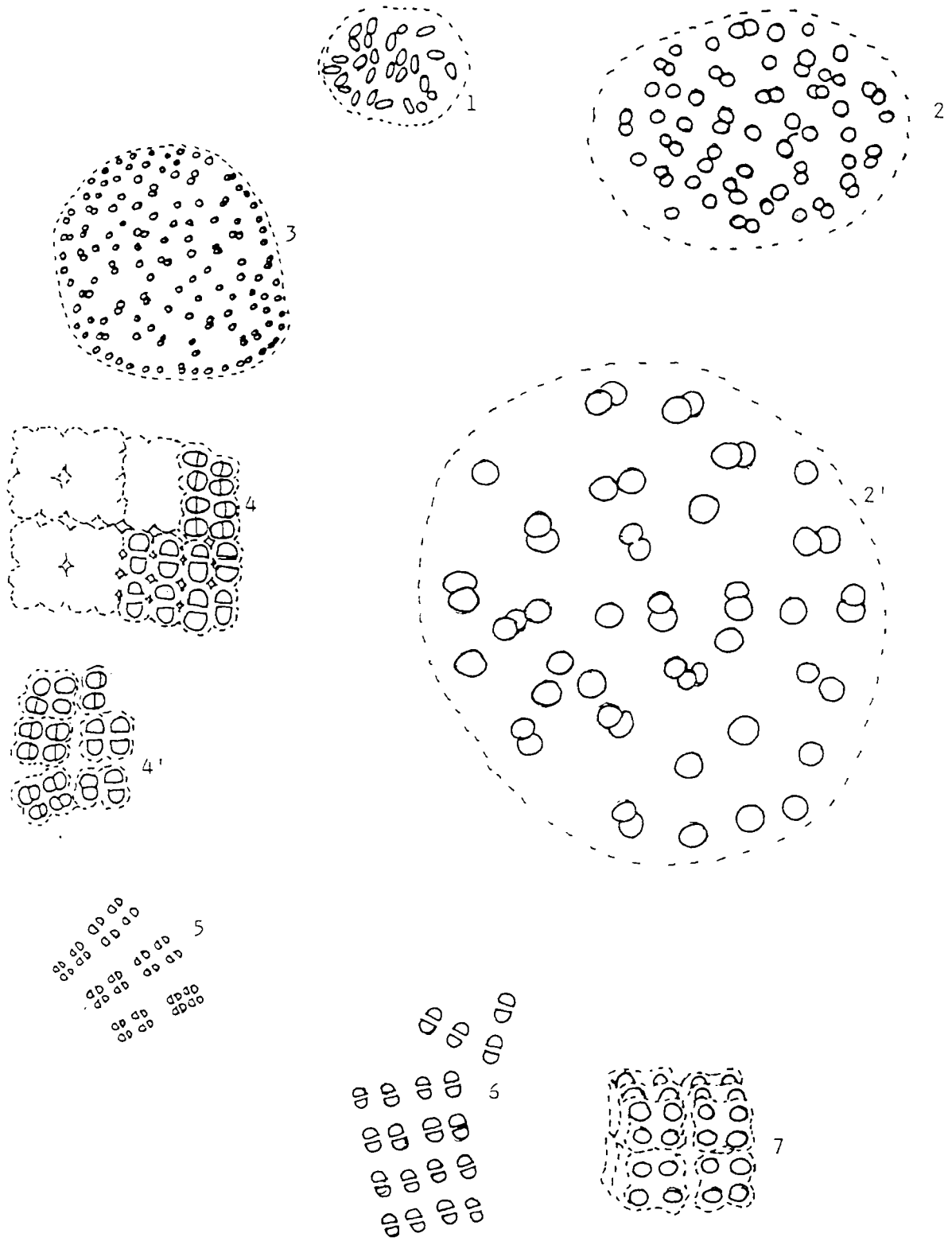
Annexe 1

PLANCHES

Planche 1

- fig. 1 *Aphanothece saxicola*
fig. 2 et 2' *Aphanocapsa grevillei*
fig. 3 *Coelosphaerium punctiferum*
fig. 4 et 4' *Merismopedia glauca*
fig. 5 *Merismopedia tenuissima*
fig. 6 *Merismopedia punctata*
fig. 7 *Eucapsis alpina*

PLANCHE 1

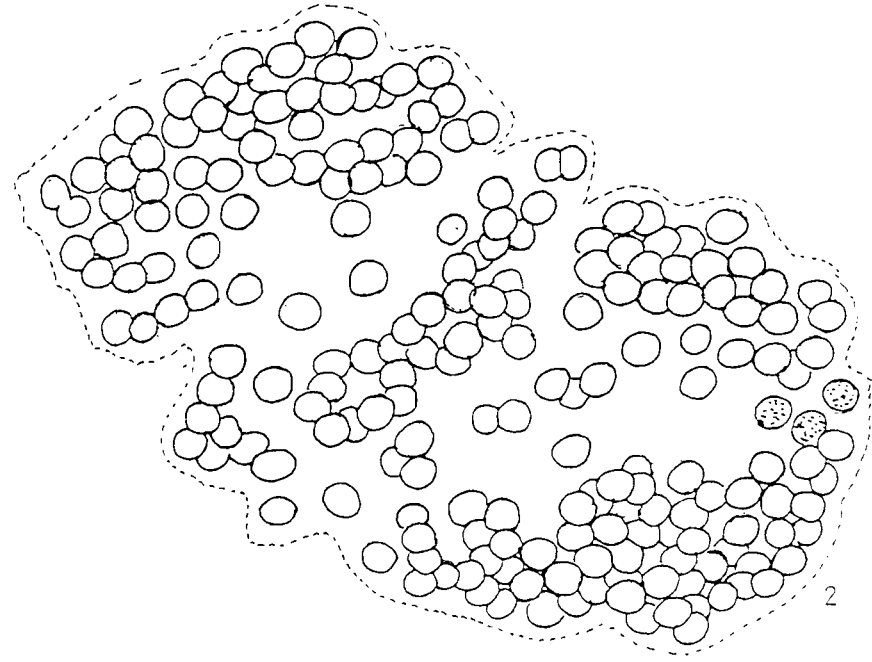
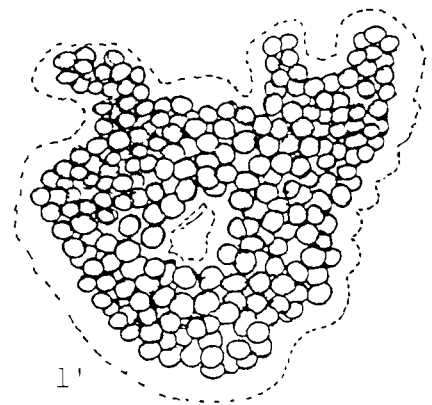
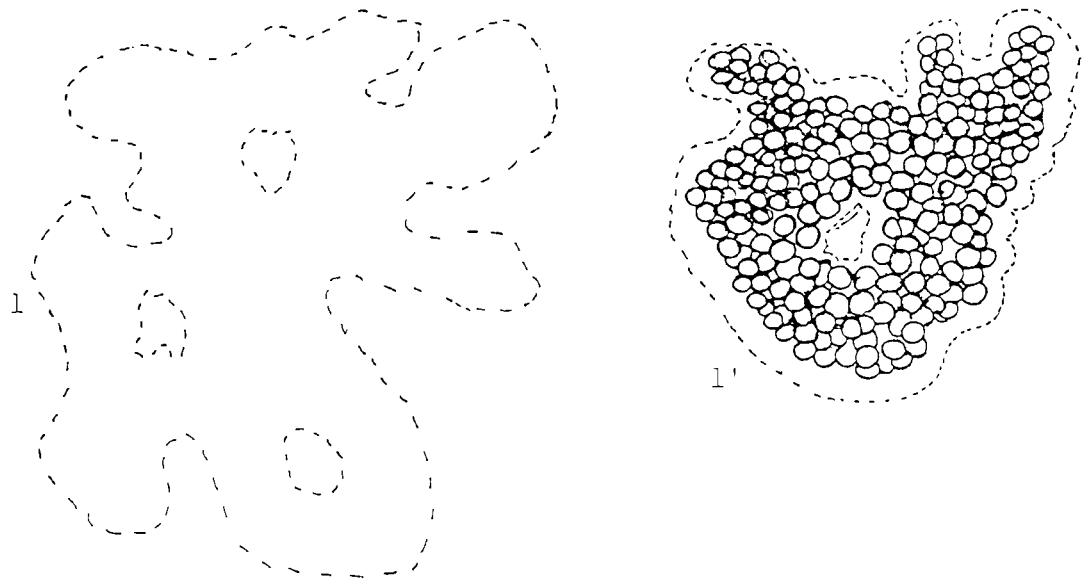


0 20 μm

Planche 2

fig. 1 et 1' *Microcystis aeruginosa*

fig. 2 *Microcystis robusta*

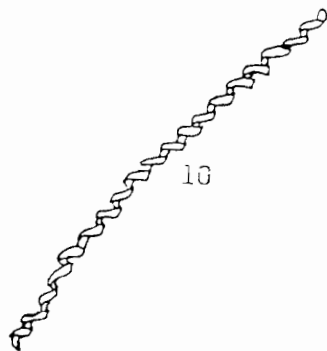
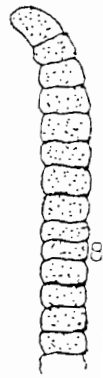
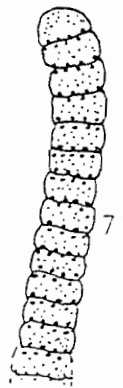
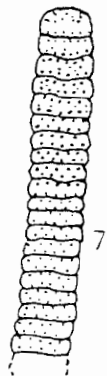
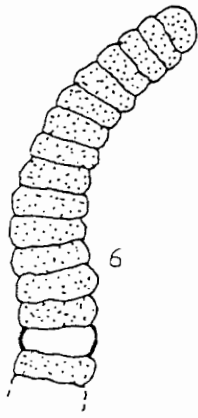
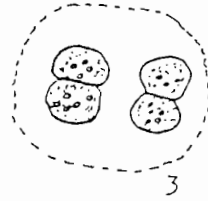
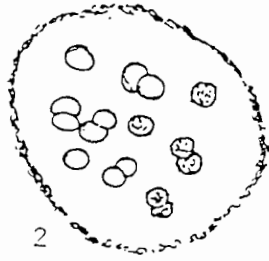
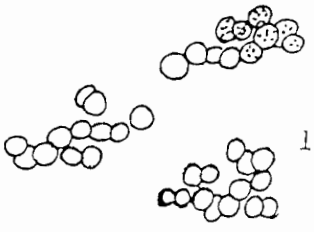


0 — 20 μm

Planche 3

- fig. 1 *Chroococcus dispersus*
- fig. 2 *Chroococcus limneticus* var. *subsalus*
- fig. 3 *Chroococcus minutus*
- fig. 4 *Planktolyngbya limnetica*
- fig. 5 *Phormidium formosum*
- fig. 6 *Phormidium ornatum*
- fig. 7-7' *Phormidium tenue*
- fig. 8 *Phormidium chalybeum*
- fig. 9 *Phormidium hamelii*
- fig. 10 *Spirulina major*

