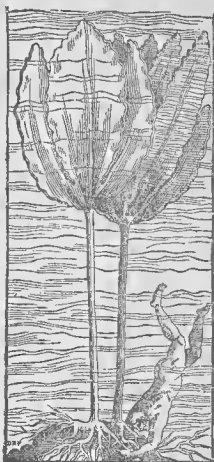


REVUE ALGOLOGIQUE

— FONDÉE EN 1922 —

Par P. ALLORGE et G. HAMEL



MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
LABORATOIRE DE CRYPTO GAMIE
12, RUE DE BUFFON — PARIS V*

Publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique

Paraissant quatre fois par an.



EDITIONS DU CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
15, quai Anatole-France, PARIS (7°)
C.C.P. PARIS 9061-11 — Tél. 705 93 39

■

SERVICE DE LA CARTE DE LA VÉGÉTATION DE LA FRANCE

Directeur P. REY

Carte au 1/200 000*

81-82 - CORSE

par G. DUPIAS, H. GAUSSEN, M. IZARD et P. REY

75 × 106 30 F

21 - BREST

par R. CORILLION

75 × 106, une notice de 30 pages..... 30 F

REVUE ALGOLOGIQUE

DIRECTEURS :

P. BOURRELLY et ROB. LAMI

SOMMAIRE

R. S. GUPTA et H. D. KUMAR. — Blue-green algal flora of Udaipur and its neighbourhood	91
N. C. C. CARTER. — The laboratory cultivation of <i>Euglena spirogyra</i>	106
B. V. SKVORTZOV. — An algological note : new genera of green flagellatae recorded in N. E. China.....	121
P. GAYRAL et H. LEPAILLEUR. — Une rare Chlorophycée unicellulaire marine : <i>Heterogonium salinum</i> P. A. Dang.....	131
J. REYSSAC. — Contribution à la connaissance des Diatomées des baies de Nhatrang et de Cauda (Annam)	135
M. T. L'HARDY-HALOS. — Les Ceramiales (Rhodophyceae-Florideae) des côtes de Bretagne : 1. le genre <i>Antithamnion</i> Näg. .	152

NOTULES ALGOLOGIQUES

G. ROUSSELIN. — Une nouvelle station de <i>Pectodictyon cubicum</i> Taft	184
J. PELLETIER, avec la collaboration de J. C. DRUART. — Première colonisation du Léman par <i>Oscillatoria rubescens</i> DC.....	186

BIBLIOGRAPHIE	193
---------------------	-----



Blue-green algal flora of Udaipur and its neighbourhood

by R. S. GUPTA and H. D. KUMAR.



INTRODUCTION

In recent years a number of workers have attempted to study the flora of different parts of Rajasthan, but the study of microflora, particularly of algae, has been neglected. The only attempt at such a study in Rajasthan is by GOYAL (1964) who reported the blue-green algae of Jodhpur. The present work deals with the systematic and ecological study of the Cyanophyceae of Udaipur and its environs.

Udaipur is situated towards the south of Rajasthan State on longitude 73° 42' East and latitude 24° 35' North. It is popularly known as the city of lakes and is flanked by a number of artificial lakes. Jaisamand, one of the biggest artificial lakes, is situated about 45 kilometers south of Udaipur. For the present study important localities such as Amarakhji, Badi, Bhagdhara, Bhopalsagar, Fatehsagar, Jaisamand, Kailashpuri, Sahelion-ki-bari and Zavar were selected. The period of survey ranged from September 1964 to September 1966.

CLIMATE

The climate of Udaipur is characterized by moderate temperatures and not much dryness during summer. The mean annual rainfall varies from 543 mm. to 624 mm. The monthly relative humidity indicates that April and May are the driest months. The annual mean maximum temperature varies between 29° C in January and 43° C in May, the average for twelve months being 35.9° C. The mean minimum temperature varies between 1° C in December and 23° C in July.

SOIL

The results obtained after survey in the physical and chemical nature of the soil in the investigated areas reveal the following facts :



- (1) The soil is mostly clayey loam although gritty soil is also represented in the hilly regions;
- (2) The presence of exchangeable bases is a redeeming feature in almost all the soil types;
- (3) The pH value ranges between 7.5 to 9.0 in Udaipur, 10.0 to 11.0 in the rice fields of Bhopalsagar and 6.0 to 7.5 in the few temporary water ponds;
- (4) Soils are characteristically calcium-deficient;
- (5) Bhopalsagar soils are comparatively rich in chlorides and poor in nitrates, whereas Udaipur soils are richer in nitrates and poorer in chlorides;
- (6) Most of the investigated soils are rich in carbonates.

DISTRIBUTION OF SPECIES

Aquatic algae

The common aquatic forms found growing in temporary and permanent ponds as well as in rice fields of Bhopalsagar are *Synechococcus elongatus*, *S. cedrorum*, *Microcystis flos-aquae*, *Dactylococcopsis raphidioides*, *Anacystis cyanea*, *Oscillatoria princeps*, *O. simplicissima*, *Spirulina gigantea*, *Arthrospira platensis*, *A. jenneri*, *Nostoc verrucosum*, *Aulosira fertilissima*, *Anabaena iyengarii*, *A. doliolum*, *Aulosira prolifica* and *Wollea udaipurensis* spec. nov.

Soil algae.

The moist, shaded and exposed terrestrial substrata harbour *Aphanocapsa biformis*, *A. grevillei*, *A. roseana*, *Aphanothece pallida*, *Chroococcus tenax*, *Gloeocapsa rupestris*, *Microcoleus paludosus*, *M. sociatus*, *Lyngbya rivularianum*, *L. kashyapii*, *L. major*, *L. marlensiana*, *Oscillatoria okeni*, *O. chlorina*, *O. jasorvensis*, *O. formosa*, *O. sancta*, *Phormidium laminosum*, *Schizothrix porphyromelana*, *S. friesii*, *Aulosira fertilissima* (on the soil of rice fields lying fallow), *Cylindrospermum majus*, *Nostoc microscopium*, *N. muscorum*, *Nostoc calcicola*, *N. commune*, *Plectonema notatum*, *Scytonema saleyeriense*, *S. javanicum*, *S. hofmanni*, *Tolypothrix arenophila* and *Hapalosiphon luleolus* (on moist walls).

Rock algae.

The moist sloping rocks where water trickles in the early period of rainy season are characterized by growths of *Porphyrosiphon nolarisii*, *Plectonema radiosum*, *P. lomasinianum*, *Chroococcus minor* and *Chroococcus lurgidus*.

Bark algae.

The bark of trees like *Mangifera indica* harbours good growth of species like *Tolypothrix campylonemoides* and *Chroococcus minor* during the rainy season.

Rice field algae.

In the rice fields of Bhopalsagar occur *Synechococcus elongatus*, *S. cedrorum*, *Anacystis cyanea*, *Aphanothece pallida*, *Lyngbya major*, *Phormidium molle*, *Anabaena oryzae*, *Anabaena iyengarii*, *A. fertilissima*, *A. doliolum*, *Nostoc verrucosum*, *Aulosira fertilissima* and *A. prolifica*.

SYSTEMATIC ENUMERATION

Family Chroococcaceae

1. *Synechococcus elongatus* Näg.

DESIKACHARY, 1959 : 143, pl. 25, fig. 7.

Habitat : Rice fields.

Locality : Bhopalsagar; November, 1964.

2. *Synechococcus cedrorum* Sauvageau

DESIKACHARY, 1959 : 144.

Habitat : Rice fields.

Locality : Bhopalsagar; November, 1964.

3. *Chroococcus minor* (Kütz.) Näg.

DESIKACHARY, 1959 : 105, pl. 24, fig. 1.

Habitat : Moist sloping rocks; growing along with *Tolypothrix arenophila* and on tree bark along with *Tolypothrix campylonemoides*.

Locality : Fatehsagar road and Sahelion-ki-bari; July, 1965.

4. *Chroococcus tenax* (Kirchn.) Hieron.

DESIKACHARY, 1959 : 103, pl. 26, fig. 7, 16.

Habitat : Moist ground; growing along with *Lyngbya rivularianum* and *Aphanocapsa grevillei*.

Locality : Fatehsagar Road; August, 1965.

5. *Chroococcus turgidus* (Kütz.) Näg.

DESIKACHARY, 1959 : 101, pl. 26, fig. 6.

Habitat : Moist walls of water tank; growing along with *Phormidium laminosum*.

Locality : Badi; August, 1965.

6. *Aphanocapsa grevillei* (Hass.) Rabenh.
DESIKACHARY, 1959 : 134, pl. 21, fig. 9.
Habitat : Moist ground; growing along with *Lyngbya rivularianum* and *Chroococcus turgidus*.
Locality : Fatehsagar Road; September, 1965.
7. *Aphanocapsa roseana* de Bary
DESIKACHARY, 1959 : 131.
Habitat : Moist ground.
Locality : Fatehsagar Road; July, 1965.
8. *Aphanocapsa biformis* A. Br.
DESIKACHARY, 1959 : 134, pl. 21, fig. 3.
Habitat : Moist ground.
Locality : Bhopalpura; September, 1965.
9. *Aphanothece pallida* (Kütz.) Rabenh.
DESIKACHARY, 1959 : 140, pl. 22, fig. 3.
Habitat : Moist ground; growing along with *Scytonema* spp.
Locality : Jai-samand; August, 1965.
10. *Aphanothece stagnina* (Spreng.) A. Br.
DESIKACHARY, 1959 : 137, pl. 21, fig. 10.
Habitat : Free-floating in the water of paddy fields.
Locality : Bhopalsagar; September, 1966.
11. *Microcystis flos-aquae* (Wittr.) Kirchner.
DESIKACHARY, 1959 : 94, pl. 17, fig. 11.
Habitat : Growing as a water-bloom in a stagnant pool.
Locality : Near Udaipur railway station; August, 1965.
12. *Anacystis cyanea* (Kütz.) Drouet & Daily
DROUET & DAILY, 1956.
Habitat : Rice fields.
Locality : Bhopalsagar; September, 1965.
13. *Dactylococcopsis raphidioides* Hansg.
DESIKACHARY, 1959 : 158, pl. 29.
Habitat : Temporary water pond; growing along with *Wollea udaipurensis* and *Pediastrum* spp.
Locality : Bhopalsagar; August, 1966. See Pl. II, fig. 10.
14. *Gloeocapsa rupestris* Kütz.
DESIKACHARY, 1959 : 177.
Habitat : Flooded ground soil.
Locality : Bhopalsagar; September, 1966. See Pl. II, fig. 1.

Family Oscillatoriaceae

15. *Microcoleus paludosus* (Kütz.) Gomont.
 DESIKACHARY, 1959 : 344, pl. 56, fig. 2.
 Habitat : Moist ground.
 Locality : Sabelion-ki-bari; November, 1965.
16. *Microcoleus sociatus* West et West.
 DESIKACHARY, 1959 : 346.
 Habitat : Moist ground.
 Locality : Bhopalsagar; July, 1965.
17. *Porphyrosiphon notarisii* (Menegh.) Kütz. et Gomont.
 DESIKACHARY, 1959 : 248, pl. 47, fig. 9.
 Habitat : Moist ground at the slope of the hill.
 Locality : Jai-samand; August, 1965.
 Filaments 23.2-24.9 μ broad, trichomes 20.0-21.5 μ broad, constricted; sheath thin, yellowish-brown; end cell obtuse; cells 3.3-4.9 μ broad.
 Probably a new form. Differs from the type in having broader trichomes and shorter cells. See Pl. II, fig. 11.
18. *Lyngbya rivularianum* Gom.
 DESIKACHARY, 1959 : 293.
 Habitat : Moist soil; growing along with *Aphanocapsa grevillei* and *Chroococcus tenax*.
 Locality : Fatehsagar Road; July, 1965.
19. *Lyngbya kashyapii* Ghose
 DESIKACHARY, 1959 : 298, pl. 51, fig. 3.
 Habitat : Moist ground and on dripping rocks.
 Locality : Sahelion-ki-bari and Fatehsagar Road; July, 1965.
20. *Lyngbya major* Menegh. ex Gomont.
 DESIKACHARY, 1959 : 320, pl. 52, fig. 11.
 Habitat : Rice fields; growing along with *Nostoc* spp.
 Locality : Bhopalsagar; September, 1965.
21. *Lyngbya martensiana* Menegh. ex Gomont.
 DESIKACHARY, 1959 : 318, pl. 52, fig. 6.
 Habitat : Moist ground.
 Locality : Keore-ki-nal; September, 1965.
22. *Oscillatoria princeps* Vaucher ex Gomont.
 DESIKACHARY, 1959 : 210, pl. 37, fig. 1.
 Habitat : Free-floating and also at the bottom of the water reservoir.
 Locality : Amarakhji; September, 1965.

23. *Oscillatoria okeni* Ag. ex Gomont.
DESIKACHARY, 1959 : 231, pl. 38, fig. 17.
Habitat : Moist ground.
Locality : Ayer river bank, Udaipur; July, 1965.
24. *Oscillatoria chlorina* Kütz. ex Gomont.
DESIKACHARY, 1959 : 215, pl. 40, fig. 4.
Habitat : Moist ground.
Locality : Fatchsagar Road; July, 1965.
25. *Oscillatoria jasorvensis* Vouk.
DESIKACHARY, 1959 : 221.
Habitat : Moist ground.
Locality : Sahclion-ki-bari; July, 1965.
26. *Oscillatoria simplicissima* Gomont.
DESIKACHARY, 1959 : 224.
Habitat : Standing rain water.
Locality : Bhopalsagar; July, 1965.
27. *Oscillatoria formosa* Bory ex Gomont.
DESIKACHARY, 1959 : 232, pl. 40, fig. 15.
Habitat : Moist ground.
Locality : Polytechnic Road, Udaipur; July, 1965.
28. *Oscillatoria obscura* Bruhl et Biswas
DESIKACHARY, 1959 : 207.
Habitat : Moist ground.
Locality : College Road, Udaipur; August, 1965.
29. *Oscillatoria proteus* Skuja
DESIKACHARY, 1959 : 221.
Habitat : Moist ground.
Locality : College Road, Udaipur; August, 1965.
30. *Oscillatoria amoena* (Kütz.) Gomont.
DESIKACHARY, 1959 : 230, pl. 40, fig. 12.
Habitat : Moist ground.
Locality : Badi; August, 1965.
31. *Oscillatoria sancta* (Kütz.) Gomont.
DESIKACHARY, 1959 : 197, pl. 36, fig. 14.
Habitat : Moist ground.
Locality : Badi; August, 1965.
32. *Spirulina gigantea* Schmidle
DESIKACHARY, 1959 : 197, pl. 36, fig. 14.

Habitat : Water channel; growing along with *Oscillatoria simplicissima*.

Locality : Bhopalsagar; July, 1965.

33. *Arthrospira platensis* (Nordst.) Gomont. var. *tenuis* (Rao, C. B.) Desikachary.

DESIKACHARY, 1959 : 190, pl. 35, fig. 11.

Habitat : Pond water; growing along with *Microcystis flosoquae*.

Locality : Near Railway station, Udaipur; August, 1965

34. *Arthrospira jenneri* Stizenh. ex Gomont.

DESIKACHARY, 1959 : 192, pl. 35, fig. 3.

Habitat : Temporay water pond, growing along with *Wollea udaipurensis*.

Locality : Bhopalsagar; August, 1966.

35. *Phormidium laminosum* Gomont

DESIKACHARY, 1959 : 259, pl. 44, fig. 6.

Habitat : Moist walls.

Locality : Badi; August, 1965.

36. *Phormidium molle* (Kütz.) Gomont

DESIKACHARY, 1959 : 255, pl. 59, fig. 8.

Habitat : Rice fields; growing along with *Aulosira fertilissima*.

Locality : Bhopalsagar; June, 1965.

37. *Schizothrix porphyromelana* (Brühl et Biswas) Geitler

DESIKACHARY, 1959 : 326.

Habitat : Moist ground; growing along with *Aphanocapsa biformis*.

Locality : Bhopalsagar; August, 1966.

38. *Schizothrix friesii* (Ag.) Gomont

DESIKACHARY, 1959 : 328, pl. 87, fig. 1.