PLANCHE 3



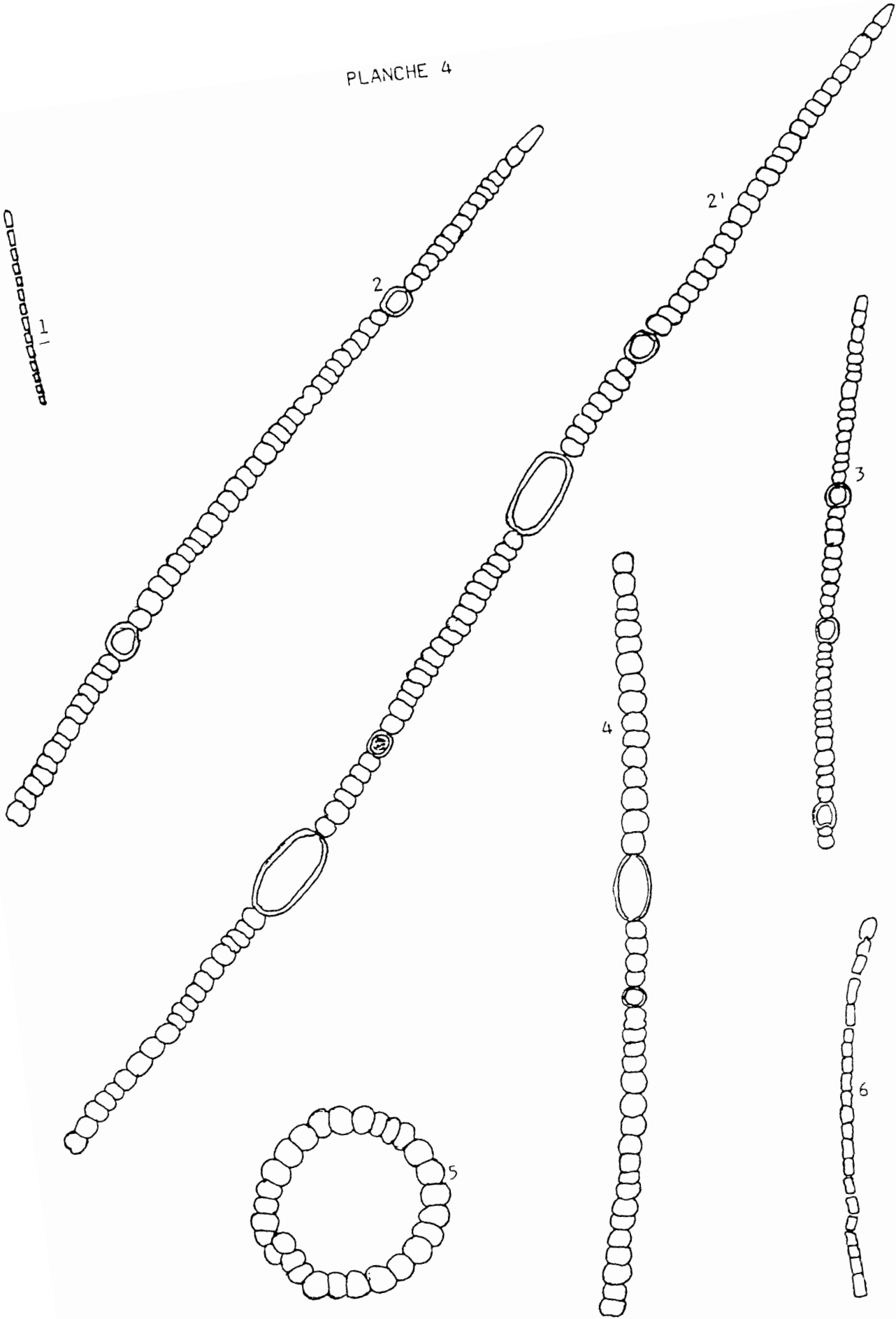
0 20 μm

Planche 4

- fig. 1 *Oscillatoria pseudogeminata*
fig. 2 et 2' *Anabaena bergii* var. *limnetica*
fig. 3 *Anabaena oscillarioides*
fig. 4 *Anabaena viguieri*
fig. 5 *Anabaena* sp.
fig. 6 *Cylindrospermum* sp.

PLANCHE 4

1
1-1

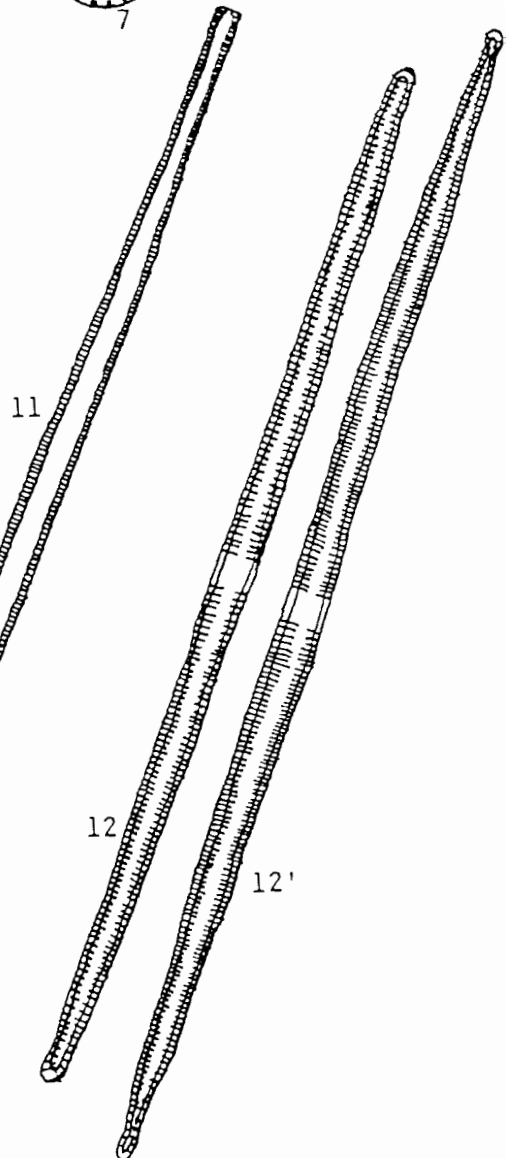
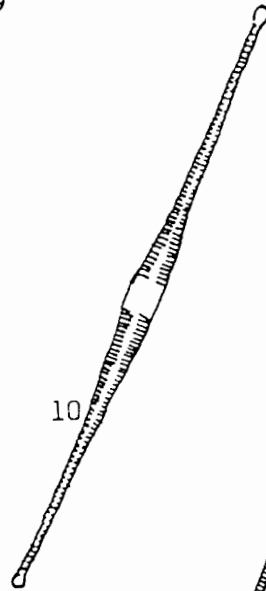
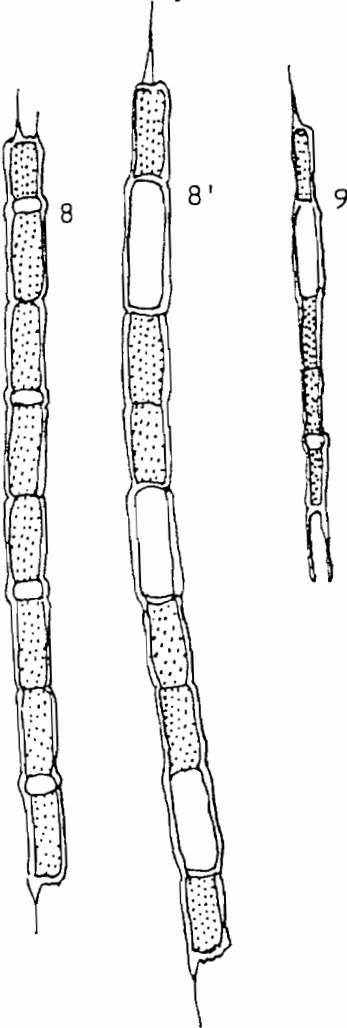
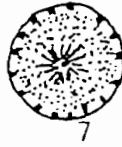
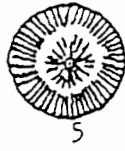
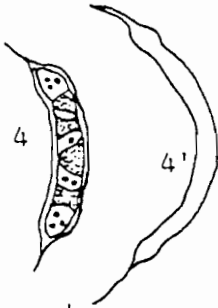
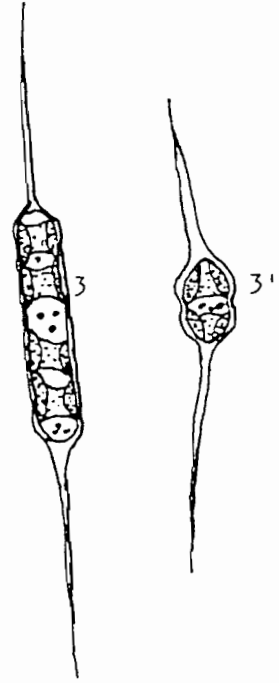
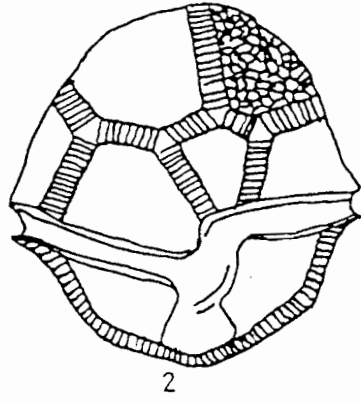


0 20 μm

Planche 5

- fig. 1 *Peridinium cunningtonii*
fig. 2 *Peridinium gatunense*
fig. 3 et 3' *Centrtractus belanophorus*
fig. 4 et 4' *Ophiocytium capitatum*
fig. 5 *Cyclotella stelligera*
fig. 6 *Cyclotella Ocellata*
fig. 7 *Stephanodiscus* sp
fig. 8 et 8' *Aulacosira granulata*
fig. 9 *Aulacosira granulata* var. *angustissima*
fig. 10 *Fragilaria crotonensis*
fig. 11 *Synedra acus* (vue connective)
fig. 12 et 12' *Synedra ulna*

PLANCHE 5

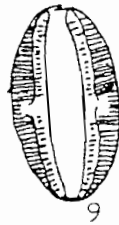
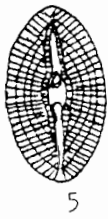


0 20 μm

Planche 6

- fig. 1 *Synedra pulchella*
fig. 2 *Eunotia pectinalis*
fig. 3 et 3' *Gyrosigma acuminatum*
fig. 4 *Gyrosigma spencerii*
fig. 5 *Diploneis ovalis*
fig. 6 *Navicula viridula*
 var. *rostellata*
fig. 7 *Navicula trivialis*
fig. 8 *Cymbella turgida*
fig. 9 *Amphora ovalis*

PLANCHE 6



0 20 μm

Planche 7

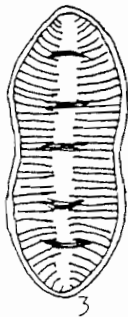
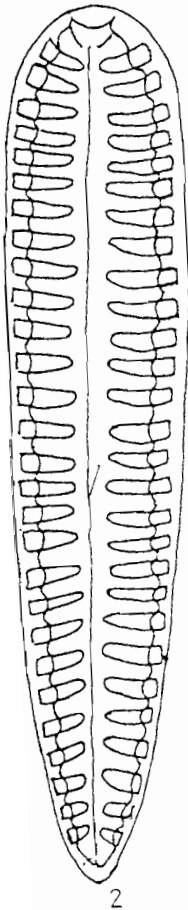
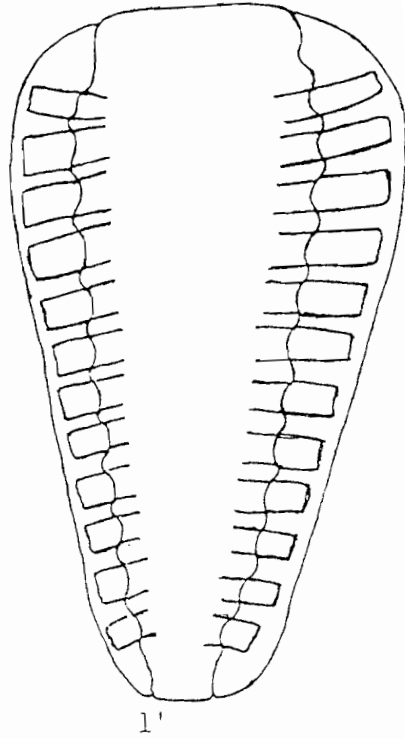
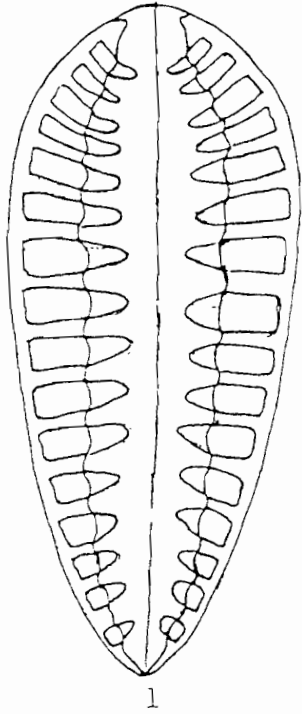
fig. 1 et 1' *Surirella robusta* var. *splendida*

fig. 2 *Surirella tenera*

fig. 3 *Cymatopleura solea*

fig. 4 et 4' *Nitzschia dissipata*

fig. 5 et 5' *Nitzschia sigma*



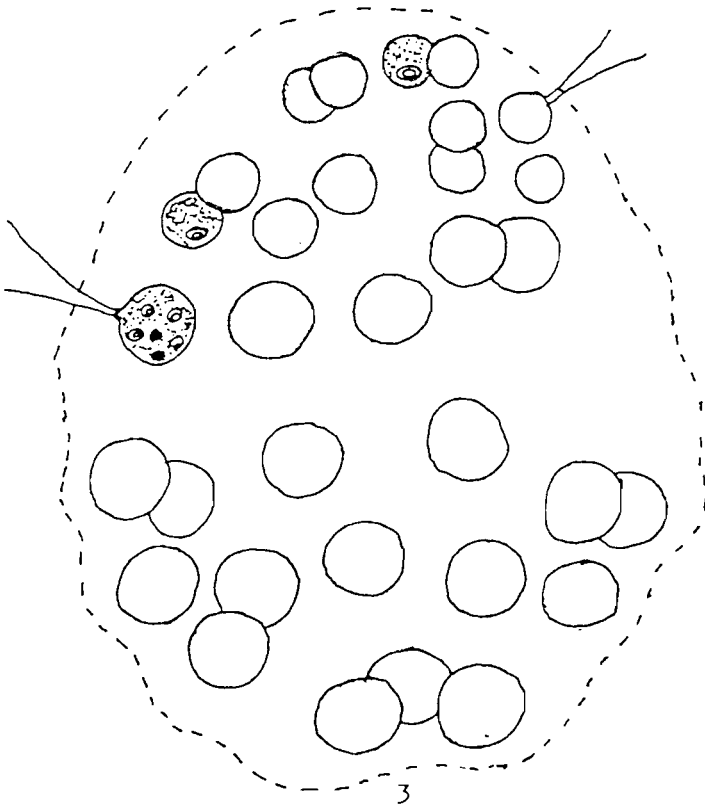
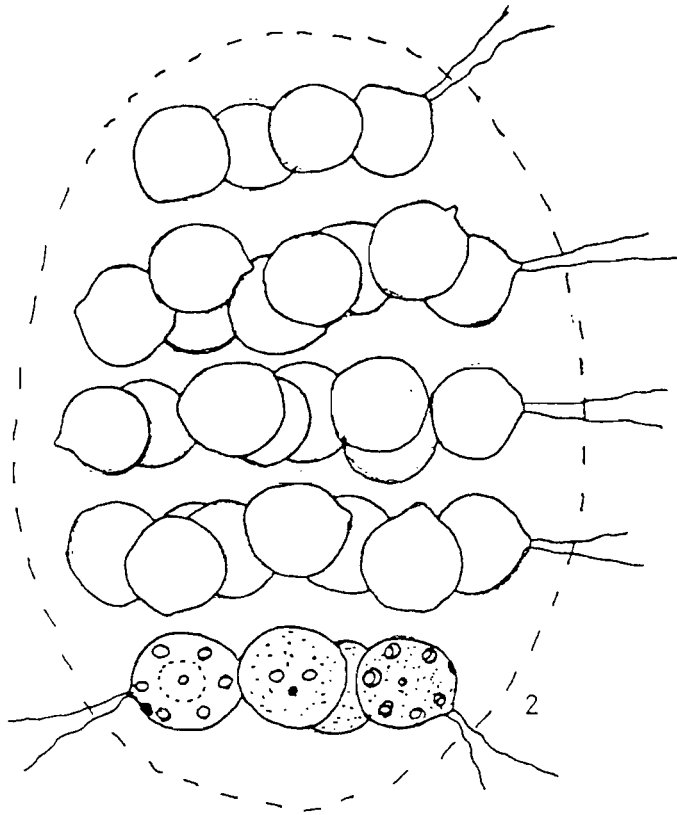
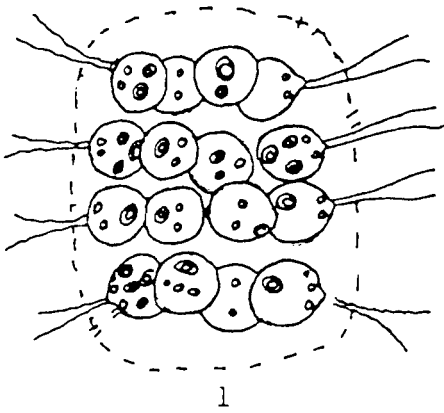
0 20 μm

Planche 8

fig. 1 *Eudorina cylindrica*

fig. 2 *Eudorina elegans*

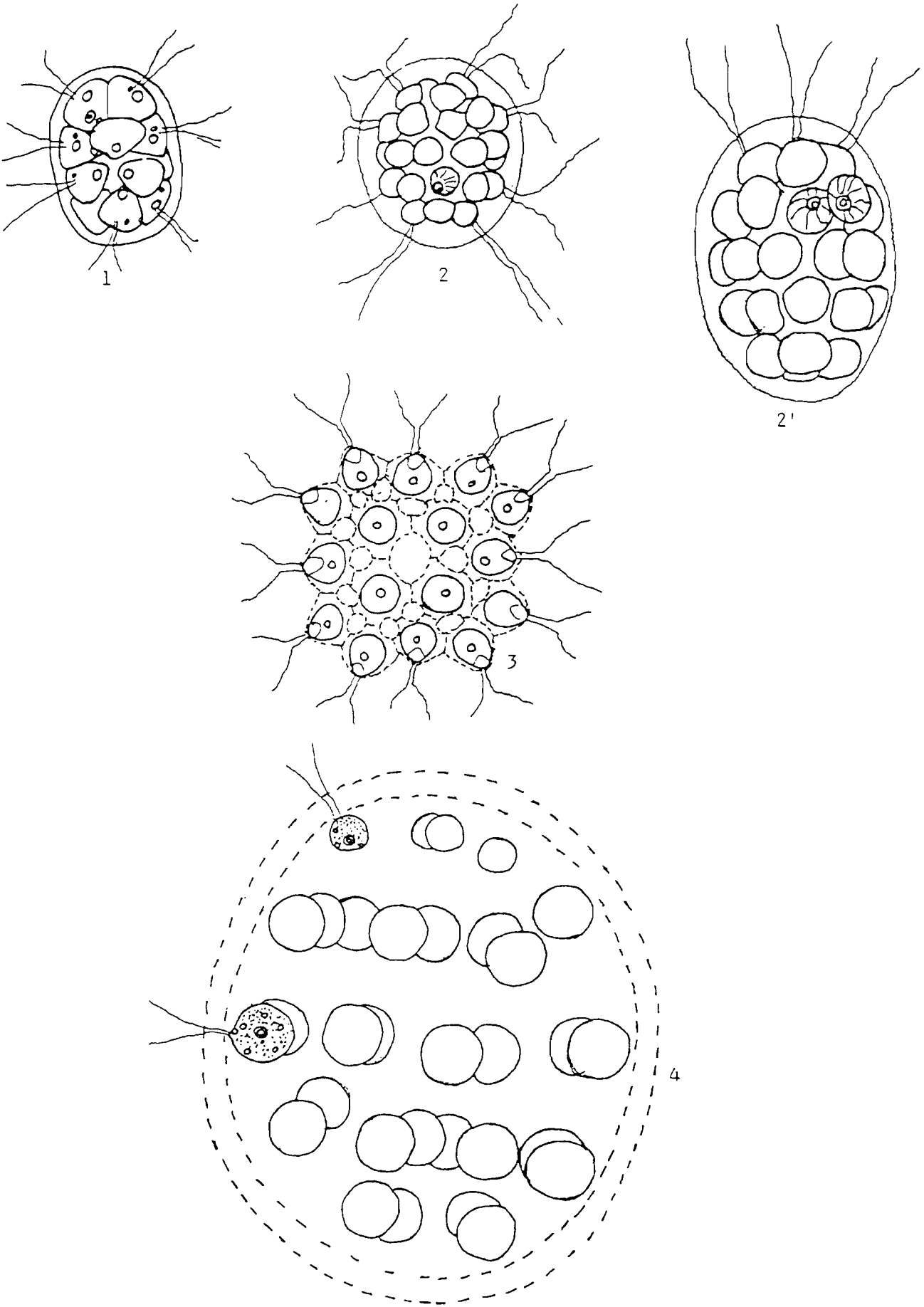
fig. 3 *Pleodorina indica*



0 20 μm

Planche 9

- fig. 1 *Pandorina morum*
fig. 2 et 2' *Pandorina unicocca*
fig. 3 *Gonium formosum*
fig. 4 *Eudorina illinoisensis*

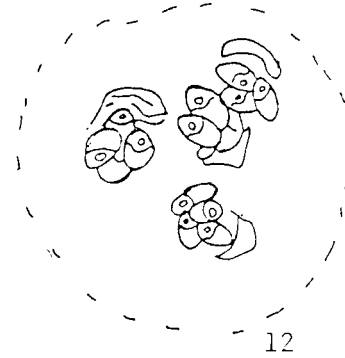
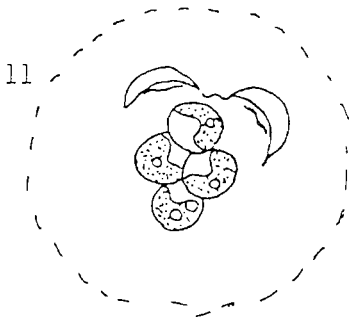
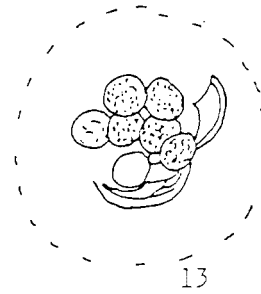
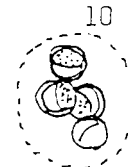
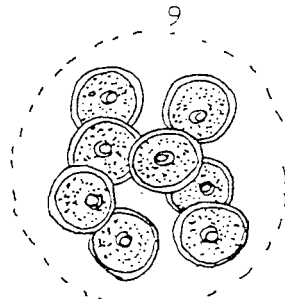
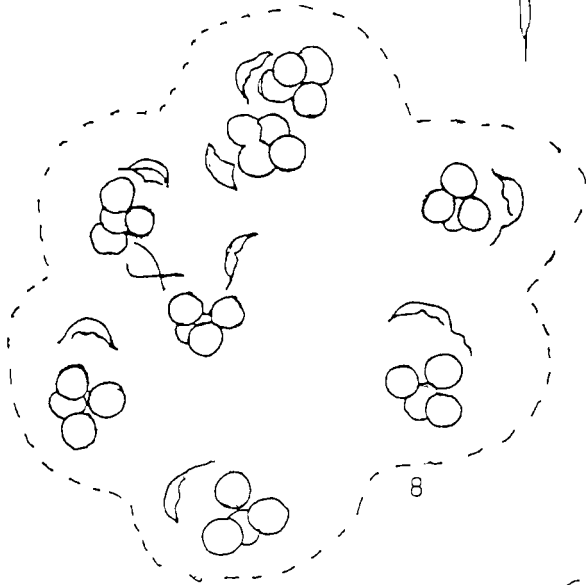
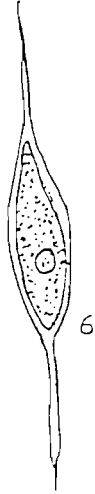
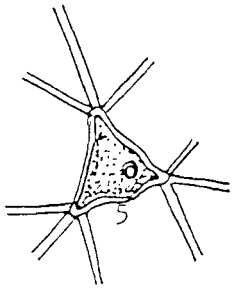
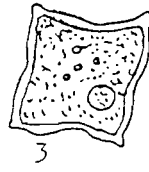
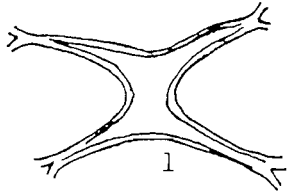


0 20 μm

Planche 10

- fig. 1 *Tetraedron constrictum*
- fig. 2 *Tetraedron caudatum*
- fig. 3 *Tetraedron minimum*
- fig. 4 *Tetraedron triangulare*
- fig. 5 *Polyedriopsis spinulosa*
- fig. 6 *Schroederia indica*
- fig. 7 *Kirchneriella obesa*
- fig. 8 *Coenochloris pelagica*
- fig. 9 *Coenochloris polycocca*
- fig. 10 *Korschpalmella mucosa*
- fig. 11 *Coenochloris hindakii*
- fig. 12 *Coenocystis helvetica*
- fig. 13 *Neocystis ovalis*