Habitat : Moist soil; growing along with *Scytonema* spp.

Locality : Bhopalsagar; August, 1966.

Family Nostocaceae

39. *Cylindrospermum majus* Kütz. ex Born. et Flah.

DESIKACHARY, 1959 : 360, pl. 80, fig. 1.

Habitat : Moist ground.

Locality : Badi; August, 1965.

40. *Nostoc microscopicum* Carm. ex Born. et Flah.

DESIKACHARY, 1959 : 387.

Trichomes slightly narrower (3.3-4.9 μ broad) than the type.

Habitat : Moist ground.

Locality : Badi Road; August, 1965.

41. *Nostoc muscorum* Ag. ex Born. et Flah.
DESIKACHARY, 1959 : 385, pl. 70, fig. 2.
Habitat : Moist ground.
Locality : Bhopalpura; September, 1965.
42. *Nostoc verrucosum* Vaucher ex Born. et Flah.
DESIKACHARY, 1959 : 387, pl. 70, fig. 1.
Trichomes 4.9-6.6 μ broad; heterocysts 4.98 μ broad, spherical.
Habitat : Standing water of rice fields.
Locality : Bhopalsagar; September, 1965.
43. *Nostoc calcicola* Brébisson ex Born. et Flah.
DESIKACHARY, 1959 : 384, pl. 68, fig. 1.
Habitat : Moist ground.
Locality : Bhopalsagar; August, 1966.
44. *Nostoc commune* Vaucher ex Born. et Flah.
DESIKACHARY, 1959 : 387.
Habitat : Moist ground.
Locality : Bhopalsagar; August, 1966. See Pl. II, fig. 2.
45. *Aulosira fertilissima* Ghose
DESIKACHARY, 1959 : 431, pl. 80, fig. 6.
Habitat : Rice fields lying fallow.
Locality : Bhopalsagar; June, 1965.
46. *Aulosira prolifica* Bharadwaja
DESIKACHARY, 1959 : 426, pl. 81, figs. 1-4.
Habitat : Rice field water; growing along with *Aphanothece pallida* and *Anabaena* spp.
Locality : Bhopalsagar; August, 1966. See Pl. II, fig. 6.
47. *Anabaena oryzae* Fritsch
DESIKACHARY, 1959 : 396, pl. 72, fig. 3.
Habitat : Rice fields.
Locality : Bhopalsagar; September, 1965.
48. *Anabaena iyengarii* Bharadwaja var. *tenuis* Rao, C. B.
DESIKACHARY, 1959 : 406, pl. 78, fig. 1.
Habitat : Free-floating on the surface of water in a rice field; growing along with *Anabaena doliolum*.
Locality : Bhopalsagar; September, 1966.

49. *Anabaena doliolum* Bharadwaja

DESIKACHARY, 1959 : 410, pl. 78, fig. 3.

Habitat : Free-floating on the surface of water in a rice field.

Locality : Bhopalsagar; September, 1966.

50. *Anabaena fertilissima* Rao, C. B.

DESIKACHARY, 1959 : 398, pl. 74, fig. 1.

Habitat : Free-floating in the surface of water in a rice field; growing along with *Anabaena doliolum*.

Locality : Bhopalsagar; September, 1966.

51. *Anabaenopsis raciborskii* Wolosz.

DESIKACHARY, 1959 : 358; pl. 63, fig. 6.

Habitat : Floating in water.

Locality : Fatehsagar Lake; October, 1966.

52. *Wollea udaipurensis* sp. nov.

See Pl. I, figs. 1-6 and Pl. II, Fig. 7.

Plant body cylindrical, sac-like or tubular when young; mucilaginous; each tube contains numerous trichomes and forms finger-like projections most commonly on one side; four to five such tubular structures arise from a common base, which is either attached to the tip of *Ceratophyllum demersum* branches or is free-floating. Thallus 4-6 cm long and 3.5-6 cm broad; each tube with projections 4-8 mm broad; trichomes curved, deeply constricted at the cross walls, 3.3-4.9 μ broad; cells 2.5-4.9 μ long, barrel shaped; heterocysts intercalary, spherical, 4.9-6.8 μ in diameter; spores 1-3 on either side of the heterocyst, mostly single on either side, spherical, 9.9-21.5 μ in diameter.

Habitat : In a temporary water pond with water pH 10-11; occurs on the tips of branches of *Ceratophyllum demersum* forming a crown like structure; occasionally free-floating also.

Locality : Bhopalsagar; September, 1966.

Type material deposited in the personal collection of the senior author at reference number BGA-52.

According to GEITLER's key to the genera Nostocaceae (GEITLER, 1932) the present alga falls under the genus *Wollea* on account of the sac-like or tubular colonies. The morphology, habit and habitat of the alga, however, do not agree completely with any of the species of *Wollea* as recognized by GEITLER (1932) or SINGH (1942). The present alga differs from :

W. saccata Born. et Flah., in thallus morphology, curved trichomes, and spores being formed adjacent to heterocysts;

W. bharadwajae Singh, in branching of older colonies, curved trichomes, longer cells, spores formed 1-3 on either side of bigger, spherical heterocysts;

W. vaginicola (Fritsch) Singh, in epiphytic habit and barrel-shaped cells;

W. cylindrica (Randhawa) Singh, in having spherical instead of cylindrical spores and in these being formed 1-3 on either side of a heterocyst;

W. epiphytica (Randhawa) Singh, in the barrel-shaped cells and spores contiguous to heterocysts;

W. ambigua (Rao, C. B.) Singh, in having smaller cells smaller heterocysts, spherical spores which are larger and occur 1-3 on either side of the heterocyst.

In the light of the above the alga is considered a new species of the genus *Wollea* and named *Wollea udaipurensis* sp. nov.

Planta corpus cylindricus, sacculiformis aut tubularis quando juvenilis; mucilaginosus; quisque tubus contineo numerosus trichomata ac formo digitatus processus plerumque unilateri; quattuor an quinque talis structurae nascor de communis basis. Communis basis affigo in vertex Ceratophyllum demersum rami, vel aliquando evenio libero supernato; planta massa caeruleo-viridis; thallus 4-6 cm longae, 3.4-6 cm latae; Quisque tubus cum processus 4-8 mm latae; trichomata curvata, constricto ad septa transversa; cellulae doliiformis; cellulae 2.5-4.9 μ longae, 3.3-4.9 μ latae; heterocysta intercalaribus, globosa, 4.9-6.8 μ diametro; sporis evenio plerumque singuli in quisque ab latere heterocysta, raro 1-3 in quisque ab latere heterocysta; sporis globosa, 9.9-21.5 μ diametro.

Habitatio : Temporalis aqua lacu (pH de aqua 10-11); thallicola vertex rami Ceratophyllum demersum, fingo corona-similis auctus, vel subinde libero-supernato in summa aqua.

In lacu Bhopalsagar; September, 1966.

Typus lectus positus in herbario auctoris senioris sub numero BGA-52.

Family Scytonemataceae

53. *Plectonema notatum* Schmidle

DESIKACHARY, 1959 : 440, pl. 83, fig. 5.

Habitat : Grass lawn.

Locality : College garden, Udaipur; September, 1965.

54. *Plectonema radiosum* (Schiederm.) Gomont
 DESIKACHARY, 1959 : 437 : pl. 83, fig. 8.
 Habitat : Wet sloping hills.
 Locality : Zawar; August, 1965.
55. *Plectonema tomasinianum* (Kütz.) Born. et Flah.
 Habitat : Wet sloping hills; growing along with *Microcoleus sociatus*.
 Locality : Zawar; August, 1966.
56. *Scytonema saleyeriense* Weber von Bosse var. *indica* Bha-
 radwaja.
 DESIKACHARY, 1959 : 461, pl. 89, fig. 6.
 Habitat : Grass lawn.
 Locality : M. B. College garden; Udaipur; August, 1965. See
 Pl. II, fig. 4.
57. *Scytonema javanicum* (Kütz.) Bornet ex Born. et Flah.
 DESIKACHARY, 1959 : 461, pl. 100, fig. 4.
 Habitat : Moist ground.
 Locality : Jai-samand; August, 1965.
58. *Scytonema hofmanii* Ag. ex Born. et Flah.
 DESIKACHARY, 1959 : 476, pl. 91, fig. 2.
 Habitat : Moist wall of water dam.
 Locality : Baghdara; September, 1965. See Pl. II, fig. 3.
59. *Tolypothrix canpylonemoides* Ghose
 DESIKACHARY, 1959 : 502, pl. 95, fig. 5.
 Habitat : Bark of trees; growing along with *Chroococcus minor*.
 Locality : Sahelion-ki-bari; September, 1965.
60. *Tolypothrix arenophila* West et West
 DESIKACHARY, 1959 : 504.
 Habitat : Moist ground.
 Locality : Amarakhji; August, 1965.

Family Rivulariaceae

61. *Gloeotrichia echinulata* (J. E. Smith) Richter, P.
 DESIKACHARY, 1959 : 556, pl. 116, fig. 10.
 Habitat : Rice fields.
 Locality : Bhopalsagar; November, 1964.
62. *Gloeotrichia intermedia* (Lemm.) Geitler
 DESIKACHARY, 1959 : 560, pl. 116, fig. 8.

Habitat : Epiphytic on grass blades submerged in water.

Locality : Kailashpuri; February, 1966.

63. *Gloeotrichia kurziana* Zeller orth. mut.

DESIKACHARY, 1959 : 562.

Habitat : Standing rain water.

Locality : Village Gauron-ka-khera; November, 1965.

64. *Rivularia globiceps* West, G. S.

DESIKACHARY, 1959 : 552.

Habitat : Standing water in rice fields.

Locality : Bhopalsagar; November, 1964.

Family Stigonemataceae

65. *Hapalosiphon luteolus* W. & G. S. West

DESIKACHARY, 1959 : 593, pl. 130, fig. 1.

Habitat : Damp stone and brick walls.

Locality : Udaipur palace; November, 1965.

CONCLUDING REMARKS

One noteworthy point that emerges from this study is that the rice fields of Udaipur which are generally poor in nitrate nitrogen support luxuriant growth of a number of nitrogen-fixing blue-green algae (see SINGH, 1961). The three forms *Anabaena doliolum*, *Anabaena iyengarii* and *Cylindrospermum majus*, so far not known to fix nitrogen, have now been proved to be so (personal communication from H. N. SINGH). The pH of Udaipur rice field soils is fairly high, almost to the point of making the soil « usar ». Under such conditions the dominant algal flora comprising nitrogen fixing species appears to be quite beneficial since it has already been advocated by SINGH (1961) that alkaline « usar » lands can be successfully reclaimed by biological methods provided that the conditions are conducive enough to permit the growth of nitrogen-fixing blue-green algae which sometimes prefer highly alkaline substrata for their growth.

A few of the algae reported above, for instance, *Porphyrosiphon notarisii*, *Nostoc microscopium* and *Nostoc verrucosum* differ in their micrometric measurements from the type species and might be new forms. We have, however, refrained from taking undue cognizance of this fact and, instead of creating new taxa on limited evidence, have merely stated the points in which our material differs from the type.

Acknowledgement

We thank Dr. H. N. SINGH for valuable discussions.

SUMMARY

Sixty-five species of blue-green algae are reported from different localities and habitats of Udaipur and neighbouring areas. The chief environmental factors and habitat conditions affecting growth of the algae have been outlined.

Alkaline, nitrate — and calcium — deficient soils, especially of rice fields, support luxuriant growths of many nitrogen-fixing blue-green algae.

REFERENCES

- DESIKACHARY T. V. — Cyanophyta. — *Indian Council of Agricultural Research, New Delhi*, 1959.
- DROUET F., DAILY A. — Revision of the coecoid Myxophyceae. — *Butler Univ. Bot. Stud.*, 12 : 1-218, 1956.
- FRITSCH F. E. — The Structure and Reproduction of the Algae. Vol. II. — *Cambridge Univ. Press, London*, 1935.
- GEITLER L. — Cyanophyceae. — In *Rabenhorst's Kryptogamenflora von Europa*, vol. 14, 1930-32.
- GOYAL S. K. — Algal flora of Jodhpur and its environs. — *J. Bombay Nat. Hist. Soc.*, 61 (1), 69-73, 1964.
- SINGH R. N. — *Wollea bharadwajae* sp. nov. and its autecology. — *Ann. Bot., N. S.*, 6 : 593-606, 1942.
- SINGH R. N. — Role of Blue-green algae in nitrogen economy of Indian agriculture. — *Indian Council of Agricultural Research, New Delhi*, 1961.

*Department of Botany, University of Udaipur,
Udaipur, India.*



Plate I. — *Wollea udaipurensis* sp. nov., showing variability.

- Fig. 1. — Entire plant;
 Fig. 2. — Plant attached to the tip of *Ceratophyllum demersum* branch;
 Fig. 3. — Finger like projections of tube;
 Fig. 4. — Enlarged view of same;
 Fig. 5. — One tube with finger like projections enlarged, under binocular microscope;
 Fig. 6. — A mature plant.

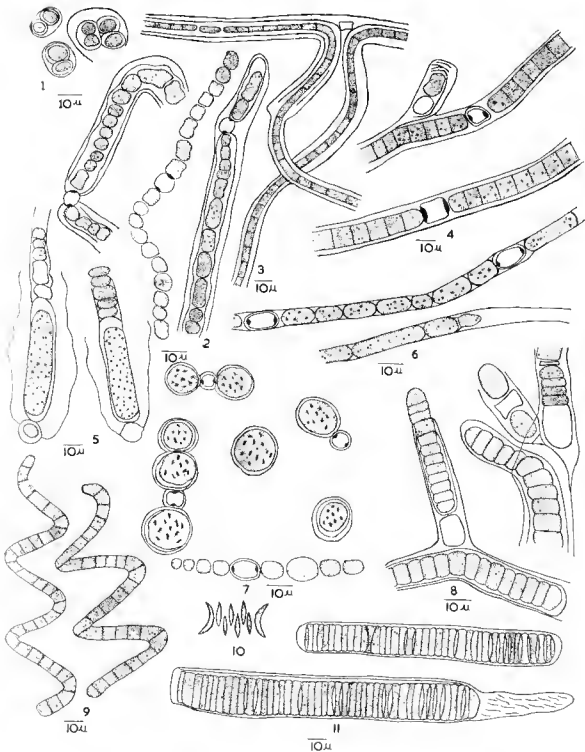


Plate II.

- Fig. 1. — *Gloeocapsa rupestris* Kütz.
 Fig. 2. — *Nostoc commune* Vaucher ex Born. et Flah.
 Fig. 3. — *Scytonema hofmanni* Ag. ex Born. et Flah.
 Fig. 4. — *Scytonema saleyeriense* Weber von Bosse
 Fig. 5. — *Gloeotrichia kurziana* Zeller orth. mut.
 Fig. 6. — *Aulosira prolifica* Bharadwaja
 Fig. 7. — *Wollea udaipurensis* sp. nov., showing trichome and cell-structure.
 Fig. 8. — Part of a branch of *Hapalosiphon luteolus* West & West, showing true branch.
 Fig. 9. — *Arthrospira platensis* (Nordst.) Gomont
 Fig. 10. — *Dactylococcopsis raphidioides* Hansg.
 Fig. 11. — *Porphyrosiphon notarisii* (Menegh.) Kütz. ex Gomont.

The Laboratory Cultivation of *Euglena spirogyra*

by NANCY C. C. CARTER.



SUMMARY

These experiments sought to replace PRINGSHEIM's soil/water medium in which *Euglena spirogyra* was previously cultured by a defined medium. The colloidal properties of the soil/water system were found necessary for the cultivation of the flagellate. These properties were maintained in the nutrient agar gel which was found partly to replace the soil/water system. Purification of an inoculum by the dilution method of washing was found to impair the ability of the flagellate to multiply and was replaced by the use of antibiotics to kill bacteria. The flagellate did not multiply freely in the agar medium in the absence of living bacteria.

INTRODUCTION

The Cambridge University Culture Collection of Algae and Protozoa includes ninety-eight strains of the genus *Euglena*; of these, only forty strains of eight species are maintained in sterile, defined media. The remainder, of which *Euglena spirogyra* is one, are maintained in Pringsheim's (PRINGSHEIM, 1946 a) bi-phasic « soil-water medium » which, for the sake of clarity, will be referred to here as soil/water. This medium consists of a layer of soil surmounted by about four times its volume of water. It is steamed on two successive days for 30 to 45 minutes so that all organisms except spore-forming bacteria are killed. Hence the strains so maintained in Pringsheim's (PRINGSHEIM, 1946 a) bi-phasic « soil-bacteria, see PRINGSHEIM, 1946 b). The material used for these investigations was the Collection's strain 3h of *Euglena spirogyra* obtained from the stream at Flatford Mill, Essex. The organism is a fusiform flagellate 90-120 μ long, the single flagellum protruding from the canal and arising from the inner edge of the vacuole. At the side of the vacuole is a large red eye-spot. Its hinder end is drawn out to form a tail-piece from which there is a sticky exudation. The genus has no cuticle, only a firm pellicle, which in

this species has bead-like protuberances that extrude an iron-containing mucus (PRINGSHEIM, 1956). The nucleus is large and central, one paramylon body is in the forward direction from the nucleus and another in the hinder direction. The chromatophores are numerous and lenticular, save in the tailpiece where there are none. The organism often combines a spiral and rotary movement with a forward and flagellate movement. The nutrition of the genus *Euglena* is plant-like; it takes up solutes from the bathing fluid and is partly saprophytic and partly photosynthetic (HOLLANDE, 1952).

METHODS

Cultures were grown in Pyrex glass test-tubes, 6 in. by 1/3rd in., hung in a wooden culture chamber 2 ft. by 1 ft. 4 in. and 2 ft. 6 in. high, lit at first by daylight and by artificial light from six 60-W tungsten lamps hung in the roof and separated from the cultures by a sheet of ripple glass. Fluorescent tubes were later used instead of the tungsten lamps and daylight was excluded: all the light came from two, 2 ft., new warm-white tubes, hung centrally on the long axis of the chamber, the cultures being protected from direct light by waxed paper. The artificial light was turned off for 4 hr. during the night. The chamber was at room temperature, the highest temperature registered being 22.5°, the lowest 14°, and the average 19°-20°. The experiments compared the growth of replicate inocula under the same conditions but in different media. The size of inocula varied from single organisms to a drop of culture containing from 300-700 organisms. The purification of inocula in the earlier experiments was achieved by the dilution method of washing (PRINGSHEIM, 1946 b). As carried out by the writer this gave a probable 1/10 dilution in the first water, 1/100 in the second and 1/10 000 in the third. An inoculum of one organism took with it about 0.001 ml. of liquid and washing five or six times, according to the number of organisms serially transferred, was necessary to obtain an inoculum free from bacteria. Inocula without viable bacteria were obtained in the later experiments by using antibiotics.

Multiplication in a soil/water medium was measured by viewing it through a $\times 10$ magnifying glass in transmitted light, when the number of swimming organisms was estimated as a % of the number visible in store material kept in the chamber. This material was green from the surface of the soil layer to the upper rim of the water and represented 100 % multiplication; zero multiplica-

tion was recorded when no organisms were visible. The comparisons were visual and highly subjective but were an adequate gauge of the relative multiplication in different cultures within a single experiment. When an agar gel medium was used, a micro-pipette delivered the inoculum at the glass-agar surface of the gel about 3/4 in. below its air/agar surface so that multiplication, which always occurred in the glass/agar plane and not in the body of the gel, could be estimated by counting the number of cells under a dissecting microscope. The flagellate grew in all the agar media investigated when living bacteria from the soil/water medium were present. Of media composed chiefly of inorganic salts, that most suited to the multiplication of *Euglena spirogyra* was :

Agar, 0.75 gr.; K_2HPO_4 , 0.001 gr.; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, 0.005 gr.; $(NH_4)_2CO_3$, 0.01 gr.; $Fe(NH_4)$ citrate, 0.0001 gr.; $CaCl_2$, 0.001 gr.; Na-acetate, 0.005 gr.; Hoagland's (A_5 plus B_9) solution of minor elements (*), 0.01 ml.; liquid decanted from soil/water medium, 5.0 ml.; glass distilled water, 95.0 ml.

RESULTS

Attempts to replace the soil/water medium by a chemically defined medium.

Attempts were made to grow *Euglena spirogyra* strain 3h in a variety of chemically defined media of which the components were considered under five headings, carbon, nitrogen, salts of the major elements, salts of the minor elements and vitamins. As the difference in those strains of *Euglena* which can already be maintained in a medium free from living bacteria are chiefly found in the sources supplying nitrogen, vitamins, or other growth factors (e.g. HOLLANDE, 1952), eighty different mixtures of the probable nutrients required were tested in four series of experiments, each of which used the same basal medium with different sources of nitrogen and vitamins. The media are summarised in Table 1. The pH of each medium was between 6.0 and 9.0, a range within which *E. spirogyra* is known to multiply. Since the inocula in each experiment were accompanied by bacteria normally present in the soil/water cultures, it was assumed that any growth factor necessary for the multiplication of *E. spirogyra* would be present, if not as an original constituent of the experimental media, as a metabolic product of these introduced bacteria.

(*) This combined the two stock solutions of five (A_5) and nine (B_9) minor and trace elements, based on the work of Hoagland & Broyer (1936).

TABLE 1. — *The composition of solutions for testing the multiplication of Euglena spirogyra in liquid media.*

Series (with number of alternative solutions)	Nutrient categories				
	Major elements salts	Carbon source	Nitrogen sources	Minor elements	Vitamins
1 (20)	MgSO ₄ ·7H ₂ O	CH ₃ COONa 0.1 (dissolved CO ₂)	KNO ₃	Soil extract	Yeast extract 0.01
	K ₂ HPO ₄		NH ₄ Cl		
	FeSO ₄		Asparagine	Hoagland's A ₃ + B ₃ soln.	Vitamin B ₁₂ 3 µg.
	CaCl ₂		Glutamine		
			Pea extract		
2 (20)	As in SERIES 1, but with the Nitrogen source quantities halved.				
3 (36)	MgSO ₄ ·7H ₂ O	CH ₃ COONa 0.01 (dissolved CO ₂)	Asparagine	Beech litter extract	Yeast extract 0.001
	K ₂ HPO ₄		Glutamine	Liquid from steamed soil/water	
	Fe(NH ₄) citrate		Asparagine		Vitamin B ₁₂ 3 µg.
	CaCl ₂		Glutamine		
			Peptone	0.001 ml.	
4 (4)	*MgSO ₄ ·7H ₂ O	CH ₃ COONa 0.2 (dissolved CO ₂)	Urea	Hoagland's A ₃ 0.4 B ₃ 0.1	Vitamin B ₁₂ 3 µg.
	K ₂ HPO ₄		Asparagine Glutamine		
	FeSO ₄			0.01 0.01	
	CaCl ₂				0.01 0.01
	**MgSO ₄ ·7H ₂ O		0.01 0.01		
K ₂ HPO ₄	0.01 0.01				
FeSO ₄		0.01 0.01			
CaCl ₂			0.01 0.01		

In series 1-3, dry weights are given as gram % (w/v); in series 4, they are given as millimole % (w/v).

The series 4 solutions were compounded to give monovalent/divalent cationic ratios of 1 : 2 (*) or 7 : 1 (**); they were buffered to pH 8.4 with 4 ml./litre of « Tris ».

In all series, bacteria from the soil/water medium were present (having been introduced with the inoculum).

In the result, *Euglena spirogyra* strain 3h failed to multiply in any of the media tried (*) and it was concluded that the soil/water medium not only satisfied the metabolic requirements of the flagellate but also had some physical property necessary for its multiplication.

Physical property of the soil/water medium.

Investigation showed that *Euglena spirogyra* strain 3h did not multiply in a medium in which the liquid decanted from the soil/water medium was superimposed on sand instead of soil, even when it was fortified by the addition of 10 % (V/V) of the Cambridge University Culture Collection's « *Euglena gracilis* » medium (Na-acetate, 0.1 gr.; tryptone, 0.2 gr.; beef extract, 0.1 gr.; yeast, 0.2 gr.; CaCl₂, 0.001 gr.; glass distilled water, 100 ml.). This failure to multiply could not be attributed to the absence of a particulate substratum, to an insufficiency of nutrients, or to the absence of an essential bacterial metabolite. No multiplication took place in a soil/water medium when that part of the liquid containing the inoculum was separated from the soil by a dialysing membrane of cellulose acetate. Apparently either the flagellate itself, or the colloidal particles in the liquid phase of the medium, or the bacteria had to be in contact with the soil to allow of the flagellate's multiplication. The biphasic nature of the soil/water medium was imitated by a biphasic solution of agar gel and true solution. When the true solution surmounting the agar gel was inoculated with *E. spirogyra*, multiplication was restricted to that part of the inoculum which swam into the agar gel. This showed that the colloidal properties of the soil/water system are necessary for multiplication of the flagellate.

The multiplication of the flagellate within the agar gel gave prominence to its sensitivity to the oxygen tension of its environment. The organism only multiplied on the air/agar surface of the gel when the oxygen tension of the gaseous phase had been much reduced by the insertion of a cotton-wool plug containing pyrogallol and NaOH between the agar gel and the rubber bung of the test tube. It is hoped to investigate further the density and the oxygen tension of a gel medium supporting the multiplication of the flagellate.

(*) The flagellate also failed to multiply in various media used by the Cambridge University Culture Collection for the successful maintenance of other *Euglena* strains in bacteria-free culture.

*Multiplication of the flagellate depending
on the presence of living bacteria.*

Inocula of *Euglena spirogyra* strain 3h, when washed free from bacteria, died without multiplication after inoculation into soil/water sterilised by autoclaving (hereafter called autoclaved soil/water) whereas unwashed inocula sometimes multiplied. Washed inocula placed in steamed soil/water nearly always multiplied. If 0.1 ml. of liquid from steamed soil/water was added to the autoclaved soil/water medium, washed inocula delivered into it sometimes multiplied. The simplest explanation of the inability of inocula washed free from bacteria to multiply in autoclaved soil/water was the probable absence of an essential metabolite produced by bacteria. To test this, bacteria found in one ml. of the soil/water medium were separated into fifteen strains, showing differences in colour, shape of colony and morphology, as shown by Gram's method of staining. Tubes of autoclaved soil/water were inoculated either with single or with all fifteen of the bacterial strains one week before their inoculation with two organisms of *E. spirogyra* washed free from bacteria. Multiplication did not occur in any inoculum. Experiments using the agar gel instead of the soil/water medium showed that, whereas there was again no growth of a « pure » (washed) inoculum in the sterilized agar medium, there was some multiplication when the medium had been inoculated two days earlier with one of the fifteen bacterial strains isolated from soil/water (Table 2). Much better growth took place when the medium had been previously inoculated with 0.06 ml. of liquid from the soil/water medium, rather than with the isolated single bacterial strains (Table 3).

Relation between the size and success of an inoculum.

It was possible to follow the fate of individual organisms of *Euglena spirogyra* strain 3h in the agar gel medium as inocula were delivered by a micro-pipette into the medium at its glass/agar surface and not at its air/agar surface. The area of inoculation was marked with chalk on the glass and the inoculum could afterwards be found under a dissecting microscope. Different flagellates in the same bacteria-free inoculum varied much in their ability to multiply in an « impure » medium (i.e. one with bacteria); often only one out of an inoculum of three organisms divided and produced about one hundred organisms. If the inoculum of three *E. spirogyra* cells was unwashed, probably two would

TABLE 2. — *Multiplication of E. spirogyra within an agar gel, in the presence of soil bacteria.*

Batch (bacterial strain) No.	Mean multiplication/cell, per batch (after 10 days)
1	1.5
2	3.0
3	2.6
4	1.3
5	2.0
6	1.5
7	4.0
8	—
9	—
10	2.3
11	—
12	0.4
13	1.0
14	4.0
15	2.3
(control)	1.0

All tubes were inoculated with 5 cells of *E. spirogyra*.

Two days beforehand, each numbered batch of tubes had been inoculated with a different bacterial strain.

(The batch of « control » tubes had no bacterial inoculation.)

divide and the final count would be bigger. Table 4 shows the relation between the size of an unwashed inoculum and its chance of success in autoclaved soil-water.

The relation between the size and chance of success of an inoculum was attributed to either or both of two causes, the first being a difference in the protoplasmic content of the unicellular organisms and the second the increased protection to individual flagellates arising from the greater volume of mucus of a large inoculum as well as a decrease in the number of adverse factors

TABLE 3. - *Multiplication of Euglena spirogyra in « pure » and « impure » agar gels.*

Nature of medium	State of inoculum	Resulting condition of culture	Mean multiplication / cell, per batch of 10 tubes
Sterilized agar gel, 10 ml.	Washed	« Pure »	1
do	Unwashed	« Impure »	3.6
do.— with addition of 0.1 ml. liquid from soil/water medium only.	Washed	« Impure »	12.0
do.— with addition of 0.1 ml. liquid from soil/water medium containing <i>E. spirogyra</i> culture.	Washed	« Impure »	12.9

« Pure » cultures - without living bacteria }
 « Impure » do. - with living bacteria } see PRINGSHEIM (1948 b)

TABLE 4. - *Relation between the size and multiplication of an inoculum in autoclaved soil/water medium.*

No. of unwashed cells in inoculum	No. of tubes so inoculated	Percentage of tubes containing a freely multiplying culture (after 5 months) (*)
1	1000	37.6
10	200	86
100	40	95
1000	4	100

(*) The tubes were inoculated during the third week of November, and were hung at random in a window facing East (i.e. not in the illuminated culture chamber): Multiplication was very slight until the following April.

affecting individual cells when the same total of adverse factors was distributed over many cells. The restricted growth of an inoculum in the agar medium as compared with the soil/water medium was probably due in part to the oxygen tension within the agar.

Possible deleterious effect of the purification of inocula by washing.

An experiment using the agar gel medium illustrated the probable variation in the cell content of a uni-cellular organism without a true cell-wall and dependent for its metabolism on the exchange of solutes through its cell membrane with the bathing solution. Two series of tubes contained the customary agar gel medium but differed in that one series was inoculated with bacterium no. 14 two days before its inoculation with *Euglena spirogyra* strain 3h. This bacterium had been isolated from soil/water and had been found to promote multiplication of a « pure » inoculum of the flagellate (e.g. Table 2). The other series was left sterile until its inoculation with the flagellate. Either series consisted of eight batches of ten tubes, each batch being numbered according to the number of waters in which its inocula had been washed. The organisms were left about fifteen minutes in each washing water except for batch 3a in which there was a two-and-a-half to three hours wait in the third water, as there was with succeeding batches.

TABLE 5. — *The effect of « washing » on the viability of a cell inoculated into an agar gel.*
(Mean multiplication/cell, per batch of 10 tubes).

Batch Number (i.e. no. of washings)	State of medium before inoculation with <i>Euglena spirogyra</i>	
	Sterile	Inoculated with bacterium 14
0	17	89.1
1	1.4	72.6
2	1.6	31.2
3	1.1	65.6
3a	0.7	22.5
4	1.2	19.3
5	1.3	24.6
6	0.5	17.3

Each tube was inoculated with two *E. spirogyra* cells.

Batch 3 was in the third water for 15 minutes; batch 3a and subsequent batches were in the third water for 2 1/2 hours.

Inoculation with bacterium 14 took place two days before inoculation with *E. spirogyra*.

The number of bacteria transferred with each organism of an inoculum depended on the density of bacteria in the original solution, on the volume of washing solution in each watch-glass, the volume in the micropipette at each transfer and the number of transfers from one dilution to the next. The average of eleven counts gave the number of bacteria in one ml. of culture liquid to be 10^7 . Using the figures of the washing technique given in the section on Methods, the number of bacteria accompanying an organism at the first wash was of the order 10^3 , at the second 10^2 and at the third 10^0 . The difference between the right and left hand columns in Table 5 is probably due to the presence of salts, eluted from *Euglena spirogyra* strain 3h by the process of washing, being in the medium inoculated with bacterium 14 and not in the other. The uniform distribution of the bacterium in that medium at the time of its inoculation with the flagellate may also have satisfied some unknown physiological requirement of the organism. The difference in the multiplication of batch zero in the left-hand column with subsequent batches also suggests harm being suffered by the cell in the process of washing, whilst the gradation in the fall of the figures in the right hand column suggests that the rehabilitation of the washed cell became more difficult as the number of washings, with its accompanying elution of salts, increased.