PLANCHE 10

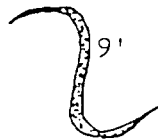
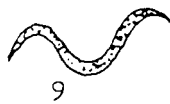
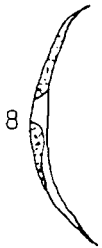
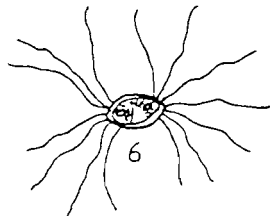
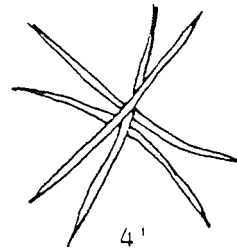
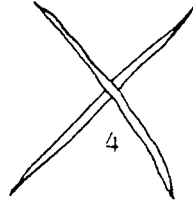
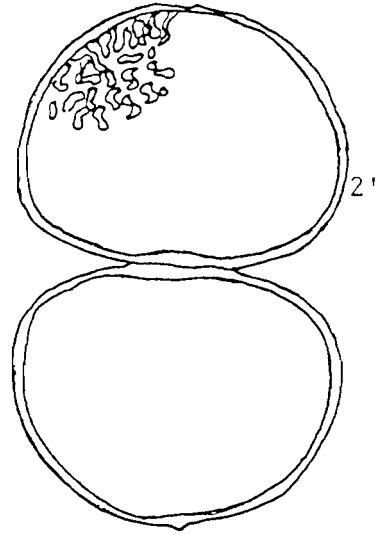
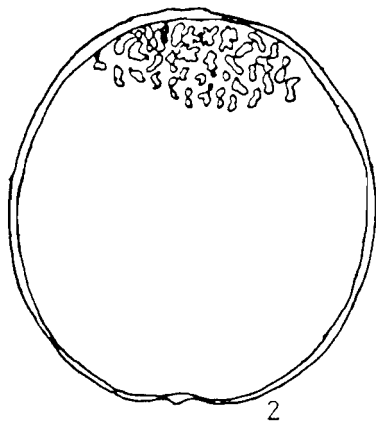


0 20 μ m

Planche 11

- fig. 1 *Chlorella vulgaris*
fig. 2 et 2' *Eremosphaera gigas*
fig. 3 et 3' *Ankistrodesmus bibraianus*
fig. 4 et 4' *Ankistrodesmus fusiformis*
fig. 5 *Ankistrodesmus gracilis*
fig. 6 *Lagerheimia ciliata*
fig. 7, 7' et 7'' *Monoraphidium griffithii*
fig. 8 *Monoraphidium arcuatum*
fig. 9 et 9' *Hyaloraphidium contortum*

PLANCHE 11



0 20 μm

Planche 12

fig. 1 *Oocystis lacustris*

fig. 2 *Oocystis borgei*

fig. 3 *Oocystis parva*

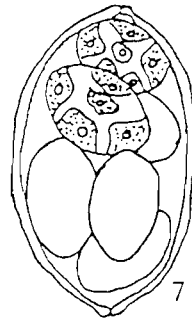
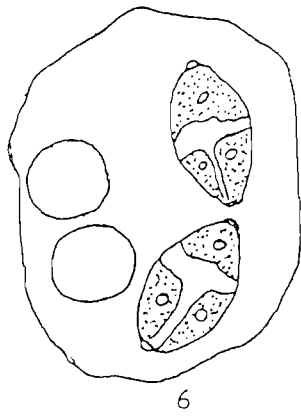
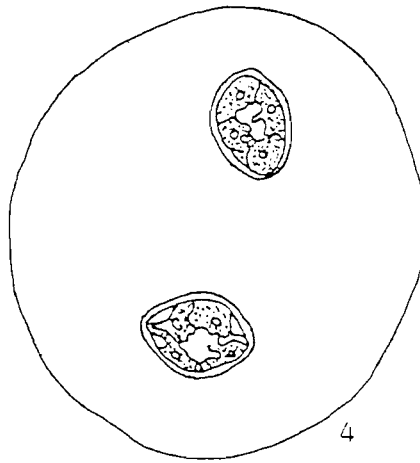
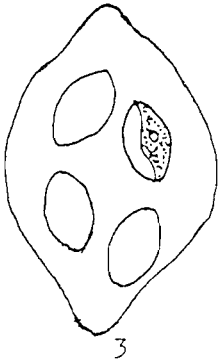
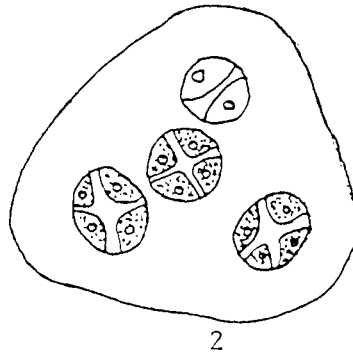
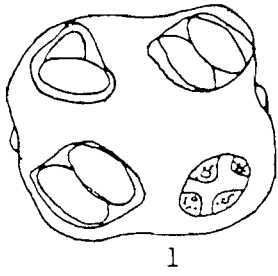
fig. 4 *Oocystis natans*

fig. 5 *Oocystis elliptica*

fig. 6 *Oocystis solitaria*

fig. 7 *Oocystis marsonii*

PLANCHE 12

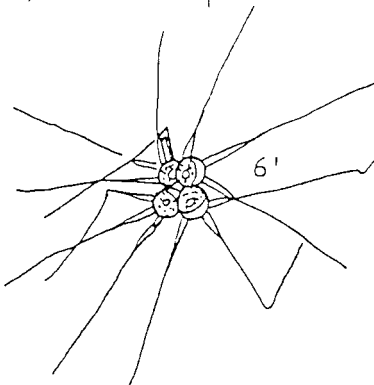
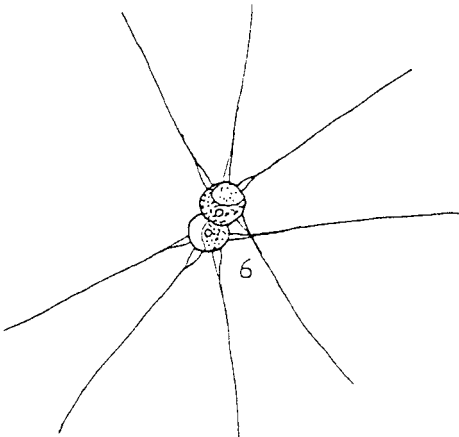
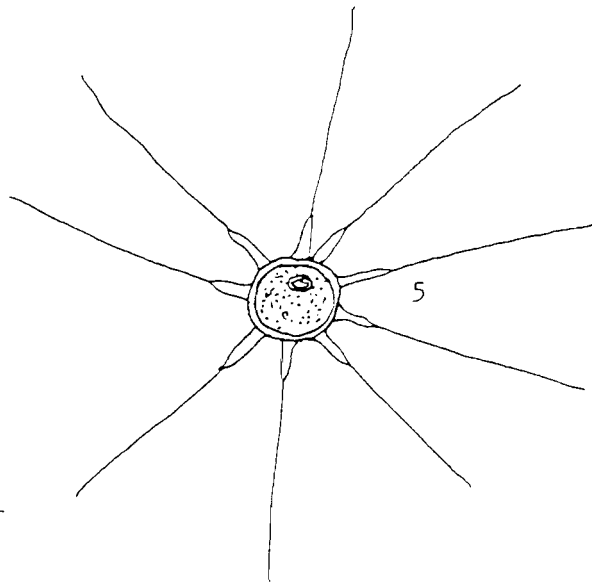
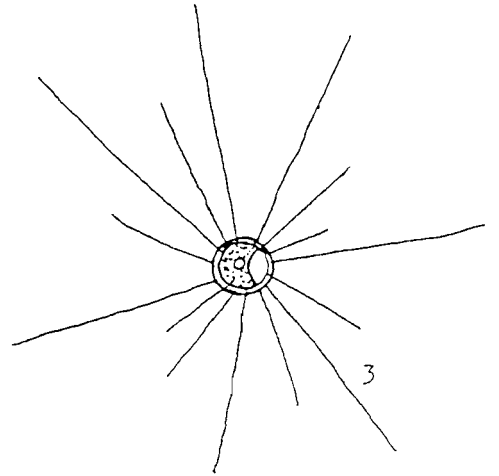
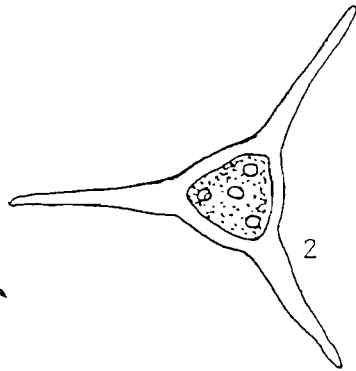
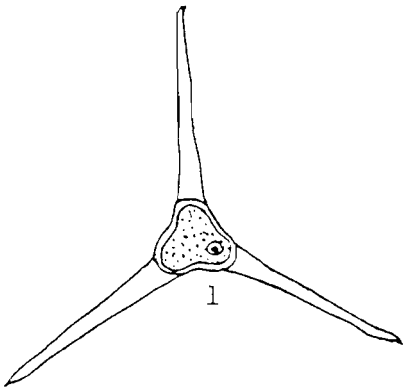


0 20 μm

Planche 13

- fig. 1 *Treubaria triappendiculata*
fig. 2 *Treubaria schmidlei*
fig. 3 *Golenkinia radiata*
fig. 4 *Golenkiniopsis varians*
fig. 5 *Acanthosphaera zachariasii*
fig. 6 et 6' *Micractinium pusillum*

PLANCHE 13

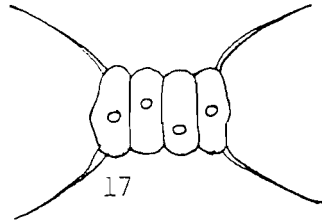
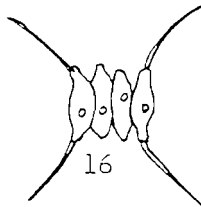
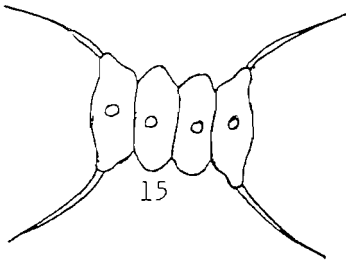
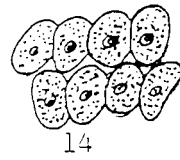
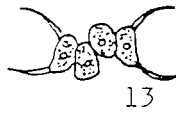
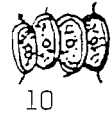
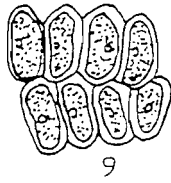
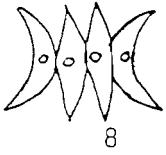
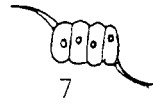
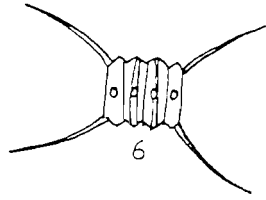
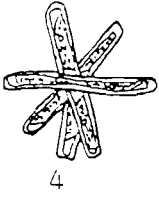
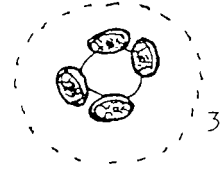
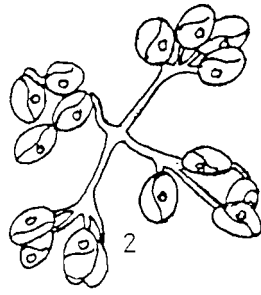
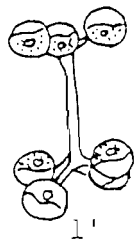
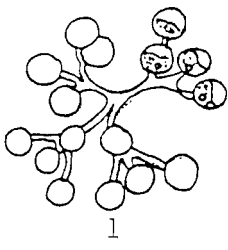


0 20 μm

Planche 14

- fig. 1 et 1' *Dictyophaerium pulchellum*
fig. 2 *Dictyophaerium tetrachotomum*
fig. 3 *Quadriococcus ellipticus*
fig. 4 *Actinastrum gracillimum*
fig. 5 *Scenedesmus acuminatus*
fig. 6 *Scenedesmus armatus*
fig. 7 *Scenedesmus bicaudatus*
fig. 8 *Scenedesmus dimorphus*
fig. 9 et 9' *Scenedesmus disciformis*
fig. 10 *Scenedesmus dispar*
fig. 11 *Scenedesmus ecornis*
fig. 12 *Scenedesmus grahneisii*
fig. 13 *Scenedesmus intermedius*
fig. 14 *Scenedesmus obtusus*
fig. 15 *Scenedesmus opoliensis*
var. *mononensis*
fig. 16 *Scenedesmus protuberans*
fig. 17 *Scenedesmus quadricauda*
fig. 18 *Scenedesmus semipulcher*