Purification achieved by the use of antibiotics.

In order that the relation between bacteria and *Euglena spirogyra* strain 3h should not be marked by any alteration in the protoplasmic content of the organism accompanying washing, the « purification » of an unwashed inoculum was carried out by the use of three antibiotics, chloramphenicol, streptomycin and penicillin. After dissolving the antibiotic in glass-distilled water, the antibiotic solution was added by drops from a pipette to the agar gel, just before its gelation. The concentration of antibiotic in a drop of solution is given in Table 6. Each tube was inoculated the following day with *E. spirogyra* and no tube was replicated. The « purity » of the medium was tested by its inoculation into heart extract broth both two and seven days after its inoculation with ten or fifteen unwashed flagellates. Antibiotic was carried with the medium into the sterility test, but, had its concentration been insufficient to kill the bacteria from the inocula, so would its concentration have remained insufficient to kill the bacteria brought with it in the sterility test, its dilution being increased by the volume of the heart extract broth. Where the formation of

no culture was reported in the results given in Table 6 that did not preclude one, two, or even three divisions by occasional cells having taken place.

The results showed that the washing of inocula in previous experiments had been but a subsidiary factor in preventing multiplication of the flagellate. Wherever the antibiotic had killed the bacteria in the inoculum, no culture was formed although *E. spirogyra* might remain alive for three weeks or so: wherever the bacteria in the inoculum had not been killed, there multiplication occurred freely. The presence of bacteria in the gel had been necessary to the formation of a culture but no reason for that had been indicated.

The experiment was repeated both to obtain confirmation and, if confirmed, to see whether the addition of heart extract broth containing bacterium 14 would restore multiplication if it were superimposed on the gel containing the antibiotic. The gel medium would then remain free from bacteria because of the antibiotic but the flagellates would have access to metabolites in the broth through their diffusion into the agar. The inocula at first swam vigorously through the gel, then rested and division was taking place ten days after inoculation. Four days later multiplication had stopped but the inocula looked healthy, most cells retaining their pencil-like form. Two ml. of broth containing bacterium 14 were added to one half of the test-tubes but there was no difference between the fate of the inocula in those tubes to which broth was added and those to which no broth was added. No multiplication took place, euglenoid movement became common and few cells maintained their pencil-like form. No cell was seen in a state of partial division at the end of the experiment, although whether nuclear division had occurred in some is not known. Free multiplication took place in those tubes to which no antibiotic had been added.

Addition of broth containing bacterium 14 after its filtration through sintered glass.

The addition of cultured broth to nutrient agar containing an antibiotic had not been accompanied by the multiplication of *Euglena spirogyra* strain 3h. Still with the expectation of finding a culture formed when some necessary growth substance had been provided and remembering the satisfactory cultures achieved on the inoculation, with washed flagellates, of nutrient agar gels containing bacterium No. 14 (Experiment 5), broth, in which the

TABLE 6. - *The multiplication of Englena spirogyra after « purification » of the culture by antibiotics.*

[illegible] $(x = c, 0.0005 \text{ g.}) (y = c, 0.003 \text{ g.}) (z = c, 0.003 \text{ g.})$

A plus sign (+) signifies either multiplication of *E. spirochrya*, or purification of the culture.

A plus sign (+) signifies either multiplication of *E. spirocheta*, or purification of the culture. A minus sign (-) signifies either no multiplication of *E. spirocheta*, or no purification of the culture.

Each tube was inoculated with 5 cells of *E. spirgyra*, and was tested for purity after three and again after seven days. A multiplying inoculum was visually distinct from a static inoculum after a week. No cell divided more than x3 in a static inoculum.

bacterium had been grown, was filtered through sintered glass of pore size four and added to nutrient agar. The heart extract broth so filtered had been incubated for either two, four, or six days before its addition to the agar. Each test-tube contained 7.5 ml. of the gel of page 108 and this was raised to ten ml. by the addition of the filtrate and/or glass-distilled water, at the temperature 42°-43°, i.e. just before gel formation by the agar. The only culture formed was in the control tubes where the broth had not been filtered and still had bacterium No. 14 alive in it. In this, as in all experiments using the agar medium and in old soil/water cultures, the majority of cells rounded off at the cessation of division, the shape suggesting that cysts or palmelloid colonies were to be formed. This never occurred, but it may be that the shape assumed by the cell resulted from untoward physical conditions, apart from any possible nutritional deficiency.

DISCUSSION

PRINGSHEIM's comment on the restricted number of *Euglena* species kept in pure culture applies to these attempts so to grow *Euglena spirogyra* strain 3h. « The failures are caused not by difficulty in removing bacteria, but by lack of multiplication, the reason of which can only be guessed so long as there are no positive results. » (PRINGSHEIM, 1956). He favours the supposition that this lack probably arises from the absence of some growth factor. « It is to be expected that numerous chlorophyll containing organisms, which cannot yet be grown autotrophically in series, would respond favourably to certain, as yet unknown, growth factors, in nature supplied by bacteria and actinomyces » (*ibid.*). In these studies, attempts have been made to find such a factor and to annul those conditions likely to prevent its isolation from the bacterium producing it. The two conditions most likely to prevent this are those of temperature and of absorption on a filter pad. The experiment in which broth containing bacterium 14 was superimposed on an agar gel inoculated with *E. spirogyra* and freed from living bacteria by antibiotics, sought to overcome both conditions by the diffusion of the factor through the agar. Both that and the experiment using a filter of sintered glass failed and their failure suggests that such a factor, if it exists, must have so short a metabolic life that the flagellate is dependent on the actual presence of the bacterium in the culture medium. Bacteria may, of course, aid the multiplication of the cell in ways other than the production of a growth factor, as in energy relations or

in the abstraction of a noxious katabolite at its formation. It has, also, yet to be decided whether the addition of bacteria to a pure inoculum of *E. spirogyra* will cause a recrudescence of division that has ended. The chief phenomenon coupling the failure of a pure inoculum to form a culture with the absence of a growth factor is the ability of a cell to divide once, twice, or thrice, but no more, just as though the supply of a particular metabolite could not be replenished.

These studies have had positive results in showing the sensitivity of *Euglena spirogyra* strain 3h to the physical conditions of its environment. Because of physical conditions it could not grow in a liquid solution without the presence of soil. The physical requirement was positively correlated with particles of colloidal size and properties. There may be connections between the facts that *E. spirogyra* is an iron organism constantly exuding ferric ions, that in a soil-water medium the colloidal particles of the liquid had to be in contact with the soil, that in the agar gel medium the flagellate could only multiply on its surface under reduced oxygen pressure although it could do so below the surface of the gel medium and, finally, that the presence of living bacteria has always been found necessary to the multiplication of the cell. The possibility that the physiological sensitivity of *E. spirogyra* may be intimately connected with the relation between living bacteria and the multiplication of the cell does not preclude the possibility that the production of a growth factor by bacteria is also included in that relation. It does, however, emphasize the fact that further advance in the understanding of the physiology of the flagellate demands further enquiry into the physical requirements of the cell from its environment. These requirements may, for instance, be determined by a cycle producing chemical energy, of which bacteria are in nature an integral part and of which one facet is already visible in the constant exudation from the cell of a ferric containing mucus. An enquiry into the physiological requirements of the cell has still to be carried out and may well clarify what has remained, throughout these experiments, the unknown limiting factor to the multiplication of a pure inoculum of *Euglena spirogyra* strain 3h in a sterile and nutritive agar gel.

I thank Professor N. F. ROBERTSON for his help in carrying out this work, both as my Supervisor when studying for a Ph. D. at Cambridge University and subsequently. I also thank Dr. T. E. T. BOND for his help in preparing this paper and I particularly wish to thank Professor E. G. PRINGSHEIM for suggesting to me iron organisms as a field of work.

REFERENCES

- HOAGLAND D. R. & BROYER T. C. — General nature of the process of salt accumulation by roots with description of experimental methods. — *Plant Physiol.*, **11**, 471, 1936.
- HOLLANDE A. — Classe des Eugleniens. — *Traité de Zoologie (Grasse)*, **1**, 1^{er} fasc., 256, Paris, Masson et C^{ie}, 1952.
- PRINGSHEIM E. G. — The biphasic or soil-water culture method for growing algae and flagellata. — *J. Ecol.*, **33**, 193, 1946 a.
- PRINGSHEIM E. G. — Pure cultures of algae. — *Cambridge University Press.*, 1946 b.
- PRINGSHEIM E. G. — Contributions towards a monograph of the genus *Euglena*. — *Nova Acta Leop. Carol.*, N.F., **18**, n° 125, 55, 1956.

(The Botany School, Cambridge University).

(*) Present Address : The Department of Botany, University College of North Wales, Bangor.

New genera of green flagellatae recorded in N.-O. China (with 17 figs)

Generis novae flagellatarum viridis in N.-O. China inventae (cum fig. 17)

by B. V. SKVORTZOV, Sao Paulo, Brasil.



Abstract

Author gives the description almost in Latin of 12 new genera of green flagellatae and a new families of this group of algae. This genera are the following : 1. Genus *Sinamonas* gen. nov. (Ord. *Heteromastigales*, Fam. *Heteromastigaceae* Korsch.), 2. Genus *Printziella* Skv. 1957 (Ord. *Polyblepharidales*, Fam. *Pyramidomonadaceae* Pascher, 3. Genus *Dunaliella*, 4. Genus *Quadrachloris* gen. nov. (same), 5. Genus *Kofoidiella* gen. nov (Ord. *Polyblepharidales*, Fam. *Kofoidiellaceae* fam. nov.), 6. Genus *Tsumaraia* gen. nov. (Ord. *Chlamydomonadales*, Fam. *Chlamydomonadaceae*), 7. Genus *Wislouchiella* Skv. 1957 (same), 8. Genus *Hiroseia* gen. nov. (same), 9. Genus *Arnoldiamonas* Skv. 1957 (Fam. *Coccomonadinaceae* Pasch.), 10. Genus *Fortiella* Playfair (same), 11. Genus *Gordejeviella* Skv. (same), 12. Genus *Troitskiella* gen. nov. (same). Four of them have been previously published in Harbin, China and in Manila. Figures for each genera also are given.

Preface

A certain amount of work has been done on the flagellata of some parts of Europe and other almost northern contries, but the flagellata of Eastern Asia have been for long overlooked. The author of the present note spend more than 50 years in study this group of algae in his private laboratory in Harbin, China. He began his studies being schoolboy and the first his publication appeared in 1917 in student time.

Method and collecting.

The flagellata that forms the subject of this paper were collected by the author around Harbin, almost along the valley of River Sungari a south tributary of River Amur of Siberia. Samples of plankton, extracts from water plants, samples of surface mud from streams, pools with polluted waters, samples from lakes and rivers were collected. These algae were cultivated from 2 to 6 days in Petry dishes and in glass cylinders outdoor in shade of trees and in winter months on a window in a cool room. Figures of green flagellata have been from life specimens.

Description of genera.

1. Genus *Sinamonas* gen. nov. Fig. 1.

Ord. *Heteromastigales*, Fam. *Heteromastigaceae* Korsch.

*Membrana tenuissima vel nulla laevis, parte anteriore modice metabotica; cellula asymmetrica, fronte visa ovalis, lateribus ventre et dorso inaequalibus parte anteriore rostrata, rostrum concavum hyalinum, parte posteriore lato-rotundata; in sectione rotundata; flagella 2 ventralis inaequalis, unum $1/4$ cellula longius, secundum $1/2$ longius; chromatophor parietalis, vacuolae contractiles 2, minores, prope flagella positus; nucleus centralis; pyrenoidum ellipticum, magnum, in parte interiore cellulae; stigma nullum; movet rapide. Affinis generi *Trichloris* Scherffel et Pascher, differt flagelles 2 et cellulis parte anteriore modice metabolicis; species una.*

Sinamonas stagnalis sp. nov. Fig. 1.

Cellula 18.5 micr. lg., 11 micr. lt. Hab. In stagno cum aqua impura, temp. + 5° C, in valle fl. Sungari prope Harbin. Distr. *Manshuria borealis*, China.

2. Genus *Printziella* Skv. (1957) in Phil. Jour. of Sc. Vol. 86, 140-141, Pl. I, fig. 1.

Ord. *Polyblepharides*, Fam. *Pyramidomonadaceae* Pasch.

Cellula fronte visa bursiculaeformis, asymmetrica, elongato-pyramidalis; parte anteriore attenuata vel rostrata, parte posteriore alata, truncata, angulis rotundatis; latere visu elongato-ovata, curvata et obliqua; membrana tenuissima, hyalina; chloroplastis parietalis, pyrenoide 3; nucleus in medio cellulae; vacuola contractiles 2 et 2 flagella, cellulae longiora apice; stigma nullo; divisio cellulae longitudinalis in motione. Dedico hanc generis Prof. D. H. Printz, Oslo, Norvege. Species una.

Printziella biflagellata sp. nov. Fig. 2.

Cellula 22 micr. lg., 11 micr. lat. *Ceterum ut in diagnosi generis.*
Hab. in stagno prope oppidum Harbin, Manchuria borealis, China.

3. Genus *Dunaliella* Teodoresco.

Ord. Polyblepharides, Fam. Pyramidomonadaceae Pasch.

Dunaliella flagellata sp. nov. Fig. 3.

Cellula sphaerica non compressa; membrana tenuissima, delicata et scabra; chloroplastis parietatis, reticulatis, firma et semipellucida; nucleus centralis; stigma in parte anteriore cellulae; vacuola contractilis minor; pyrenoidum nullum; flagella 2 duplo cellulae longiora; divisi cellulae non vidi. Diam. cellulae 15-19 micr. Hab. in stagnum, aqua temp. + 5° C, prope Harbin, Manchuria, China.

4. Genus *Quadrichloris* Fott (= *Tetrachloris* Pascher et Jahoda).

Ord. Polyblepharides, Fam. Pyramidomonadaceae Pasch.

A. *Quadrichloris arenosa* sp. nov. Fig. 4.

Cellula lata, elongato-ovalis vel rhomboidalis, parte apicali rotundata; membrana nulla, metabolica; chloroplastis parietatis, dilute viridis, minute granulatis sine pyrenoido; nucleus centralis; stigma bacilliforme fere in medio posito; flagella 4 cellula longiora; cellula 7-18.5 micr. lg., 9 micr. lt. Hab. in fossa arenosa in valle fl. Sungari prope oppidum Harbin, Distr. Manchuria, China.

B. *Quadrichloris abdida* sp. nov. Fig. 5.

Cellula cylindrica, parte anteriore abruptae, parte posteriore attenuatae et rotundatae; membrana hyalina, indistincta; chloroplastis parietalis, crassis in medio cellulae positis, granulatis, parte posteriore longitudinaliter striatis; nucleus centralis; pyrenoidum nullum; vacuolae contractiles 2 et flagella 4 in parte anteriore cellulae; lg. 15.5-30 micr., lt. 7.5-19 micr. Hab. in stagno prope oppidum Harbin. Dist. Manchuria borealis, China.

C. *Quadrichloris simplex* sp. nov. Fig. 6.

Cellula late ovalis vel pyriformis, parte apicali modice truncata, lateribus rotundalis, parte basali lato rotundata; membrana nulla et metabolica; chloroplastis parietalis, compactis, dilute viridis, globulatis; cytoplasma lato orbicularis; nucleus centralis; pyrenoidum basale et rotundatum; flagella 4 cellula longiora; vacuole contractilis 2 pone; stigma nullum; cellula 18 micr. lg., et 9-15 micr.

11. *affinis* *Pyramidomonas inconstans* Hodgett. Hab. in stagno prope fl. Sungari et prope oppidum Harbin, Distr. Manchuria borealis, China.

5. Genus *Kofoidiella* gen. nov. Fig. 7.

Ord. Polyblepharidales, Fam. Kofoidiellaceae fam. nov. (Coloniae sphaericae, natantes; cellula cum membrana nulla cum chloroplastis parietalis; flagellum unicum; pyrenoidum et sigma nullum).

Coloniae sphaericae, 24-32 cellulares, libere natantes; cellula a vertice rotundatae vel fere hexagonae cum angulis rotundatis, latere visae conicae; membrana nulla; chloroplastis parietalis, viridis et minutae granulatis; nucleus centralis; pyrenoidum et stigma nulla; flagellum 1, cellula longius; vacuola contractilis 1, minor; divisio cellulae non vidi; dedico hac genus in memoriam Dom. Prof. L. Kofoid, USA.

Kofoidiella uniflagellata sp. nov. Fig. 7.

Diam. coloniae 20-26 micr., diam. cellulae 5-6 micr.; ceterum ut in diagnosi generis. Hab. in oryzeo cum aqua temp. 0° vel + 4° C prope oppidum Harbin. Distr. Manchuria borealis, China.

6. Genus *Tsumuraia* gen. nov. Fig. 8.

Ord. Chlamydomonadales, Fam. Chlamydomonadaceae.

Membrana hyalina et firma; cellula fronte visa lato-elliptica, parte anteriore truncata et modice concava, parte posteriore lato rotundata, latere visa compressa, elongato angusto-elliptica; chloroplastis parietalis, firmis, parte posteriore incrassatis, granulatis vel lineatis; vacuolae contractilis 2, pone; flagello 2, cellula 1.4 longiora; stigma distinctum et bacilliforme; nucleus in medio cellulae; pyrenoidum in parte posteriore cellulae positum, sphaericum vel ellipticum; affinis generi *Chlamydomonas* Ehr., differet cellula latere visa depressa. Dedico hac genus ad memoriam Dom. Dr. Tsumura, algologo, Japonia. Species 3, in aqua dulcis Chinae.

Clavis specierum.

1. Chloroplastis non lineatis. T. numerosa.

1.1. Chloroplastis lineatis.

2. Chloroplastis oblique punctato-lineatis; stigma adest. T. punctato-striata.

2. Chloroplastis longitudinaliter lineatis; stigma abest. T. palmata.

A. *Tsumuraia numerosa* sp. nov. Fig. 8.

Membrana hyalina; cellula fronte visa lato-elliptica, parte anteriore truncata et concava, parte posteriore lato-rotundata, a latere visa compressa, angusto-elliptica; chloroplastis parietalis, granu-

latis; vacuola contractilis pone, minor; stigma latere in parte anteriore cellulae positum, bacilliforme; nucleus in medio cellulae; pyrenoidum in parte posteriore cellulae positum; flagella 2, tennissima, cellula longiora; lg. 15-18.5 micr., lt. 11-12 micr. Hab. in plancton in lacum cum aqua frigida, prope flumina Sungari, prope Harbin. Distr. Manchuria borealis, China.

B. Tsumuraia punctato-striata sp. nov. Fig. 9.

Membrana tenuissima hyalina; cellula latere visa compressa; vacuolae contractiles 2, pone; chloroplastis viridis oblique punctato-lineatis, ceterum ut in Tsumuraia numerosa; lg. 15 micr., lt. 12 micr. Hab. in plancton in lacum cum aqua frigida, prope fl. Sungari, prope oppidum Harbin. Distr. Manchuria borealis, China.

C. Tsumuraia palmata nom. nov. Fig. 10.

= *Phyllomonas palmata* Skvortzov, in *Species novae et minus cognitae Algae...*, 1946, 14, Tab. 2, figs. 22, 23.

Cellula fronte visa subglobosa, lateribus obtusata-compressis, parte anteriore concava, parte posteriore rotundata, latere visa compressa; chloroplastis parietalis longitudinaliter lineatus, parte anteriore lobatus; vacuolae contractilis 3; stigma nullum; pyrenoidum et nucleus fer mediana; flagella 1.5 cellula longiora; lg. 15 micr., lt. 14 micr. Hab. in stagno prope Harbin. Distr. Manchuria borealis, China.

7. *Wislouchiella* Skv. 1927.

Wislouchiella planctonica nov. gen. et sp. of Volvocales from N. Manchuria. Harbin. in *Proceed. of the Sungari River Biol. St. Vol. 1, n° 1. Harbin, 1925.*

Ord. *Chlamydomonadales*, Fam. *Chlamydomonadaceae*.

Cellula fronte visa sphaerica, latere visa depressa, anteriore bispinosa, parte posteriore 3 spinosa; membrana firma brunnea et verrucosa; cytoplasma ovalis laevis vel lenuissima; chloroplastis viridis; vacuola contractilis et stigma pone; pyrenoide et nucleus in medio cellulae; flagellum 2 cellulae longiora. Species 1. Hab in aqua dulcis in valle fl. Sungari prope oppidum Harbin, China.

Wislouchiella planctonica Skv. 1925. Fig. 11.

Cellula 25-29 micr. lg., 19.5-21 micr. lt.; ceterum ut in diagnosi generis. Hab. in plancton lacum prope oppidum Harbin. Distr. Manchuria borealis, China.

8. Genus *Hiroseia* gen. nov. Fig. 12, 13.Ord. *Chlamydomonadales*, Fam. *Chlamydomonadaceae*.

Membrana hyalina obovata, 5-9 lobata; cellula fronte visa obovata, parte anteriore lato rotundata vel bicornuta, lobis rotundatis, in media parte papillata cum vacuola contractilis et 3 flagellis 2 1/2 cellula longioribus, recurvatis, parte posteriore 3-lobata, lobis inferioribus longis, rotundatis, a vertice visa quadrangularis, angulis plus minus evolutis et rotundatis; chloroplastis parietalis, viridis, granulatis; nucleus in medio cellulae positus; pyrenoidum in parte posteriore cellulae prope nucleum positum; stigma distinctum parte anteriore cellulae vel inter lobos lateralibus positum. Affinis generis Chlorobrachis Korsch., differt cellulis latere non compressis et 3-flagellatis. Dedico hoc genus ad memoriam Dom. Hiroyuki Hirose, algologo, Kobe Japonia. Species 2. in aqua dulcis prope oppidum Harbin, China.

*Clavis specierum.*I. *Cellula obovata ovalis, 5-lobata.* H. *quinkelobata.*I. I. *Cellula obovata, 9-lobata.* H. *duplex.*A. *Hiroseia quinkelobata* sp. nov. Fig. 12.

Cellula fronte visa obovata, lobata, parte anteriore crassa lato-rotundata, papillata, lateribus lobatis, parte posteriore fascigiata, apicibus rotundatis, a vertice visa quadrangularis, angulis valde prominentibus, rotundatis; chloroplastis parietalis viridis; vacuola contractilis indistincta magna; nucleus in medio cellulae positus; stigma in parte anteriore cellulae; pyrenoidum parte posteriore; flagella 3, 1.5 cellulae longiora; lg. 12-15 micr. ll. 6 micr. Hab. in aquis stagnatibus prope Harbin. Distr. Manchuria borealis, China.

B. *Hiroseia duplex* sp. nov. Fig. 13.

Cellula fronte visa obovata, lobata, parte anteriore ad centrum bilobata, lobis elongatis rotundatis, parte posteriore etiam bilobata, lobis elongatis, longitudine aequalibus; chloroplastis parietalis; vacuola contractilis magna; stigma laterale inter lobos positum; nucleus in medio cellulae positus; pyrenoidum in parte posteriore cellulae; lg. 15 micr., ll. 9.2 micr. Hab. in aquis stagnatibus prope Harbin. Distr. Manchuria borealis, China.

9. Genus *Arnoldiamonas* Skv. 1957 Fam. *Coccomonadinaceae* Pasch.

Arnoldiamonas gen. nov. in Skvortzov, in Phil. Jour. of Sc. Vol. 86, 1957, 155.

Membrana firma, brunnea, hyalina; cellula fronte visa ovalia, orbicularis vel elongata, latere compressa vel triangulata; cytoplasma orbiculata vel elongata; chloroplastis parietalis; pyrenoide 1 vel absent; nucleus in medio cellulae; vacuola contractilis 2, flagella 2 cellulae longiora. Affinis generis Coccomonas Stein, differt cellulae latere compressa vel triangulata. Dedico hanc generis ad memoriam Prof. V. Arnoldi, algologo, Charkow, USSR. Species 4 in aqua dulcis prope Harbin China.

Arnoldiomonas bispinosa Skv. Fig. 14.

Arnoldiomonas bispinosa Skv. in Phil. Jour. of Sc. Vol. 86, 155, Pl. 2, fig. 20.

Membrana hyalina et brunnea; cellula orbiculata, parte anteriore depressa, 1; lateribus rotundatis, parte posteriore rotundata, spinis 2 minoris instructis; cytoplasma orbiculata, retractum ad cellulae parte anteriore affixum; chloroplastis parietalis et granulata; pyrenoide non vidi; stigma juxta apicem; vacuola contractilis 2; nucleus in medio cellulae, latere visa pyroformis, apicibus rotundatis: lg. 15 micr., lt. 12 micr. Hab. In stagnis prope oppidum Harbin. Distr. Manchuria borealis, China.

10. *Fortiella* Pascher Fig. 15.

Fam. Coccomonadinaceae Pasch.

Fortiella rotundata sp. nov. Fig. 15.

Cellulae fronte visae sphaericae cum membrana brunnea; flagella 4, cellula 1 1/2 longiora; cytoplasma globosa ad membranam affixa, chloroplastae viridis parietalis laceatis vel in aliquot lamellis separatis divisus; vacuolae contractiles 2-3; stigma laterale; pyrenoidum nullum; nucleus in medio cellulae positus. Affinis generi Gordejeviella Skv., differt cytoplasma ad membranam affixa et non libera.

Cellula 17-18. 5 micr. in diam.; membrana brunnea et hyalina, Hab. in aquis lacustris, in valle fl. Sungari prope Harbin. Distr. Manchuria borealis, China.

11. Genus *Gordejeviella* Skv. 1957. Fig. 16.

Gordejeviella Skv. in Phil. Jour. of Sc. Vol. 86, 1957.

Membrana nigro-brunnea et firma; cellula cordiformis, parte anteriore concava, lateribus rotundatis, parte posteriore attenuata et rotundata; cytoplasma ovata, retractum, parte anteriore affixum; chloroplastae parietalis; pyrenoide 1, rotundata; stigma juxta apicem; vacuola contractilis indistinctis; flagella 4 cellulae

longiora, latere visa non depressa. Dedico hanc generis in honorem Dom. T. P. Gordeiv, botanica, Harbin, China. (1922-1961). Species una, in aqua dulcis prope oppidum Harbin, China.

Gordejeviella nigra (Skv.) Skv. Fig. 16.

Gordejeviella nigra Skv. in Phil. Jour. of Sc. Vol. 86, 156, Pl. 2, fig. 25.

Carteria nigra Skv. in Arch. Hydrob. 18 (1927) 133-134, fig. 6.

Cellula lg. 18. 5-19 micr., lt. 15. 5-16 micr.; ceterum ut in diagnosi generi. Hab. In stagnis prope oppidum Harbin. Distr. Manchuria, borealis, China.

12. Genus *Troitskiella* gen. nov. Fig. 17.

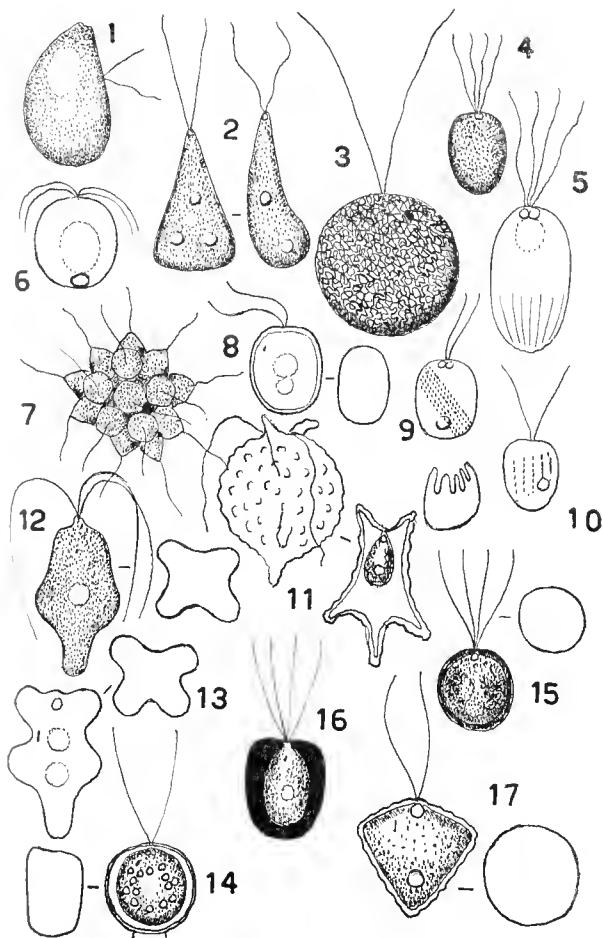
Membrana hyalina rugosa et firma; Cellula fronte visa trigona, parte anteriore truncata et non papillata, lateralis acutis, apice angustata et acula, a vertice visa rotundata, marginibus rugosis; chloroplastis viridis et parietalis; vacuolae contractiles magnae, pone; stigma distinctum; nucleus in medio cellulae; pyrenoidum in parte posteriore cellulae positum; flagella 2, 1.3 cellula longiora. Affinis genera Thoracomonas Korsch; differt cellula latere visa non compressa et membrana non brunnea. Dedico hoc genus Dom. O. B. Troitskaja, algologo. Leningrad, USSR. Species unica, in aqua dulcis prope oppidum Harbin, China.

Troitskiella triangulata sp. nov. Fig. 17.

Cellula lg. et lt. 11-12 micr.; ceterum ut in diagnosi generis. Hab. in stagno prope Harbin Distr. Manchuria borealis, China.

LÉGENDE DE LA PLANCHE.

- Fig. 1. *Sinamonas stagnalis* gen. et sp. nov.
 2. *Printziella biflagellata* Skv. 1957.
 3. *Dunaliella flagellata* sp. nov.
 4. *Quadrichloris arenosa* sp. nov.
 5. *Quadrichloris abdida* sp. nov.
 6. *Quadrichloris simplex* sp. nov.
 7. *Kofoidiella uniflagellata* gen. et sp. nov.
 8. *Tsumuraia numerosa* gen. et sp. nov.
 9. *Tsumuraia punctato-striata* sp. nov.
 10. *Tsumuraia palmata* sp. nov.
 11. *Wislouchiella planctonica* Skv. 1927.
 12. *Hiroseia quinquelobata* gen. et sp. nov.
 13. *Hiroseia duplex* sp. nov.
 14. *Arnoldiamonas bispinosa* Skv. 1957.
 15. *Fortiella rotundata* sp. nov.
 16. *Gordejeviella Nigra* Skv. 1957.
 17. *Troitskiella triangulata* gen. et sp. nov.



Literature.

- DEDUSENKO-SCHEGOLVA N. T., MATVIENKO A. M. and SCHKORBATOV L. A. — *Chlorophyta : Volvocineae*. Key of fresh-water algae of U.S.S.R. Botanical Institute A.N.S.S.R. Meskva, 1959.
- PASCHER A. — Die Süßwasserflora Deut. Öster. und der Schweiz. Heft 4.
- SKVORTZOV B. — *Wislouchiella planctonica* nov. gen. et sp. of Volvocales from N. Manchuria. *Harbin*, 1925.
- Species novae et minus cognitae Algarum, Flagellatarum et Phycomicetarum Asiae, Africae, Americae et Japoniae nec non Ceylon anno 1931-45 descripte et illustrate per tab. 1-18. *Harbin*, 1946.
- New and rare Flagellatae from Manchuria, Eastern Asia. *Manila*, 1957.
-

Une rare Chlorophycée unicellulaire marine : Heterogonium salinum P. A. Dangeard

Par P. GAYRAL et H. LEPAILLEUR.



Une étude de la microflore dans le sehorre de l'estuaire de l'Orne nous a permis d'isoler diverses espèces intéressantes appartenant aux différents groupes systématiques habituellement bien représentés dans ce type de biotope. L'une d'entre elles, identifiée à la Chlorophycée, *Heterogonium salinum* P. A. Dangeard nous paraît mériter une mention spéciale. En effet, décrite en 1912 par P. A. DANGEARD qui l'a placée parmi les Protoeaeécés, cette algue à notre connaissance, n'a pas été revue depuis cette date.