PLANCHE 14

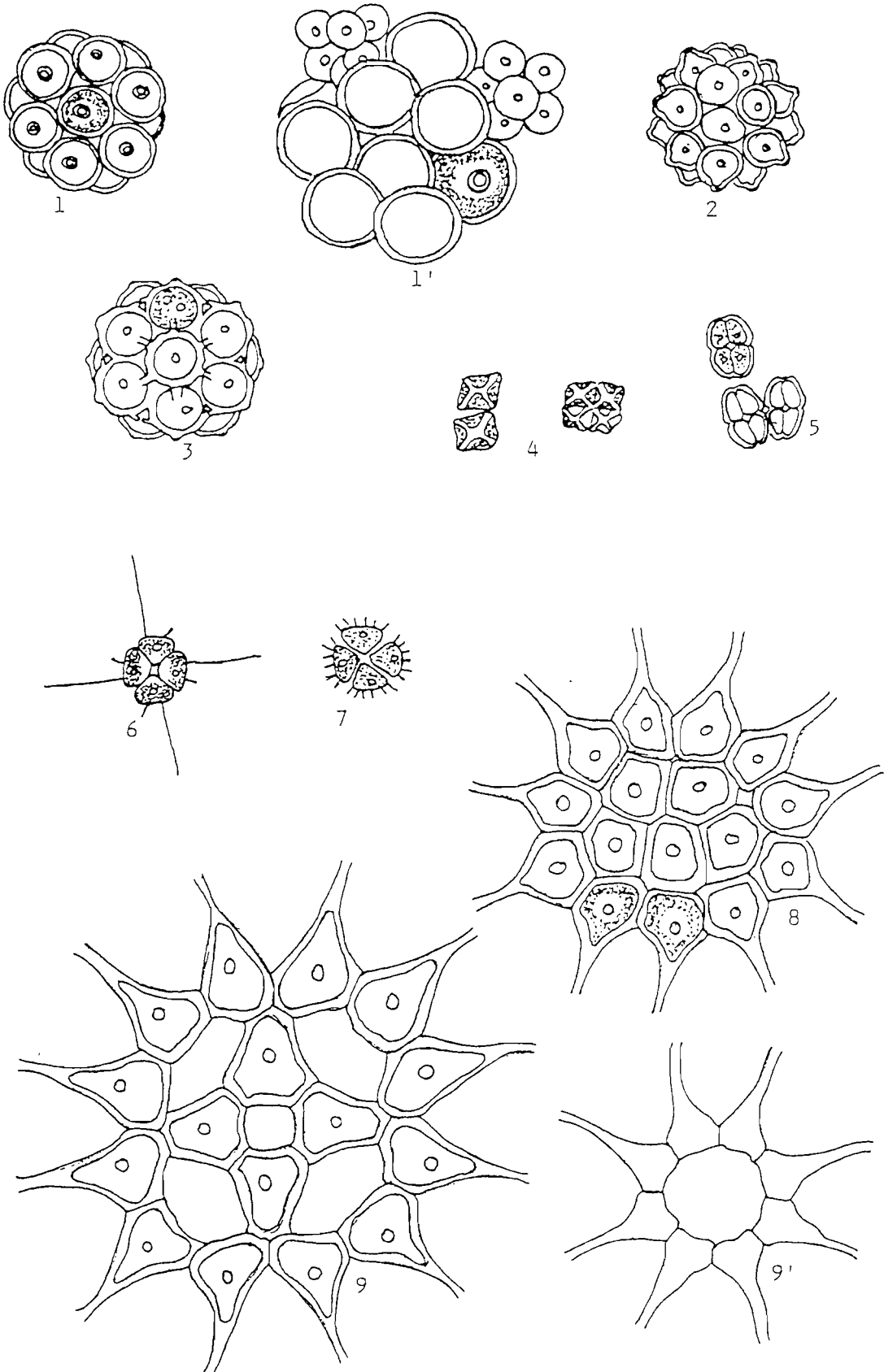


0 20 μm

Planche 15

- fig. 1 et 1' *Coelastrum microporum*
fig. 2 *Coelastrum pulchrum*
fig. 3 *Coelastrum reticulatum*
fig. 4 *Crucigenia tetrapedia*
fig. 5 *Crucigenia rectangularis*
fig. 6 *Tetrastrum heteracanthum*
fig. 7 *Tetrastrum staurogeniaeforme*
fig. 8 *Pediastrum simplex* var. *sturmii*
fig. 9 et 9' *Pediastrum simplex* var. *simplex*

PLANCHE 15



0 20 μm

Planche 16

fig. 1 et 1' *Pediastrum simplex*

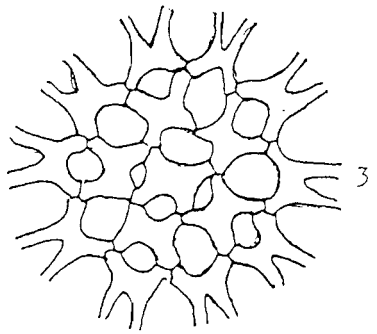
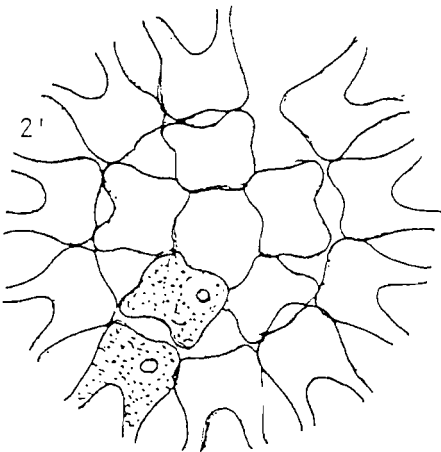
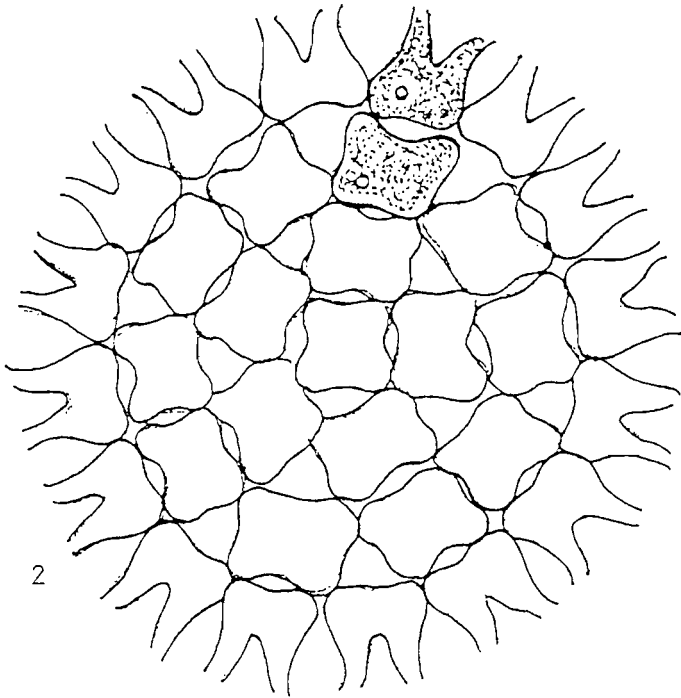
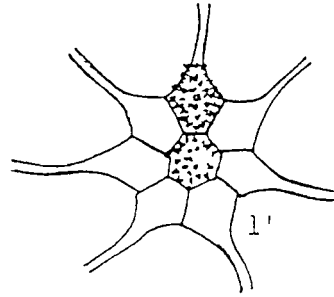
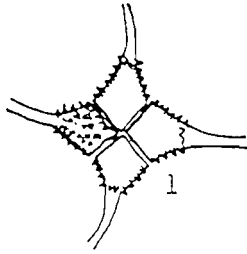
var. *echinulatum*

fig. 2 et 2' *Pediastrum duplex* var. *duplex*

fig. 3 *Pediastrum duplex* var. *gracillimum*

fig. 4 *Pediastrum biradiatum*

PLANCHE 16

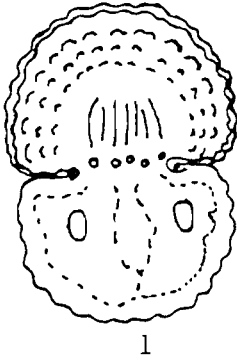


0 20 μm

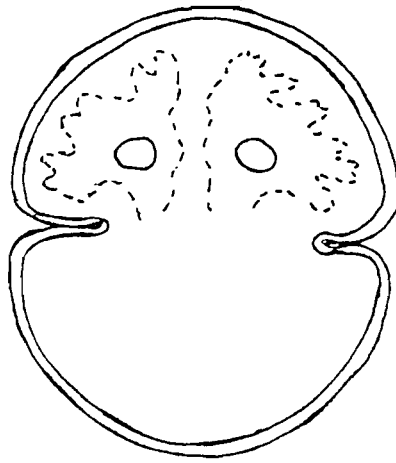
Planche 17

- fig. 1 *Cosmarium binum*
- fig. 2 *Cosmarium pachydermum*
- fig. 3 *Cosmarium pseudoconnatum*
- fig. 4 *Cosmarium* sp.
- fig. 5 *Cosmarium* sp
- fig. 6 *Cosmarium granatum*
- fig. 7 *Cosmarium quadrum*
- fig. 8 *Cosmarium* sp.
- fig. 9 *Cosmarium trilobulatum*

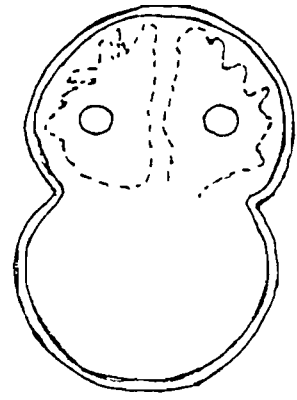
PLANCHE 17



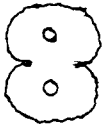
1



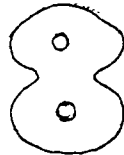
2



3



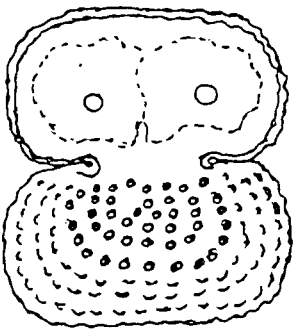
4



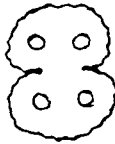
5



6



7



8

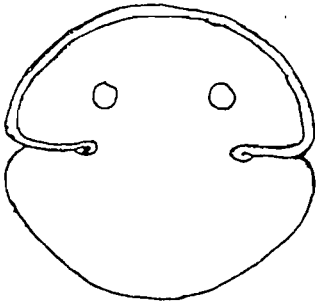


9

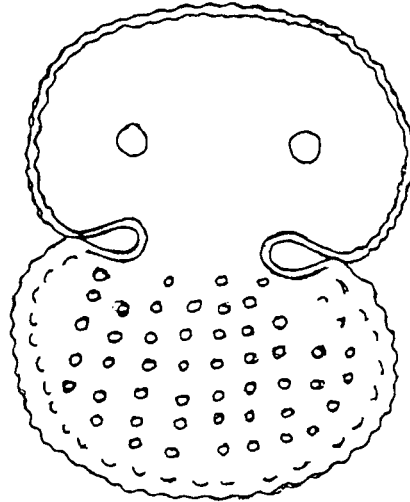
0 — 20 μm

Planche 18

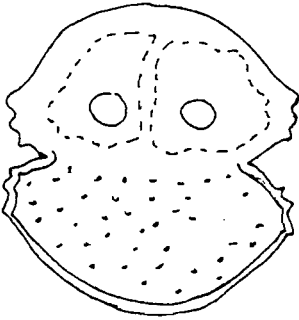
- fig. 1 *Cosmarium candianum*
- fig. 2 *Cosmarium reniforme*
- fig. 3 *Cosmarium subauriculatum* var. *bogoriense*
- fig. 4 *Cosmarium quadratum*
- fig. 5 *Staurastrum* sp
- fig. 6 *Staurastrum* sp
- fig. 7 *Staurastrum* sp
- fig. 8 *Staurastrum* sp
- fig. 9 *Staurastrum volans*