Obtenue à partir d'un fragment de bois flottant recueilli dans l'une des mares permanentes du sehorre, la culture que nous avons observée initialement était composée de cellules ovales de $(5-7) \mu \times (3-5) \mu$ renfermant un chromatophore pariétal d'un beau vert, toujours porteur d'un pyrénoïde bien apparent (fig. 1). La détermination de cet organisme a pu être faite sans ambiguïté à cause de son mode de multiplication remarquable qui est le bourgeonnement. Celui-ci se réalise très exactement selon le processus décrit par P. A. DANGEARD : la cellule-mère s'allonge à un pôle et ébauche un renflement dans lequel s'étend le chloroplaste; ce bourgeon de diamètre toujours inférieur à celui de la cellule-mère se sépare au niveau de la cloison qui s'établit dans l'étranglement, perpendiculairement au grand axe des deux cellules. La séparation se produit, dans la grande majorité des cas, avant que la cellule-fille atteigne les dimensions de la cellule-mère. Comme P. A. DANGEARD, nous avons remarqué qu'il n'apparaît généralement pas de nouveau bourgeon avant que le premier soit détaché; cependant des chaînettes de 3-4 cellules ont été observées et ce, avec une fréquence un peu plus élevée dans des cultures développées sur des milieux nutritifs gélosés que dans des cultures en milieu liquide de même composition. A l'encontre de P. A. DANGEARD nous n'avons jamais observé les formes pleurococcoides décrites par l'auteur, bien que nous ayons réalisé plusieurs cultures sur milieu solide où l'algue se développe bien et où de telles formes auraient le plus de chances d'apparaître.

Selon P. A. DANGEARD, la membrane des cellules se colore en bleu par l'eau-iodée. Nos essais de coloration tant par le Lugol que par le chloro-iodure de zinc n'ont pas donné de résultats positifs; en effet la membrane de cellules mortes, vides de leur contenu, n'a présenté aucune coloration; il faut toutefois remarquer que sur des cellules à plaste bien développé, la couleur d'un bleu-violet foncé prise par la partie superficielle du plaste peut laisser penser, du fait de l'adhérence de cette région avec la membrane, à une coloration de celle-ci. Le rouge de ruthénium colore la membrane, surtout du côté interne où la coloration est la plus intense.

P. A. DANGEARD avait observé cette algue dans un milieu renfermant de l'eau de mer additionnée de quelques gouttes d'un bouillon de morue. Nous l'avons tout d'abord obtenue en culture impure sur le classique Erd-Schreiber. Elle a été ensuite obtenue unialgale sur ce même milieu, tant liquide que solidifié par de la gélose. L'algue a été aussi obtenue en culture rigoureusement pure grâce à son ensemencement temporaire sur des milieux additionnés des substances suivantes : bacitracine, pénicilline, streptomycine, polymyxine (50 γ de chacune d'entre elles par cm^2) mycostatine et fongizone (100 γ par cm^2). La pureté de la souche obtenue par ce procédé a été vérifiée par des tests consistant à l'ensemencer sur les milieux nutritifs gélosés (de pH 7,5 ou 8,1, selon leur composition), additionnés de peptone ou de saccharose et maintenus à l'étuve à 27° pendant 8 jours.

Les cultures axéniques se maintiennent aussi en état satisfaisant sur le milieu ASW₃ de PROVASOLI (PROVASOLI 1958) (1). Nous avons remarqué qu'à la lumière du jour (exposition au nord) une culture dans ce dernier milieu est d'un vert plus franc qu'une culture de même âge en milieu erd-Schreiber maintenue dans les mêmes conditions d'éclairement. A l'inverse, en lumière artificielle (1 000 lux sous tube blanc Z, Claude) une culture en milieu ASW₃ est d'une teinte plus pâle et plus jaune qu'une culture de même âge maintenue dans les mêmes conditions, en milieu erd-Schreiber. Cette observation, qui indique une interaction de la composition du milieu et de l'éclairement sur les processus de la synthèse pigmentaire nous suggère que cette algue pourrait constituer un matériel favorable pour des expériences physiologiques poursuivies systématiquement dans ce domaine.

Dans les différentes conditions, de culture ci-dessus précisées, aucune endospore flagellée ou non n'a été observée; le seul mode

(1) Des souches pures développées sur ce milieu et sur erd-Schreiber ont été envoyées à l'algothèque de l'Université de Cambridge.

de reproduction chez cette espèce est donc bien le bourgeonnement. Cette algue ne partage ce caractère remarquable chez les Chlorophycées qu'avec *Pirulus gemmata*, genre et espèce décrits par SNOW en 1911 pour une algue obtenue au laboratoire de l'Université de Bâle dans une culture d'origine incertaine, retrouvée par le même auteur dans une culture effectuée à partir de Mousses et d'Hépatiques du Guatemala.

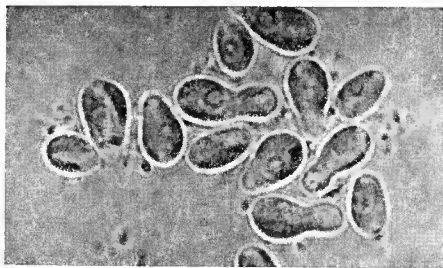


Fig. 1. — Photographie d'un groupe de cellules développées sur milieu gélosé.

Ce caractère commun a conduit PRINTZ en 1927 à proposer pour *Heterogonium salinum* le nom *Pirula salina* (*sic*). PRINTZ place dubitativement ce genre *Pirula* parmi les Trentepohliacées.

Nous ne pensons pas que l'organisme décrit par P. A. DANGEARD, doive être placé dans le genre *Pirulus*. En effet, la diagnose de ce genre mentionne l'absence de pyrénioïde et définit un organisme pouvant former de courts et fragiles filaments; ceux-ci, dans le cas de *Pirulus gemmata*, atteignent une quinzaine de cellules et présentent parfois des ramifications latérales comme le montrent les dessins de SNOW. *Heterogonium salinum* par contre, ne présente jamais cet aspect filamenteux et, surtout, les cellules de cette espèce sont toujours pourvues d'un pyrénioïde bien net. Il n'est pas évident que les deux genres *Pirulus* et *Heterogonium* doivent être placés dans le même groupe taxinomique; toutefois si leur mode de multiplication par bourgeonnement incite à les réunir, ils ne peuvent être placés au voisinage des Trentepohliacées, en raison de la présence du pyrénioïde chez *Heterogonium*. Le bourgeonnement n'est pas sans évoquer le mode de ramification réalisé chez les

Chaetophoracées filamenteuses où, au niveau de certaines cellules, une saillie latérale grandit progressivement et s'isole par une cloison sensiblement perpendiculaire à son grand axe pour devenir la première cellule d'un rambeau.

On peut alors penser que ces algues dérivent de formes filamenteuses ramifiées affiliées aux Chaetophoracées, dont les cellules se sont dissociées et se maintiennent totalement sous cet état. Les genres *Heterogonium* et *Pirulus* seraient, en somme, chez les Chaetophoracées, respectivement symétriques des genres *Hormidium* et *Stichococcus* qui, le premier avec pyrénôïde, le second sans pyrénôïde, présentent chez les Ulothricacées des thalles filamenteux dissociés jusqu'à l'état unicellulaire.

BIBLIOGRAPHIE

- DANGEARD P. A., 1912. — Recherches sur quelques algues nouvelles ou peu connues. — *Le Botaniste*, 12^e Série, 1-22.
HAMEL G., 1931. — Chlorophycées des côtes françaises, *Paris*.
PRINTZ H., 1927. — Chlorophyceae in Engler et Prantl. — *Der Natürlichen Pflanzenfamilien*, 3, 375-384.
PROVASOLI L., 1958. — Effect of plant hormones on *Ulva*. — *Biol. Bull.*, 114, 3, 375-384.
SNOW J., 1911. — Two epiphytic algae. — *Bot. Gazette*, 51, 360-368.
-

Contribution à la connaissance des Diatomées des Baies de Nhatrang et de Cauda (Annam)

Par JOSETTE REYSSAC.



Les 11 prélèvements planctoniques qui font l'objet de ce travail avaient été remis au laboratoire de cryptogamie du Muséum par M. RANSON. Nous remercions M. MANGUIN d'avoir bien voulu nous en confier l'examen.

Il s'agit de pêches horizontales au filet effectuées à 1,50 mètre de la surface dans des eaux typiquement néritiques dont la profondeur ne dépasse guère une vingtaine de mètres (Fig. 1).

Les conditions de ces prises sont indiquées dans le tableau I.

N° de la pêche	Date	Durée de la pêche	Position	Etat de la marée	Direction du courant
1407 (A)	24-8-56	20'	12° 11' 49" N 109° 12' 44" E	—	Nord-Ouest
1409 (B)	29-8-56	15'	12° 11' 20" N 109° 12' 14" E	Basse mer	«
1410 (C)	4-9-56	12'	12° 12' 14" N 109° 12' 14" E	Haute mer	«
1412 (D)	4-9-56	15'	12° 11' 28" N 109° 12' 43" E	«	«
1413 (E)	11-9-56	15'	12° 12' 16" N 109° 13' 05" E	Basse mer	Sud-Est
1415 (F)	11-9-56	15'	12° 11' 51" N 109° 13' 43" E	«	«
1418 (H)	18-9-56	15'	12° 12' 22" N 109° 13' 43" E	Haute mer	«
1426 (K)	17-10-56	15'	12° 11' 39" N 109° 15' 04" E	«	«
1428 (L)	17-10-56	15'	12° 12' 20" N 109° 14' 23" E	«	«
1430 (M)	24-10-56	15'	12° 12' 13" N 109° 14' 21" E	Basse mer	«
1431 (N)	24-10-56	15'	12° 11' 17" N 109° 15' 32" E	«	«

Tabl. 1. — Quelques données concernant les pêches de plancton.

Dans cette étude nous nous sommes proposé :

a. De dresser un inventaire systématique des espèces rencontrées dans l'ensemble du secteur en notant l'abondance relative de chacune d'elle;

b. D'examiner les variations qualificatives et quantitatives de la population (les pêches s'échelonnant sur deux mois).

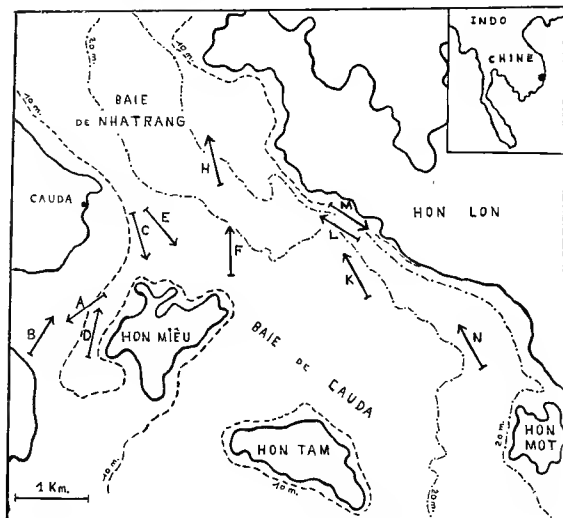


Fig. 1. — Position des pêches de plancton.

1° INVENTAIRE SYSTÉMATIQUE DES ESPÈCES

L'analyse microscopique des 11 récoltes planctoniques a permis de reconnaître, au total, 122 espèces appartenant à 42 genres. Dans la liste qui suit, nous donnons leur énumération en faisant un bref rappel de l'habitat préférenciel.

A. CENTRICAE

Melosira sulcata (Ehr.) Kütz.

Forme nérétique et littorale très répandue.

Stations A, B, K, L. Assez rare.

Podosira stelliger (Bail.) Mann

Se trouve dans les eaux littorales de toutes les mers.

Station F; un seul échantillon.

Stephanopyxis palmeriana (Grev.) Grun.

Dans les eaux littorales des mers chaudes.

Stations E, F, H. Assez rare.

Skeletonema costatum (Grev.) Cl.

Très fréquente dans le plancton littoral de toutes les mers mais représentée dans nos pêches par un seul exemplaire à la station D.

Cyclotella striata (Kütz.) Grun.

Espèce marine et saumâtre très répandue.

Stations D, E, F. Assez rare.

Coscinodiscus asteromphalus Ehr.

Dans la zone côtière de toutes les mers.

Station H. Très rare.

Coscinodiscus centralis Ehr.

Signalée partout, surtout dans les eaux froides.

Station E. Rare.

Coscinodiscus concinnus W. Sm.

Principalement abondante dans les régions tempérées et en zone nérétique.

Présente dans la majorité des prélèvements. Très abondante.

Coscinodiscus excentricus Ehr.

Forme océanique répandue.

Stations A, B, F, K, L. Assez rare.

Coscinodiscus denarius Grun. var. *sinensis* Meister

Signalée dans la région d'Amoy.

Station F; un seul échantillon.

Coscinodiscus gigas Ehr.

Dans le plancton océanique des mers chaudes.

Stations E, H, K, L. Assez abondante.

Coscinodiscus granii Gough

Espèce nérétique possédant une large distribution.

Surtout fréquente dans les régions tempérées-nord et boréales.

Stations E et L. Rare.

Coscinodiscus janischii A. S.

Forme pélagique très répandue, principalement dans les eaux chaudes.

Station E. Rare.

Coscinodiscus jonesianus (Grev.) Ostf.

Largement répandue mais surtout dans les mers chaudes. Stations E, F, H, L. Assez abondante.

Coscinodiscus jonesianus (Grev.) Ostf. var. *aculeata* Meister

Signalée dans la région de Belawan.

Stations E, F, L. Peu abondante.

Coscinodiscus lineatus Ehr.

Principalement océanique mais souvent rencontrée en zone néritique. Présente dans tous les océans.

Stations H et L. Rare.

Coscinodiscus oculus iridis Ehr.

Dans le plancton océanique de toutes les mers.

Stations E, F, K. Peu abondante.

Planktoniella sol (Wall.) Schütt

Forme océanique vivant sans doute près du fond.

Largement distribuée mais surtout abondante dans les eaux tropicales et subtropicales.

Stations A et B. Assez rare.

Actinoptychus undulatus (Bail.) Ralfs

Néritique. Espèce du fond fréquemment trouvée dans le plancton. Très large répartition.

Station F. Un seul exemplaire.

Asteromphalus flabellatus (Bréb.) Grev.

Dans les eaux littorales chaudes.

Station H. Rare.

Asteromphalus heptactis (Bréb.) Ralfs

Fréquente surtout les eaux océaniques tempérées.

Station A. Un seul exemplaire.

Actinocyclus ehrenbergii Ralfs

Cosmopolite mais surtout fréquente dans les mers tempérées.

Stations A et F. Extrêmement abondante à la station A.

Aclinocyclus confluens Grun.

Signalée dans la région de Saïgon.

Stations A, B, F. Rare.

Lauderia borealis Gran

Se rencontre dans les mers tempérées en zone néritique.

Stations D, L, M, N. Peu abondante.

- Schröderella delicatula* (Pér.) Pav.
Espèce néritique des mers chaudes.
Station D. Un seul exemplaire.
- Dactyliosolen antarcticus* Castr.
Forme océanique très répandue.
Station A. Un seul exemplaire.
- Rhizosolenia acuminata* (Pér.) Gran
Dans les eaux océaniques subtropicales et tempérées.
Stations A, B, C, D, E. Très abondante aux stations A et B.
- Rhizosolenia alata* Bright.
Océanique mais souvent rencontrée près des côtes. Tempérée.
Stations C, D, F, K. Peu abondante.
- Rhizosolenia alata* Brightw. var. *gracillima* (Cl.) Grun.
Forme côtière fréquentant surtout les mers nordiques.
Stations A, B, C, D, M. Assez abondante.
- Rhizosolenia alata* Brightw. var. *inermis* Castr.
Espèce océanique d'habitat principalement nordique.
Station A. Rare.
- Rhizosolenia bergonii* Pér.
Dans le plancton océanique des mers chaudes et subtropicales.
Stations A, E, F, H, L. Très abondante à la station F.
- Rhizosolenia calcar avis* M. Schultze
Dans les eaux océaniques chaudes tropicales et subtropicales.
Stations A, C, D, F, K. Assez abondante.
- Rhizosolenia delicatula* Cl.
Espèce néritique très répandue.
Stations A et N. Rare.
- Rhizosolenia imbricata* Bright.
Néritique et cosmopolite.
Présente à presque toutes les stations. Très abondante en A, B et D.
- Rhizosolenia robusta* Norm.
Espèce océanique largement distribuée mais surtout abondante dans les eaux chaudes.
Stations E et F. Rare.
- Rhizosolenia setigera* Bright.
Forme néritique des eaux nord-tempérées.
Stations B et H. Rare.
- Rhizosolenia stollerfothii* Pér.
Néritique et très répandue.
Station L. Un seul échantillon.

Rhizosolenia styliformis Bright.

Océanique, principalement nord-tempérée.

Abondante dans la majorité des pêches. Un maximum en A.

Rhizosolenia styliformis Bright. var. *latissima* Bright.

Dans le plancton océanique des mers chaudes.

Stations C et D. Rare.

Rhizosolenia styliformis Bright. var. *longispina* Hust.

Forme océanique surtout abondante dans l'Atlantique.

Stations B, C, D, E, N. Assez commune.

Bacteriastrum comosum Pav.

Espèce océanique des eaux subtropicales et tempérées.

Stations F, H, M. Peu abondante.

Bacteriastrum delicatulum Cl.

Dans les eaux océaniques tempérées.

Représentée à la majorité des stations mais non en très grand nombre.

Bacteriastrum hyalinum Laud.

Forme néritique représentée surtout dans les eaux tempérées nord.

Figure dans la majorité des pêches. Très abondante en L.

Bacteriastrum solitarium Mang.

Espèce très rare signalée dans l'Atlantique nord-est.

Stations C, H, M, N. Peu abondante.

Bacteriastrum varians Laud.

Espèce néritique tempérée très répandue.

Fréquente dans la plupart des pêches. Extrêmement abondante en M et N.

Chaetoceros affinis Laud.

Espèce néritique répandue mais principalement sud-tempérée.

Présente dans 8 de nos pêches mais jamais en grand nombre.

Chaetoceros coarctatus Laud.

Forme océanique des mers tropicales et subtropicales.

Figure à toutes les stations et le plus souvent en abondance.

Chaetoceros compressus Laud.

Néritique et très répandue.

Se trouve dans la plupart des pêches. Assez abondante.

Chaetoceros curvisetus Cl.

Peuple surtout les eaux néritiques sud-tempérées.

Assez bien représentée dans la majorité des pêches.

Chaetoceros decipiens Cl.

Espèce océanique arctique et boréale mais fréquentant aussi les régions tempérées.

Très abondante en L, M et N. Présente en nombre plus faible dans 4 autres stations.

Chaetoceros denticulatus Laud.

Signalée dans la région de Hong-Kong.

Maximum en L, M et N. Un exemplaire aux stations C et D.

Chaetoceros didymus Ehr.

Forme nérétique sud tempérée.

Stations B, C, H, L. Assez commune.

Chaetoceros didymus Ehr. var. *anglica* (Grun.) Gran

Se rencontre généralement dans les eaux côtières chaudes.

Stations B, D, L, M, N. Peu abondante.

Chaetoceros didymus Ehr. var. *protuberans* (Laud.) Gran

Dans les zones nérétiques des mers chaudes et tempérées.

Stations M et N. Assez rare.

Chaetoceros distans Cl.

Dans les eaux chaudes ou tropicales.

Stations L, M, N. Assez rare.

Chaetoceros diversus Cl.

Espèce nérétique tropicale et subtropicale.

Stations B, C, E, L, M, N. Peu abondante.

Chaetoceros laciniosus Schütt

Forme côtière sud-tempérée.

Un seul exemplaire à la station L.

Chaetoceros luevis Leud.-Fort.

Espèce nérétique tropicale assez rare.

Stations E, L, N. Rare.

Chaetoceros lorenzianus Grun.

Dans la zone nérétique des mers chaudes ou tropicales.

Bien représentée dans toutes les pêches. En masse aux stations L, M, N.

Chaetoceros messanensis Castr.

Océanique, tropicale et subtropicale.

Stations C, D, M, N. Très rare.

Chaetoceros pelagicus Cl.

Forme nérétique des eaux tempérées.

Stations C, M et N. Très rare.

Chaetoceros peruvianus Bright.

Peuple surtout les eaux océaniques chaudes.

Stations E, F, N. Rare.

Chaetoceros pseudocurvisetus Mang.

Dans la zone nérétique des mers tropicales et subtropicales.
Stations L et N. Très rare.

Eucampia cornuta (Cl.) Grun.

Espèce nérétique tropicale et subtropicale.
Stations E, L et M. Rare.

Eucampia zodiacus Ehr.

Large répartition géographique mais fréquente surtout les
eaux nériques tempérées.
Station E. Un seul exemplaire.

Climacodium frauenfeldianum Grun.

Forme océanique tropicale et subtropicale.
Stations A et L. Très rare.

Ditylum brightwellii (West) Grun.

Dans la zone nérétique des régions tempérées.
Présente en petit nombre à la majorité des stations.

Ditylum sol Grun.

Assez répandue dans les eaux chaudes.
Un seul exemplaire à la station F.

Biddulphia aurita (Lyngb.) Bréb. et God.

Dans la zone littorale des eaux froides et nord-tempérées.
Station F. Rare.

Biddulphia dubia Bright.

Espèce nérétique peuplant les régions tropicales et subtropicales.
Stations E et L. Très rare.

Biddulphia mobiliensis Bail.

Forme nérétique très répandue.
Stations E, F, H, K. Rare.

Biddulphia sinensis Grev.

Océanique et cosmopolite.
Présente dans la majorité des pêches mais en petit nombre.

Cerataulina bergonii Pér.

Dans la zone nérétique des mers chaudes et tempérées.
Un seul échantillon à la station L.

Hemiaulus heibergii Cl.

Espèce pélagique des eaux chaudes.
Stations M et N. Rare.

Hemiaulus membranaceus Cl.

Tropicale et probablement océanique.
Stations A et D. Très rare.

Hemiaulus sinensis Grev.

Néritique dans les régions tempérées et subtropicales.

Stations D, L, M. Rare.

Hemidiscus hardmannianus (Grev.) Mann

Chez cette espèce, nous avons fréquemment relevé la présence d'algues symbiotiques, appartenant sans doute à la famille des Vorticellidés, disposées selon un arc de cercle à la surface des valves.

Présente dans la majorité des pêches; un maximum en K et L.

*B. PENNATAE**Rhabdonema adriaticum* Kütz.

Espèce littorale très répandue.

Stations A et M. Assez rare.

Grammatophora marina (Lyngb.) Kütz.

Espèce littorale très répandue.

Stations B, F, K. Assez rare.

Grammatophora maxima Grun.

Dans la zone littorale de toutes les mers.

Stations F et K. Rare.

Grammatophora oceanica Grun.

Forme littorale répandue.

Stations A (abondante) et E (rare).

Licmophora abbreviata Ag.

Forme littorale répandue.

Station A. Très rare.

Climacosphenia moniligera Ehr.

Littorale. Abondante dans les eaux chaudes.

Stations A, B, F. Rare.

Podocystis spathulata (Shadb.) V. H.

Espèce néritique assez cosmopolite.

Station B. Un seul exemplaire.

Synedra affinis K. var. *tabulata* K.

Très large répartition géographique.

Un seul échantillon à la station A.

Synedra crystallina (Ag.) Kütz.

Littorale et surtout bien représentée dans les mers tempérées.

Station A et B. Très rare.

Synedra cyclopus Brutschy

Forme pélagique des eaux chaudes.

Station B. Très rare.

Synedra formosa Hantz.

Dans les eaux littorales chaudes.

Station A, B, C, D. Rare.

Synedra pulchella (Ralfs) Kütz.

Espèce côtière répandue. Surtout fréquente dans les eaux saumâtres.

Station B. Très rare.

Thalassionema nitzschioides Grun.

Néritique nord-tempérée.

Stations A, D, L, M, N. Peu abondante.

Thalassiothrix frauenfeldii Grun.

Répandue surtout dans les eaux océaniques sud-tempérées.

Présente dans la majorité des pêches mais assez peu abondante.

Thalassiothrix longissima Cl. et Grun.

Espèce océanique des mers nord-tempérées.

Stations D, E, M, N. Rare.

Thalassiothrix mediterranea Pay.

Forme pélagique sud-tempérée.

Station C. Très rare.

Asterionella japonica Cl.

Très répandue dans les eaux néritiques sud-tempérées.

Stations A, D, E, F. Rare.

Asterionella notata Grun.

Néritique sud-tempérée.

Stations B et D. Rare.

Campylodiscus grevilii Leud.-Fort.

Signalée dans les parages de Ceylan.

Stations A et F. Rare.

Achnanthes brevipes Ag.

Espèce marine et saumâtre très répandue.

Station F. Très rare.

Achnanthes strömii Hust.

Très rare; un seul exemplaire à la station E.

Mastogloia ovata Grun.

Espèce côtière des mers chaudes.

Station A. Très rare.

Mastogloia parva Hust.

Signalée à Bornéo.

Station B. Très rare.

Diploneis chersonensis (Grun.) Cl.

Dans la zone côtière de toutes les mers.

Un seul exemplaire à la station C.

Diploneis crabo Ehr. var. *minula* Cl.

Dans les eaux chaudes.

Un seul exemplaire en A.

Diploneis lyra Ehr. var. *constricta* Pér.

Signalée à Banyuls, Villefranche et Naples.

Un seul échantillon en C.

Diploneis nitescens (Greg.) Cl.

Très cosmopolite. Se rencontre en zone côtière.

Station A. Très rare.

Diploneis smithii (Bréb.) Cl.

Dans toutes les mers. Côtière.

Station F; un seul exemplaire.

Diploneis subovalis Cl.

Dans les eaux littorales tropicales.

Un seul exemplaire en A.

Diploneis zanzibarica (Grun.) Hust.

Zone côtière des mers chaudes.

Station F. Rare.

Navicula palpebralis Bréb.

Très répandue.

Station C. Rare.

Gyrosigma balticum Sm.

Assez répandue.

Station B. Très rare.

Gyrosigma plagiosomum (Grun.) Cl. var. *indica* Meister

Signalée à Sabang.

Un seul spécimen en A.

Pleurosigma naviculaceum Bréb.

Surtout répandue dans les mers tempérées.

Un seul exemplaire à la station D.

Stauroneis lhermicola (Pet.) Lund

Cosmopolite et benthique.

Station A. Très rare.

Nitzschia constricta Greg.

Assez répandue.

Station A. Très rare.

Nitzschia longissima Bréb.

Espèce très répandue.

Station A. Très rare.

Nitzschia paradoxa Gmel.

Fréquente dans les eaux saumâtres.

Stations D, L, M. Assez rare.

Nitzschia seriata Cl.

Répandue dans les récoltes pélagiques.

Station A. Très rare.

Nitzschia sigma Sm. var. *intercedens* Grun.

Assez répandue, surtout dans la Méditerranée.

Station B. Très rare.

Rhopalodia musculus K. var. *producta* Grun.

Dans les eaux saumâtres.

Station A, B, C. Rare.

A cette liste doivent être ajoutées deux espèces nouvelles. L'une appartient au genre *Bacteriastrum* et a été rencontrée aux stations D, H et M à raison d'un très petit nombre d'individus; l'autre appartient au genre *Chaetoceros* et était représentée par un seul spécimen à la station F.

Bacteriastrum sinensis nov. spec. (Fig. 2, A et B).

Aspect hyalin. Cellules intermédiaires munies de 10 à 13 soies fourchues dont l'une des branches est longue, rectiligne, munie d'épines et l'autre, courte, enroulée en spirale serrée. Diamètre des cellules : 20-22 μ . En vue connective, apparaissent deux petites épines insérées entre chaque soie et perpendiculaire à elles.

Aspectu hyalinu. Diam. cellae : 20-22 μ . Valvae ferentes 12-13 setas furcosas cum furcam in cochleam retortam. In conspectum connectivum, duae tenuissimae spinae apparent inter setas.

Chaetoceros manguinii nov. spec. (Fig. 2, C).

Cellules associées en chaîne droite. Hauteur de l'axe pervalvaire 18-20 μ ; longueur de l'axe apical 16 μ . Foramen étroit subrectangulaire. Soies terminales minces, de longueur inégale et faiblement convergentes. Soies des cellules intermédiaires également minces, subparallèles ou fortement divergentes. Soies des cellules terminales (valve supérieure) et subterminales (valve inférieure) très robustes; celles de la cellule terminale légèrement claviformes, celles de la cellule subterminale renflées en massue à leur extrémité.

Frustulis orthogonis, long. 10-20 μ . *Setae cellarum mediarum* tenues. *Setae terminalis et subterminalis cellae crassissimae*. *Setae cellae subterminalis leviter clavatae*. *Setae cellae terminalis tumescens modo clavatae in extremitate*.

II° QUELQUES VARIATIONS PRÉSENTÉES PAR LA POPULATION ENTRE LE 24 AOÛT ET LE 24 OCTOBRE 1956.

Entre le 24 août et le 4 septembre, les *Rhizosolenia* dominant et sont représentés par 12 espèces différentes parmi lesquelles *R. acu-*

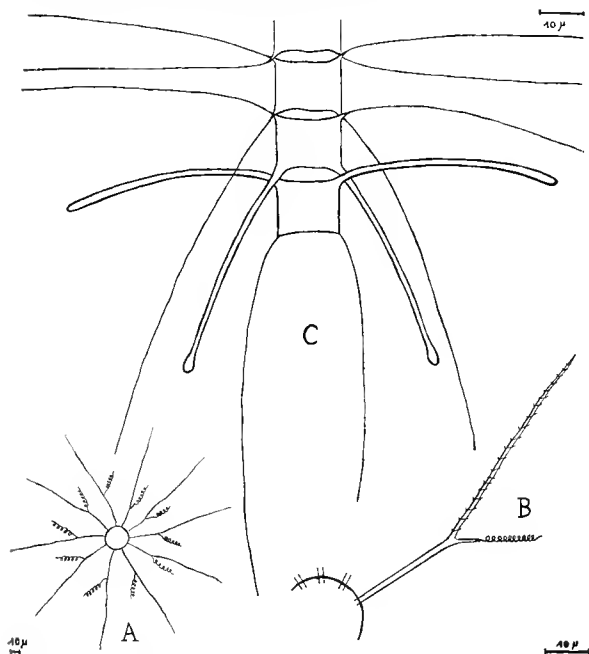


Fig. 2. — A. *Bacteriastrium sinensis* nov. sp. vue valvaire, B : détail d'une soie, C : *Chaetoceros manguini* nov. sp.

minata et *R. imbricata* sont les plus abondantes mais les *Chaetoceros* (*C. coarctatus*, *C. lorenzianus*) et les *Bacteriastrum* constituent aussi une partie importante de la population bien qu'ils n'aient pas encore atteint leur plein épanouissement.

L'une des pêches effectuée pendant cette période contient un très grand nombre d'*Actinocyclus* (*A. ehrenbergii*). Ces derniers semblent avoir une répartition en essaim bien localisé car ils n'ont été retrouvés qu'à une autre station et en nombre infime.

Dans les prélèvements échelonnés du 11 au 18 septembre, les *Coscinodiscus* sont dominants et montrent aussi une grande variété spécifique. Nous avons reconnu 11 espèces; *C. concinus*, *C. jonesianus* et *C. gigas* étant les plus fréquentes.

Pendant cet intervalle de temps les *Bacteriastrum* sont devenus aussi plus nombreux tandis que la population de *Chaetoceros* ne présente pas de grandes modifications.

La deuxième quinzaine d'octobre est marquée par une prolifération des *Bacteriastrum* et surtout des *Chaetoceros* qui se rencontrent en masse et sont représentés par 20 espèces ou variétés parmi lesquelles figurent surtout : *C. lorenzianus*; *C. coarctatus* et *C. decipiens*. Il y a, en outre, apparition d'une quantité notable d'*Hemidiscus hardmanianus*, *Thalassiothrix frauenfeldii* et *Thalassionema nitzschioides*. Cependant, les *Coscinodiscus* deviennent de moins en moins nombreux et sont mêmes très rares dans les deux dernières pêches du 24 octobre où figure une seule espèce.