1



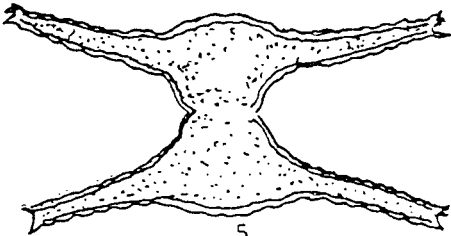
2



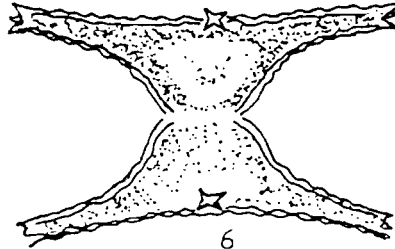
3



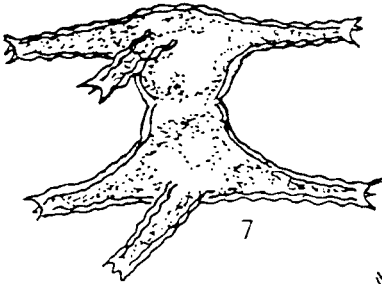
4



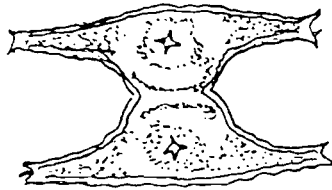
5



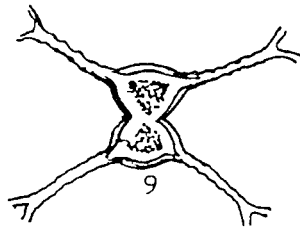
6



7



8

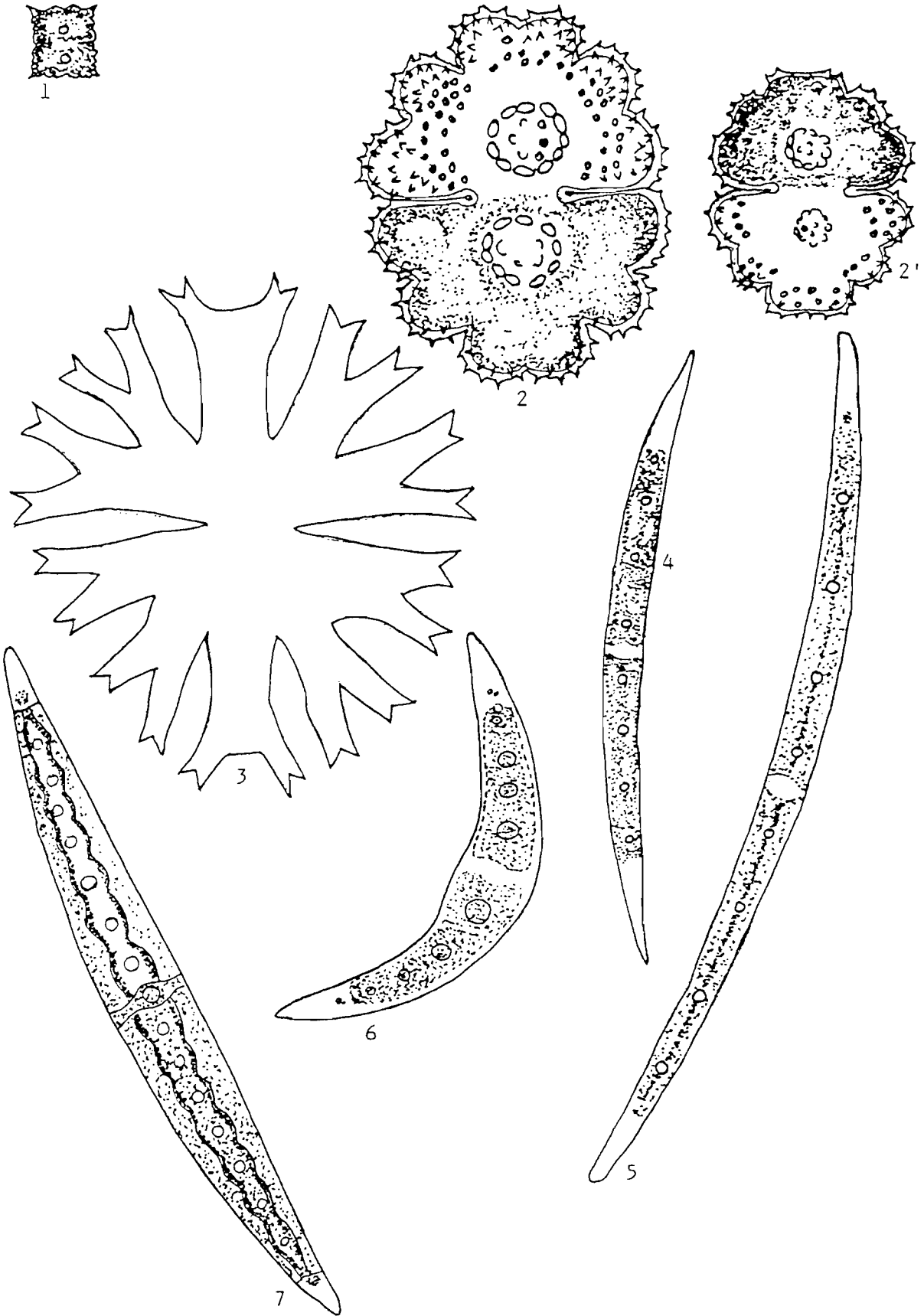


9

0 20 μm

Planche 19

- fig. 1 *Euastrum denticulatum*
 var. *rectangulare*
- fig. 2 et 2' *Euastrum spinulosum*
- fig. 3 *Micrasterias radians*
- fig. 4 *Closterium acutum*
- fig. 5 *Closterium cornu*
- fig. 6 *Closterium tumidulum*
- fig. 7 *Closterium lanceolatum* var. *parvum*

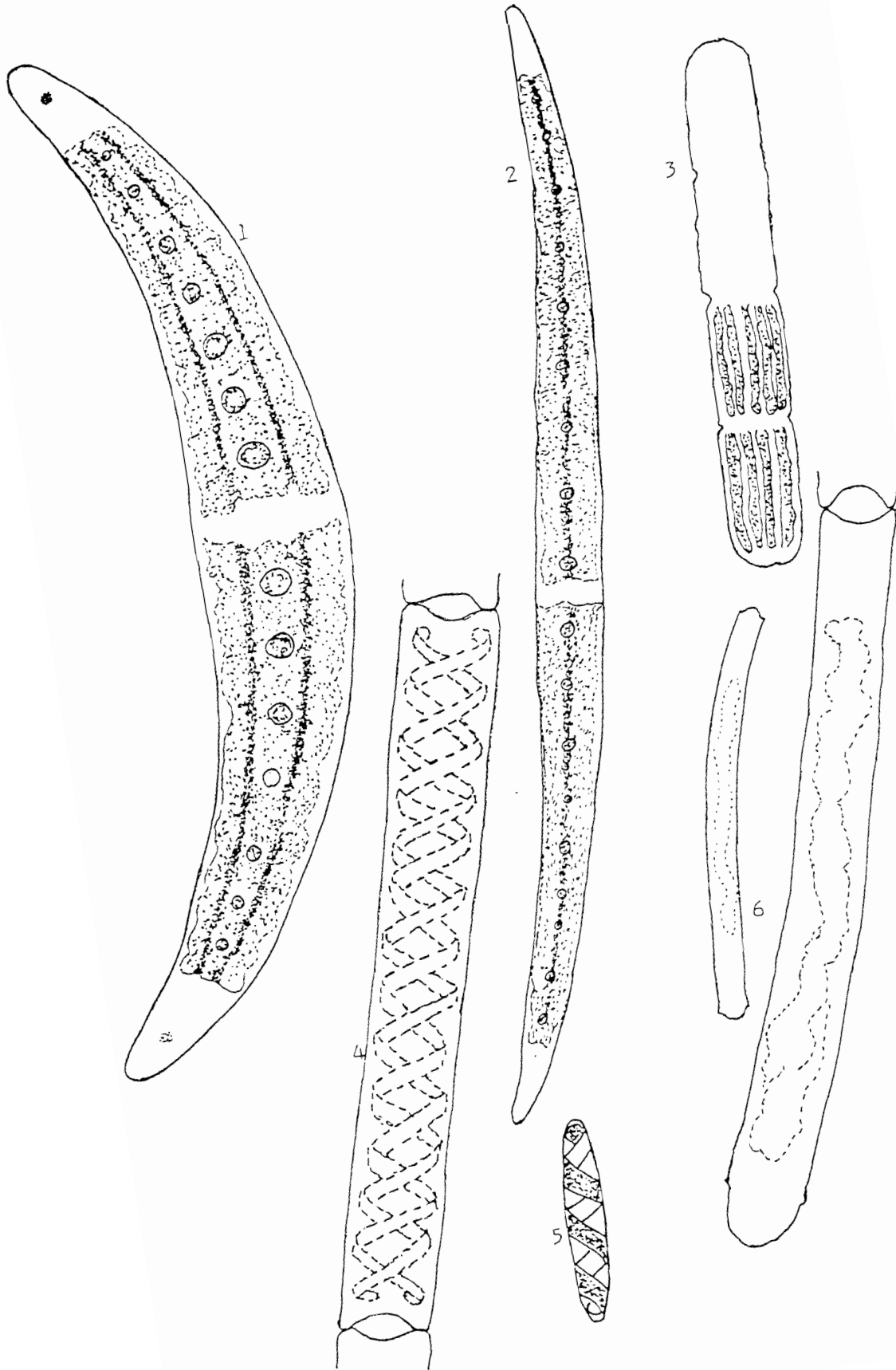


0 20 μm

Planche 20

- fig. 1 *Closterium monileferum*
fig. 2 *Closterium nordstedtii*
fig. 3 *Penium margaritaceum*
fig. 4 *Spirogyra* sp
fig. 5 *Spirotaenia minuta*
fig. 6 et 6' *Mougeotia* sp.

PLANCHE 20



0 20 μm

Planche 21

- fig. 1, 1' et 1'' *Euglena acus*
fig. 2 *Euglena allorgei*
fig. 3 et 3' *Euglena oxyuris*
fig. 4 et 4' *Euglena spirogyra*
fig. 5 *Euglena tripteris*

PLANCHE 21

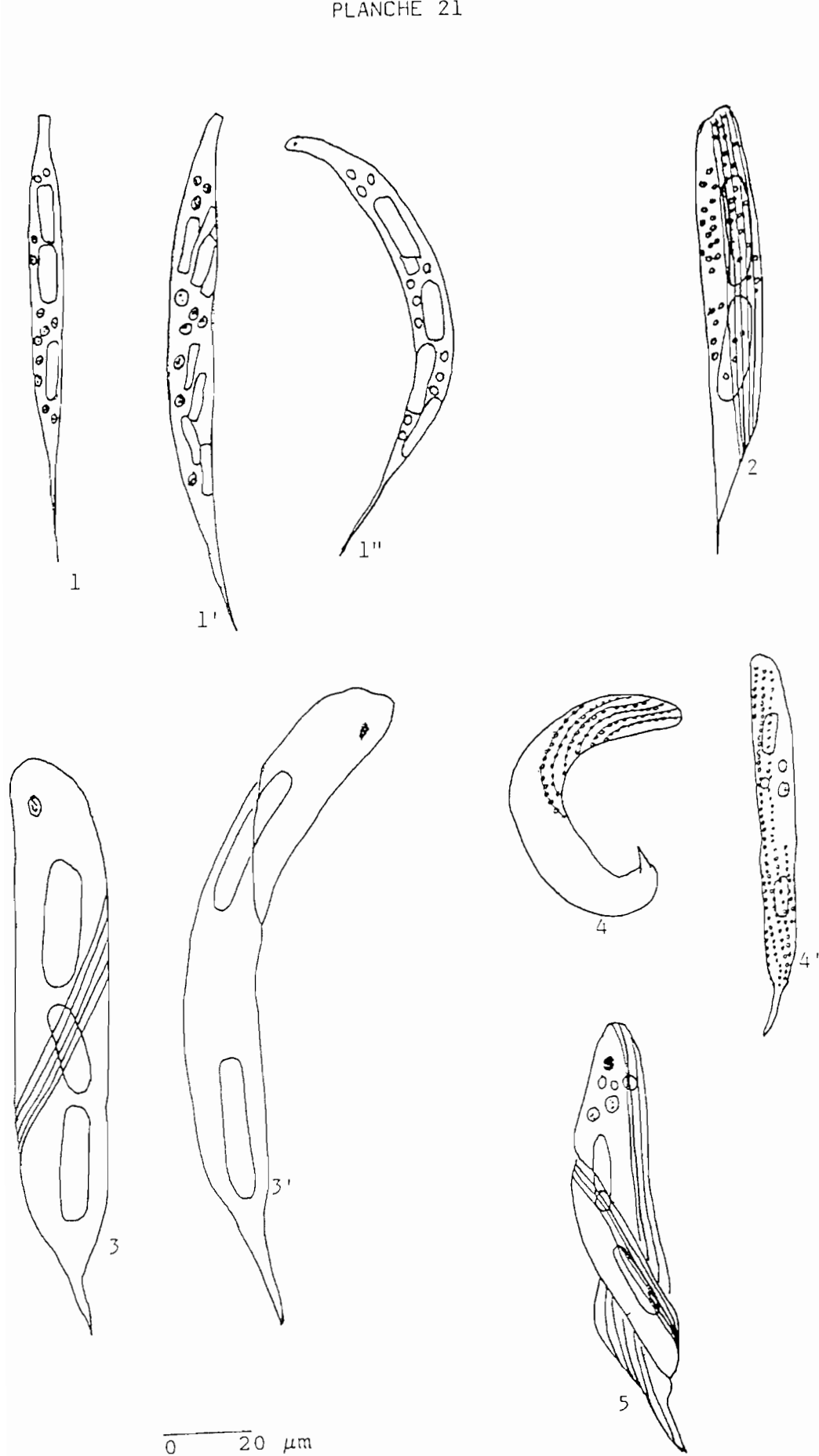
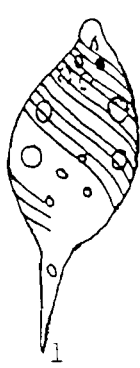
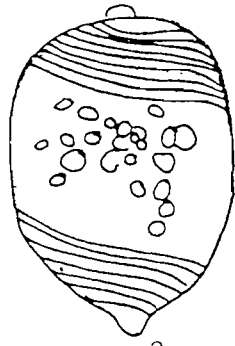


Planche 22

- | | |
|---------|------------------------------|
| fig. 1 | <i>Lepocinclis caudata</i> |
| fig. 2 | <i>Lepocinclis colligera</i> |
| fig. 3 | <i>Lepocinclis marsonii</i> |
| fig. 4 | <i>Lepocinclis steinii</i> |
| fig. 5 | <i>Lepocinclis texta</i> |
| fig. 6 | <i>Phacus acuminatus</i> |
| fig. 7 | <i>Phacus ephippion</i> |
| fig. 8 | <i>Phacus helicoïdes</i> |
| fig. 9 | <i>Phacus longicauda</i> |
| fig. 10 | <i>Phacus meson</i> |
| fig. 11 | <i>Phacus minutus</i> |



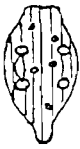
1



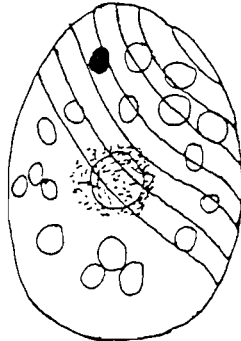
2



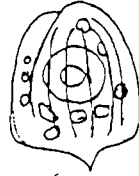
3



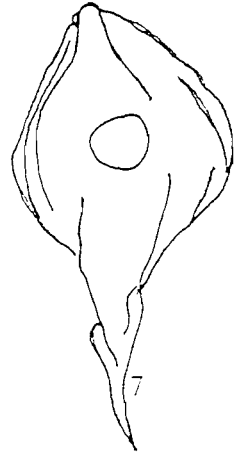
4



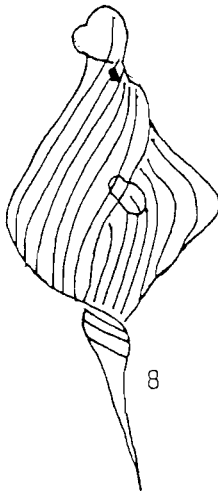
5



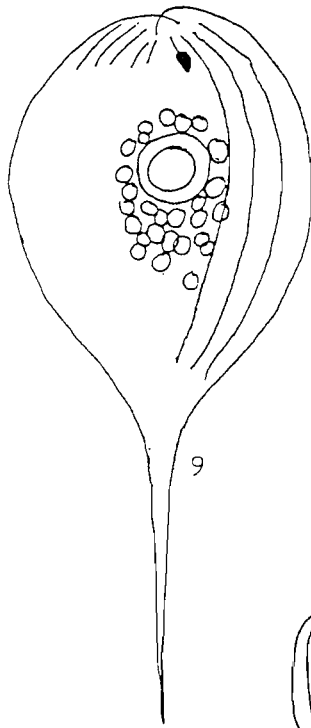
6



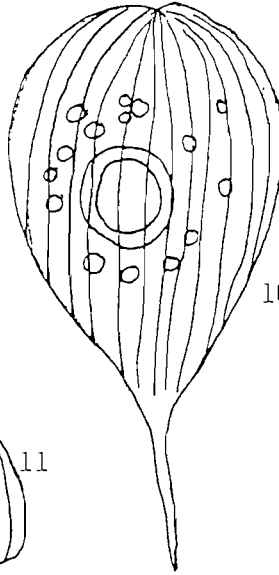
7



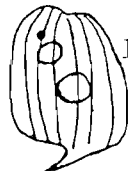
8



9



10

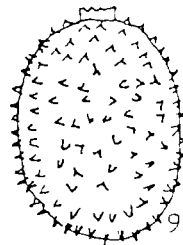
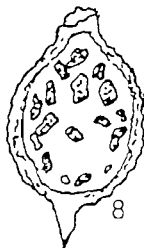
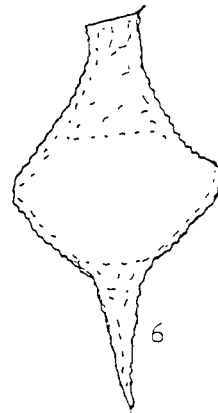
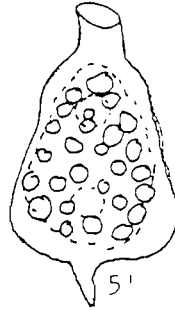
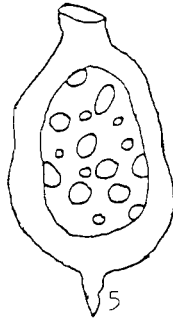
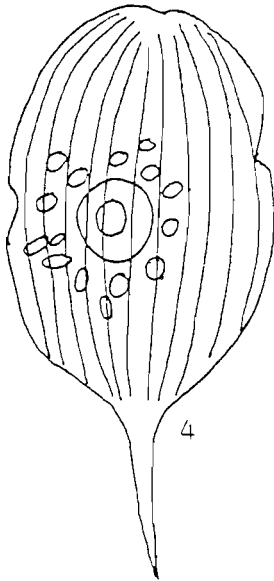
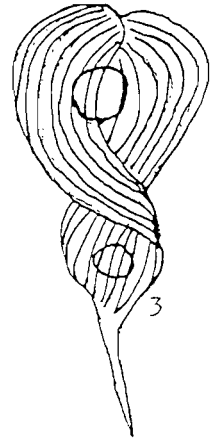
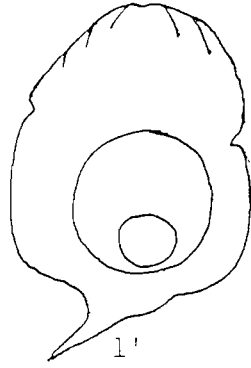
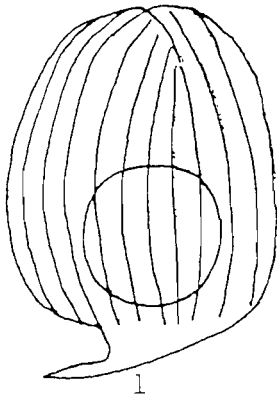


11

0 20 μm

Planche 23

- fig. 1 et 1' *Phacus orbicularis*
fig. 2 *Phacus pulcher*
fig. 3 *Phacus tortus*
fig. 4 *Phacus meson*
fig. 5 et 5' *Strombomonas acuminata*
fig. 6 *Strombomonas gibberosa*
fig. 7 *Strombomonas lanceolata*
fig. 8 *Strombomonas verrucosa*
fig. 9 *Trachelomonas hispida*
fig. 10 *Trachelomonas mangini*



0 20 μm

Annexe 2 : Tableaux d'inventaires génériques des algues (en %)

Tabl. 11 : Inventaire du 7/11/92

Légende : x = présence à l'état de trace

	zone 1	zone 2	zone 3
Aphanocapsa	x	x	x
Merismopedia	x	x	x
Coelosphaerium	x	x	x
Microcystis	2.5	1	x
Phormidium	5	x	x
Anabaena	x	x	x
Peridinium	x	3	x
Aulacosira	92.5	92	97
Fragilaria	x	x	x
Synedra	x	x	x
Eudorina	x	2	3
Pandorina	x	x	x
Gonium	x	x	x
Tetraedron	x	x	x
Chlorella	x	x	x
Eremosphaera	x	x	x
Micractinium	x	x	x
Pediastrum	x	2	x
Euglena	x	x	x
Phacus	x	x	x
Lepocinclis	x	x	x
Strombomonas	x	x	x
Trachelomonas	x	x	x

Tabl. 12 : Inventaire du 7/12/92

	zone 1	zone 2	zone 3
Aphanocapsa	x	x	x
Merismopedia	x	x	x
Coelosphaerium	x	x	x
Microcystis	x	x	x
Chroococcus	x	x	x
Phormidium	x	x	x
Anabaena	x	x	x
Peridinium	x	x	1.5
Cyclotella	x	x	x
Stephanodiscus	x	x	x
Aulacosira	90.5	98	89.5
Fragilaria	x	x	x
Synedra	4.5	1.5	6
Eunotia	x	x	x
Gyrosigma	x	x	x
Navicula	x	x	x
Cymbella	x	x	x
Centritractus	x	x	x
Eudorina	x	x	0.5
Pandorina	x	x	x
Tetraedron	x	x	x
Polyedriopsis	x	x	x
Schroederia	x	x	x
Coenochloris	x	x	x
Eremosphaera	x	x	x
Lagerheimia	x	x	x
Kirchneriella	x	x	x
Oocystis	x	x	x
Treubarria	1	x	x
Micractinium	x	x	x
Dictyophaerium	x	x	x
Actinastrum	x	x	x
Scenedesmus	1	x	x
Coelastrum	x	x	x
Crucigenia	1	x	x
Tetrastrum	x	x	x
Pediastrum	2	0.5	1.5
Cosmarium	x	x	x
Staurastrum	x	x	x
Euastrum	x	x	x
Closterium	x	x	x
Penium	x	x	x
Euglena	x	x	x
Phacus	x	x	x
Lepocinclis	x	x	x
Strombomonas	x	x	1
Trachelomonas	x	x	x

Tabl. 13 : Inventaire du 7/01/93

	zone 1	zone 2	zone 3
Aphanocapsa	x	x	x
Merismopedia	x	x	x
Coelosphaerium	x	x	x
Microcystis	x	x	x
Chroococcus	x	x	x
Phormidium	x	x	x
Oscillatoria	x	x	x
Anabaena	x	x	x
Peridinium	0.5	0.5	0.5
Cyclotella	x	x	x
Stephanodiscus	x	x	x
Aulacosira	84	78.5	81.5
Fragilaria	x	1	0.5
Synedra	8.5	13	12
Eunotia	x	x	x
Gyrosigma	x	x	x
Navicula	x	x	x
Cymbella	x	x	x
Nitzschia	x	x	x
Centritractus	x	x	x
Eudorina	x	x	x
Pandorina	x	x	x
Tetraedron	x	0.5	x
Polyedriopsis	x	x	x
Schroederia	x	x	x
Coenochloris	x	x	x
Eremosphaera	x	x	x
Kirchneriella	x	x	x
Oocystis	x	x	x
Treubarina	x	x	x
Golenkiana	x	x	x
Micractinium	x	x	x
Dictyophaerium	x	x	x
Scenedesmus	2.5	0.5	1
Coelastrum	x	x	x
Crucigenia	x	x	x
Pediastrum	3	6	4.5
Cosmarium	x	x	x
Staurastrum	1.5	x	x
Euastrum	x	x	x
Closterium	x	x	x
Euglena	x	x	x
Phacus	x	x	x
Lepocinclis	x	x	x
Strombomonas	x	x	x

Tabl. 14 : Inventaire du 7/02/93

	zone 1	zone 2	zone 3
Merismopedia	x	x	x
Microcystis	x	x	0.5
Phormidium	x	x	x
Oscillaroria	x	x	x
Anabaena	x	x	x
Peridinium	x	1.5	1
Cyclotella	x	x	0.5
Aulacosira	62.5	70	55.5
Fragilaria	4	1	3
Synedra	x	6.5	1.5
Gyrosigma	x	x	x
Navicula	x	x	x
Cymbella	x	x	x
Nitzschia	x	x	0.5
Eudorina	x	0.5	x
Tetraedron	x	x	0.5
Coenochloris	x	x	x
Korschpalmella	x	x	x
Eremosphaera	x	x	x
Kirchneriella	x	x	x
Cocystis	x	x	x
Treubarria	x	x	x
Golenkiana	x	x	x
Golenkiniopsis	x	x	x
Acanthosphaera	x	x	x
Micractinium	x	x	x
Dictyophaerium	x	x	1
Quadriococcus	x	x	x
Scenedesmus	x	x	x
Coelastrum	6.5	6.5	10
Crucigenia	x	x	x
Pediastrum	27	13.5	25
Cosmarium	x	0.5	0.5
Staurastrum	x	x	0.5
Euastrum	x	x	x
Closterium	x	x	x
Euglena	x	x	x
Phacus	x	x	x
Strombomonas	x	x	x

Tabl. 15 : Inventaire du 7/03/93

	zone 1	zone 2	zone 3
Merismopedia	x	x	x
Microcystis	x	x	0.5
Chroococcus	x	x	x
Planktolyngbya	x	x	x
Phormidium	x	x	x
Oscillaroria	x	x	x
Anabaena	x	x	2.5
Peridinium	x	1	2
Cyclotella	x	x	x
Aulacosira	81	85.5	81.5
Fragilaria	1	1	x
Synedra	5	2.5	1.5
Eunotia	x	x	x
Gyrosigma	x	x	x
Navicula	x	x	x
Surirella	x	x	x
Nitzschia	x	x	x
Centrtractus	x	x	x
Ophiocytium	x	x	x
Eudorina	x	x	x
Pandorina	x	x	x
Gonium	x	x	x
Tetraedron	x	x	x
Polyedriopsis	0.5	0.5	x
Schroederia	x	x	x
Coenochloris	x	x	x
Korschpalmella	x	x	x
Neocystis	x	x	x
Coenocystis	x	x	x
Eremosphaera	0.5	1	x
Ankistrodesmus	x	x	x
Kirchneriella	x	x	x
Oocystis	x	x	x
Treubaria	x	x	x
Golenkiana	x	x	x
Acanthosphaera	x	x	x
Micractinium	x	x	x
Dictyophaerium	x	x	x
Quadriococcus	x	x	x
Scenedesmus	x	x	1
Coelastrum	x	x	0.5
Crucigenia	x	x	x
Pediastrum	11	7.5	8.5
Cosmarium	0.5	0.5	x
Staurastrum	x	x	x
Euastrum	0.5	0.5	x
Micrasterias	x	x	x
Closterium	x	x	x
Mougeotia	x	x	x
Spirogyra	x	x	x

Euglena	x	x	0.5
Phacus	x	x	1
Lepocinclis	x	x	x
Strombomonas	x	x	x
Trachelomonas	x	x	0.5

Tabl. 16 : Inventaire du 7/04/93

	zone 1	zone 2	zone 3
Aphanocapsa	x	x	x
Merismopedia	x	x	x
Coelosphaerium	x	x	x
Microcystis	x	x	x
Planktolyngbya	x	1	1
Phormidium	x	0.5	0.5
Oscillatoria	x	x	x
Anabaena	x	2	1
Peridinium	3	5	5
Cyclotella	0.5	x	0.5
Aulacosira	56	53.5	60
Fragilaria	1	x	x
Synedra	3.5	5	5
Eunotia	x	x	x
Gyrosigma	x	x	0.5
Navicula	x	x	x
Cymbella	0.5	x	x
Amphora	x	x	x
Surirella	x	x	x
Nitzschia	x	x	0.5
Centritractus	x	x	x
Ophiocytium	1	1.5	1.5
Eudorina	x	x	0.5
Pandorina	1	x	0.5
Tetraedron	x	x	x
Schroederia	1	x	x
Coenochloris	x	x	x
Neocystis	x	x	x
Coenocystis	x	x	x
Chlorella	x	x	x
Eremosphaera	1.5	6	0.5
Ankistrodesmus	x	x	x
Monoraphidium	x	x	x
Kirchneriella	0.5	x	x
Oocystis	5.5	2.5	3
Treubaria	x	x	x
Golenkiana	x	x	x
Micractinium	x	x	x
Dictyophaerium	x	x	x
Quadriococcus	x	x	x
Scenedesmus	1	0.5	0.5
Coelastrum	0.5	1	1.5

Crucigenia	0.5	x	x
Pediastrum	15.5	10.5	9.5
Cosmarium	x	1	0.5
Staurastrum	x	1	0.5
Euastrum	2.5	0.5	1
Mougeotia	x	x	x
Spirogyra	x	1	0.5
Euglena	0.5	2.5	2
Phacus	0.5	1.5	1
Lepocinclis	x	x	x
Strombomonas	x	x	x
Trachelomonas	3	3.5	3

Tabl. 17 : Inventaire du 7/05/93

	zone 1	zone 2	zone 3
Aphanocapsa	x	x	x
Merismopedia	9.5	8.5	10.5
Coelosphaerium	x	x	x
Microcystis	2	2.5	1
Eucapsis	x	x	x
Chroococcus	x	x	x
Planktolyngbya	x	x	x
Phormidium	4	7.5	0.5
Oscillatoria	x	0.5	1
Anabaena	x	x	x
Cylindrospermum	x	x	x
Peridinium	3.5	3.5	4.5
Aulacosira	26	17.5	21
Fragilaria	x	x	x
Synedra	2	2	x
Gyrosigma	2.5	2	1.5
Diploneis	x	x	x
Navicula	0.5	x	2.5
Cymbella	x	x	x
Amphora	x	x	x
Surirella	x	x	x
Cymatopleura	x	x	x
Nitzschia	2.5	3	2.5
Centritractus	x	x	x
Ophiocytium	x	x	x
Eudorina	x	x	x
Pandorina	x	x	x
Gonium	x	x	x
Tetraedron	x	x	x
Schroederia	x	x	0.5
Coenochloris	x	x	x
Neocystis	x	x	x
Coenocystis	x	x	x
Chlorella	x	x	x
Eremosphaera	14.5	24	23.5
Lagerheimia	x	x	x

Hyaloraphidium	x	x	x
Monoraphidium	x	x	x
Kirchneriella	x	x	x
Oocystis	4.5	6	8
Treubarria	0.5	x	x
Golenkiana	0.5	x	0.5
Micractinium	x	x	x
Dictyophaerium	0.5	x	0.5
Quadriococcus	x	x	x
Scenedesmus	2.5	x	2
Coelastrum	x	x	1
Crucigenia	x	x	x
Tetrastrum	x	x	x
Pediastrum	20.5	15	16.5
Cosmarium	x	x	x
Staurastrum	x	1	x
Euastrum	x	2.5	1
Mougeotia	x	x	x
Spirogyra	x	x	x
Euglena	2	2	1
Phacus	x	x	x
Lepocinclis	x	x	x
Strombomonas	2	0.5	0.5
Trachelomonas	x	1	x

Tabl. 18 : Inventaire du 7/06/93

	zone 1	zone 2	zone 3
Aphanothece	x	x	x
Aphanocapsa	x	x	x
Merismopedia	12.5	12	4.5
Coelosphaerium	x	x	x
Microcystis	8.5	3.5	x
Eucapsis	x	x	x
Chroococcus	x	x	x
Planktolyngbya	5.5	9.5	2
Phormidium	0.5	0.5	1.5
Spirulina	x	x	x
Oscillaroria	x	x	x
Anabaena	0.5	x	1
Peridinium	2.5	3	0.5
Aulacosira	6	2.5	8.5
Synedra	x	x	x
Eunotia	x	x	x
Gyrosigma	2.5	2	6
Diploneis	x	x	x
Navicula	3.5	2	2
Cymbella	x	x	x
Amphora	x	x	x
Surirella	x	1.5	5
Cymatopleura	x	x	x

Nitzschia	x	0.5	1.5
Centritractus	x	x	x
Ophiocytium	x	x	0.5
Eudorina	0.5	x	x
Pandorina	x	0.5	2.5
Pleodorina	x	x	x
Gonium	x	x	x
Tetraedron	0.5	x	x
Schroederia	x	x	x
Coenochloris	x	x	0.5
Neocystis	x	x	x
Coenocystis	x	x	x
Eremosphaera	27	28.5	32
Ankistrodesmus	x	x	x
Lagerheimia	x	0.5	x
Monoraphidium	0.5	x	x
Kirchneriella	0.5	0.5	x
Oocystis	7.5	2	0.5
Treubaria	0.5	x	x
Golenkiana	2	1	0.5
Micractinium	x	x	x
Dictyophaerium	x	x	x
Quadriococcus	0.5	x	x
Scenedesmus	4	4.5	1.5
Coelastrum	1.5	2.5	1
Crucigenia	x	0.5	0.5
Tetrastrum	x	x	x
Pediastrum	12	18.5	17
Cosmarium	x	x	0.5
Staurastrum	x	x	x
Euastrum	x	x	x
Closterium	x	x	x
Euglena	1	2	2.5
Phacus	x	x	3
Lepocinclis	x	x	2
Strombomonas	x	1	2.5
Trachelomonas	x	1	0.5

Annexe 3 : Tableaux des variations saisonnières des différents groupes d'algues (%)

tabl. 19 : variations saisonnières des différents groupes

d'algues au niveau de la zone 1

	1992		1993					
	7/11	7/12	7/01	7/02	7/03	7/04	7/05	7/06
Cyanophyta	7.5	x	x	x	x	1	15.5	27.5
Pyrrhophyta	x	x	0.5	x	x	3	3.5	2.5
Diatomophyceae	92.5	95	92.5	66.5	87	70.5	33.5	12
Chlorophyta	x	5	7	33.5	13	21.5	43.5	57
Euglenophyta	x	x	x	x	x	4	4	1

tabl. 20 : variations saisonnières des différents groupes

d'algues au niveau de la zone 2

	1992		1993					
	7/11	7/12	7/01	7/02	7/03	7/04	7/05	7/06
Cyanophyta	1	x	x	x	x	3.5	19	25.5
Pyrrhophyta	3	x	0.5	1.5	1	5.5	3.5	3
Diatomophyceae	92	99.5	92.5	78	89	59	24.5	8.5
Chlorophyta	4	0.5	7	20.5	10	24.5	49.5	59
Euglenophyta	x	x	x	x	x	7.5	3.5	4

tabl. 21 : variations saisonnières des différents groupes

d'algues au niveau de la zone 3

	1992		1993					
	7/11	7/12	7/01	7/02	7/03	7/04	7/05	7/06
Cyanophyta	x	x	x	0.5	3	2.5	13	9
Pyrrhophyta	x	1.5	0.5	1	2	5.5	4.5	0.5
Diatomophyceae	97	95.5	94.5	61	83	66.5	26.5	23.5
Chlorophyta	3	2	5	37.5	10	19.5	54.5	56.5
Euglenophyta	x	1	x	x	2	6	1.5	10.5

RESUME

Des prélèvements du phytoplancton et des mesures de quelques facteurs physico-chimiques (température, pH, Oxygène, Conductivité, D.B.O.5) ont été régulièrement effectués de novembre 1992 à juin 1993 sur le barrage n° 3 de la ville de Ouagadougou au niveau de trois zones. Les différents prélèvements ont montré que toutes les variables mesurées sont sujettes à des variations saisonnières.

Une étude de l'évolution des différents groupes du phytoplancton par rapport à celle des facteurs physico-chimiques mesurés a été réalisée.

La détermination des espèces et le comptage des genres ont été faits au microscope inversé, ce qui a permis de recenser au total 179 taxons.

Les groupes d'algues les mieux représentés sont les Chromophyta, avec le genre *Aulacoseira* (Diatomophyceae) de novembre à avril; puis les Chlorophyta aux mois de mai et juin avec surtout les genres *Pediastrum* (Hydrodictyaceae) et *Eremosphaera* (Oocystaceae); les Cyanophyta, les pyrrophyta et les Euglenophyta sont aussi présentes mais en proportion faible.

Le développement des algues, faible en novembre, atteint son maximum en mai-juin.

Une étude comparative avec des travaux similaires déjà effectués sur le même site et dans la sous-région a été faite. Elle révèle un nombre peu élevé d'espèces de Chlorophyta dans notre milieu (58,1 %) par rapport au lac Tchad (73 %) et au fleuve Niger (entre 82 et 92 %).

Mots clés: Phytoplancton - Eau douce - taxonomie - Variations saisonnières - Identification - Burkina Faso.