CONCLUSION

Dans ce travail, nous nous sommes surtout attachée à dresser une liste systématique des diatomées en notant l'abondance relative de chacune d'elle.

La baie de Nhatrang était située en zone tropicale, il était normal d'y trouver en abondance des espèces caractéristiques des eaux chaudes comme *Coscinodiscus gigas*, *Coscinodiscus jonesianus*, *Rhizosolenia acuminata*, *Rhizosolenia bergonii*, *Rhizosolenia calcar avis*, *Chaetoceros coarctatus* et *Chaetoceros lorenzianus* qui constituent la majeure partie de la flore diatomique.

Les pêches étaient échelonnées sur deux mois seulement mais ce court laps de temps était cependant suffisant pour nous permettre de constater d'importantes variations qualificatives et quantitatives de la population (Tabl. 2).

Toutefois, l'examen de nouvelles récoltes portant sur toutes les saisons serait nécessaire pour mieux étudier ces fluctuations et donner un inventaire plus complet des organismes.

N° de la station	Nombre d'espèces par genres										
	A	B	C	D	E	F	H	K	L	M	N
Genres :											
<i>Melosira</i>	1	1						1	1		
<i>Podosira</i>						1					
<i>Stephanopyxis</i>					1	1	1				
<i>Skeletonema</i>					1						
<i>Cyclotella</i>				1	1	1					
<i>Coscinodiscus</i>	2	1			8	6	5	3	8	1	1
<i>Plauktoniella</i>	1	1									
<i>Actinoplychus</i>							1				
<i>Asteromphalus</i>	1						1				
<i>Actinocyclus</i>	2	1				2					
<i>Lauderia</i>				1					1	1	1
<i>Schroederella</i>				1							
<i>Dactyliosolen</i>	1										
<i>Rhizosolenia</i>	8	6	8	8	5	5	4	3	4	2	4
<i>Bacteriaslrum</i>	3	4	3	2	3	2	5		2	5	4
<i>Chaetoceros</i>	2	7	8	8	8	6	6	3	14	15	15
<i>Eucampia</i>					2				1	1	
<i>Climacodium</i>	1			1							
<i>Ditylum</i>					1	2	1	1	1	1	1
<i>Biddulphia</i>			1	1	2	3	2	1	3	1	1
<i>Cerataulius</i>									1		
<i>Hemiaulus</i>	1			2					1	1	
<i>Hemidiscus</i>				1	1		1	1	1		1
<i>Rhabdonema</i>	1									1	
<i>Grammalophora</i>	1	1			1	2		2			
<i>Licmophora</i>	1										
<i>Climacosphenia</i>	1	1				1					
<i>Podocystis</i>		1									

N° de la station	Nombre d'espèces par genres										
	A	B	C	D	E	F	H	K	L	M	N
Genres :											
<i>Synedro</i>	3	4	1	1							
<i>Thalassionema</i>	1			1					1	1	1
<i>Thalassiothrix</i>	1	1	1	1	2				1	2	2
<i>Asterionella</i>	1	1		2	1	1					
<i>Campylodiscus</i>	1					1					
<i>Achnanthes</i>					1	1					
<i>Mastogloia</i>	1	1									
<i>Diploneis</i>	3		2			2					
<i>Navicula</i>			1								
<i>Gyrosigma</i>	1	1									
<i>Pleurosigma</i>				1							
<i>Stauroneis</i>	1										
<i>Nitzschia</i>	1	1	1						1	1	
<i>Rhopalodia</i>	1	1	1								
TOTAL	42	34	27	33	37	38	26	15	41	33	31

Tabl. 2. -- Estimation quantitative des espèces pour chaque genre observé.

BIBLIOGRAPHIE

- CUPP (E.). — Marine plankton diatoms of the west coast of North America. — *Bull. Scripps Inst. of Oceanogr.*, La Jolla, California, 5 (1), 238 p., 5 pl., 168 fig, 1943.
- HENDEY (N.) INGRAM. — The plankton diatoms of the southern seas. — *Discov. Rep.*, 16, 1937.
- Littoral diatoms of Chichester harbour with special reference to fouling. — *J. Roy. Micr. soc.*, 71, 1951.
- HUSTEDT (F.). — Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete (in *Rabenhorst, Kryptogamen-Flora*, 7, Part. I et II), 1927-37.
- Marine littoral diatoms of Beaufort, North Carolina. — *Duke university mar. st.*, 6, 67 p., 16 pl., 1955.

- LEUDUGER-FORTMOREL (G.). — Diatomées marines de la côte occidentale d'Afrique. Saint-Brieuc, 1898.
- Catalogue des diatomées de l'île de Ceylan. — *Mém. soc. ém. Cotes-du-Nord*, 10, p. 161-233, 9 pl., 1878.
- MANGIN (L.). — Phytoplancton de la croisière du « René » dans l'Atlantique (septembre 1908). — *Ann. Inst. Océanogr.*, 4 (1), 56 p., 41 fig., 1912.
- MANGUIN (E.). — Les Diatomées de la terre Adélie. Campagne du « Commandant-Charcot », 1949-1950. — *Ann. sci. nat. botanique*, sér. 12, 1 (2), p. 223-364, 1960.
- MANN (A.). — Marine diatoms of the Philippines Islands. *Smithson Inst., bull.* 100, 1925.
- MEISTER (F.). — Kieselalgen aus Asien, Berlin, 56 p., 154 fig., 19 tabl., 1932.
- MEUNIER (A.). — Microplancton de la mer Flamande. Première partie : les Diatomées, le genre *Chaetoceros* Ehr. — *Mém. Mus. Roy. Hist. nat. Belgique*, 7 (2), 58 p., 7 pl., 1913.
- Microplancton de la Mer Flamande : deuxième partie. — *Mém. Mus. Roy. Hist. nat. Belgique*, 7 (3), 98 p., 7 pl., 1915.
- PELLETAN (J.). — Les Diatomées. — *J. de Micrographie*, Paris, 464 fig., 10 pl., 1889.
- PERAGALLO (M. et H.). — Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins. — *M. J. Tempère, Grez-sur-Loing*. 540 p., Atlas, 137 pl., 1897-1908.
- SCHMIDT (A.). — Atlas der Diatomaceen-Kunde. *Leipzig* (Publication continuée par M. Schmidt, F. Fricke, O. Mueller et F. Husted).
- TEMPÈRE, JOANNES et PERAGOLLO (H.). — Diatomées du monde entier. Ed. 2 (Exsiccata and text.), Paris, 1915.
-

Les Ceramiaceae (Rhodophyceae Florideae) des côtes de Bretagne :

1.- Le genre Antithamnion Nägeli

Par MARIE-THÉRÈSE L'HARDY-HALOS.



La classification des *Ceramiaceae* établie par SCHMITZ et HAUPT-FLEISCH (1897) a servi de point de départ à diverses améliorations ultérieures. G. FELDMANN (1941) en la remaniant, propose la création de tribus nouvelles dont celle des *Dohrnielleae*. Dans sa revision des genres de *Rhodophyceae*, KYLIN (1956) adopte en grande partie la classification de G. FELDMANN (1941) qu'il complète par des genres et des tribus étrangers à la Méditerranée. La tribu des *Crouanieae* Schmitz et Hauptfleisch regroupe alors les genres suivants : *Crouania* J. Ag., *Gulsonia* Harvey (= *Crouaniopsis* J. et G. Feldm.), *Gattya* Harvey, *Ptiloctadia* Souder, *Heterothamnion* J. Ag., *Antithamnionella* Lyle (= *Antithamnion* G. Feldm.), *Gral-latoria* Howe, *Antithamnion* Naegeli, *Plalythamnion* J. Ag., *Acro-thamnion* J. Ag., *Ballia* Harvey, *Warrenia* Harvey.

Les caractères de la tribu des *Crouanieae*, tels qu'ils apparaissent dans cette classification, peuvent se résumer de la façon suivante : au point de vue morphologique, tous les représentants de cette tribu possèdent deux types de rameaux végétatifs : des rameaux longs à croissance indéfinie ou axes, et des rameaux courts ou pleuridies, disposés en verticilles. Chaque verticille compte de 2 à 4 pleuridies égales, ou égales 2 à 2. Les cellules basales des axes et des pleuridies peuvent donner naissance à des rhizoïdes corticants, mais les pleuridies ne sont jamais corticantes. Ainsi définie, la tribu des *Crouanieae* se distingue de celle des *Ceramiaceae* dont les pleuridies sont corticantes et de celles des *Dohrniellae* dont les verticilles pleuridiens se réduisent à une pleuridie ou deux très inégales (G. FELDMANN 1941; L'HARDY-HALOS, 1967). En revanche, les caractères essentiels de la reproduction sont comparables chez ces trois tribus : le rameau carpo-gonial naît sur une cellule basale de pleuridie végétative; la formation du procarpe peut limiter le développement de cette pleuridie ou la réduire à sa coxale; mais si le carpogone n'est pas

fécondé, la pleuridie reprend une croissance normale (fig. 1, a et b — fig. 9, c). Après la fécondation, il se forme une seule cellule auxiliaire qui, après liaison avec la cellule carpogoniale se divise en deux : la cellule-pied et la cellule-mère du gonimoblaste. Il n'y a par conséquent qu'un seul gonimoblaste par procarpe, constitué par 3 à 8 gonimolobes portés chacun par une cellule-mère de gonimolobe (fig. 1, c — fig. 10, A-B et C).

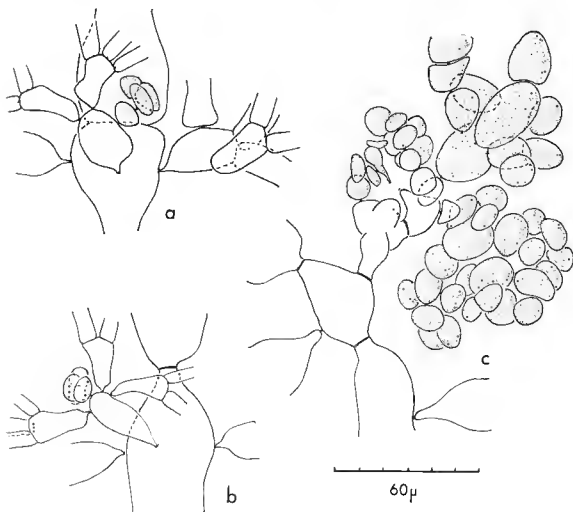


Fig. 1. *Crouania attenuata*. — a et b, rameaux carpogoniaux sur la cellule basale de pleuridies normalement développées : la croissance de celles-ci est provoquée par l'avortement du procarpe ou la non fécondation du carpogone. — c, gonimoblaste à maturité; on reconnaît les cellules carpogoniales et l'emplacement de la cellule sporogène; la cellule basale et la cellule-pied se sont fusionnées.

HOMMERSAND (1963) tenant compte de la présence ou de l'absence de cellules stériles dans le procarpe, de la forme du rameau carpogonial, de l'ordre de divergence des rameaux courts, propose la division des Ceramiaceae en deux sous-familles : les *Croua-*

nioïdeae et les *Ceramioïdeae* (1). Il en résulte les remaniements qui suivent : 1) la scission des *Crouanieae* Schmitz et Hauptfleisch en deux nouvelles tribus : les *Crouanieae* s. s. comprenant les genres *Crouania* J. Ag., *Gutsonia* Harvey, *Gattya* Harvey, *Gulsoniopsis* Hommersand — et les *Antithamnieae* groupant les genres *Antithamnion* Naegeli, *Antithamnionella* Lyle, *Acrothamnion* J. Ag., *Heterothamnion* J. Ag., *Platythamnion* J. Ag., *Ptilocladia* Souder, *Grattatoria* Howe, *Warrenia* Harvey; 2) l'éloignement de ces deux tribus l'une par rapport à l'autre : la première rejoint dans les *Crouanioideae*, les *Calithamniae*, les *Wrangeliae* et les *Spyridieae*; la seconde se retrouve dans la sous-famille des *Ceramioideae* avec toutes les autres tribus de *Ceramiaceae*.

Il me semble logique de séparer les *Crouanieae* *stricto sensu* des *Antithamnieae*, en effet :

Les représentants de la première tribu peuvent être caractérisés de la façon suivante :

— leurs pleuridies sont ramifiées de manière pseudodichotome; elles sont libres à leur extrémité distale et alors prolongées le plus souvent par un poil hyalin (*Crouania*, *Gulsonia*) ou bien leurs cellules terminales sont plus ou moins coalescentes (*Gattya*, *Ptilocladia*).

— les filaments rhizoïdiens qui naissent des cellules basales des axes et des pleuridies forment un cortex appliqué contre les axes (*Crouania*, *Gulsonia*) ou contre l'écorce externe (*Ptilocladia*).

— les cellules du rameau carpogonial sont disposées en zig-zag; elles apparaissent *simultanément* et leur volume reste inchangé pendant tout le développement (HOMMERSAND, 1964, p. 333).

Les genres de la tribu des *Antithamnieae* se distinguent de ceux de la tribu précédente :

— les filaments pleuridiens primaires ont une croissance nettement monopodiale et se distinguent en général des filaments pleuridiens secondaires nés latéralement (*Antithamnion*, *Platythamnion*, *Acrothamnion*, *Heterothamnion*, *Ballia*). Les poils hyalins, plus rares, peuvent apparaître sur les individus fertiles mais l'extrémité distale des pleuridies n'est jamais coalescente ni enrobée de gelée.

(1) *Crouanioïdeae* : procarpe sans cellules stériles, cellules du rameau carpogonial disposées en zig-zag, cellule de jonction reconnaissable après fécondation, divergence des pleuridies de 1/8 à 3/8.

Ceramioïdeae : procarpe pourvu d'un groupe de cellules stériles, cellules du rameau carpogonial disposées en file, cellule de jonction non reconnaissable après fécondation, divergence des pleuridies de 1/4 ou 1/2.

— les filaments rhizoïdiens sont libres, peu abondants (*Antithamnion*, *Heterothamnion*) ou densément enchevêtrés (*Ballia*, *Warrenia*). Quand les rhizoïdes corticants existent (*Antithamnion elegans* Berthold, *A. cladodermum* (Zanard.) Hauck, *A. pseudocorticatum* Dawson), ils sont différents de ceux des *Crouanieae* s. s.

— les cellules du rameau carpogonial se superposent en file; elles se forment successivement et s'allongent au cours du développement (HOMMERSAND, 1964). De plus, le verticille pleuridien de l'article axial sous-jacent à la cellule-support du procarpe acquiert un développement maximum à la fois par le nombre de ses pleuridies et la croissance de celles-ci. Ce phénomène observé chez les *Antithamnion* (HALOS, 1964) ne semble pas se produire chez les *Crouanieae* s. s.

L'isolement des *Antithamnieae* dans la sous-famille des Ceramioïdeae, en revanche, paraît totalement injustifié : d'une part, certains caractères évoqués manquent de constance; il y a des *Ceramioïdeae* (*Antithamnion sarniense*) dont les pleuridies ne sont pas orthostiques; d'autre part, les affinités des *Ceramieae* Schm. et Hauptf. des *Crouanieae* Schm. et Hauptf. et des *Dohrnielleae* G. Feldmann sont suffisamment nettes pour ne pas séparer systématiquement les trois tribus.

En conséquence, il convient de modifier la diagnose des *Antithamnieae*. La tribu des *Antithamnieae* diffère de la tribu voisine des *Crouanieae* par les caractères suivants :

1) la croissance du filament pleuridien primaire est plus importante que celles des filaments pleuridiens secondaires nés latéralement.

2) les rhizoïdes, quand ils existent, ne sont pas coalescents à l'axe ou forment un cortex limité et caractéristique.

3) le rameau carpogonial est droit; les cellules carpogoniales se forment successivement et augmentent de volume ultérieurement.

4) au cours de la maturation du procarpe, le verticille pleuridien qui lui est sous-jacent se développe par acquisition de nouvelles pleuridies et par élongation de pleuridies existantes.

Sur les côtes de Bretagne, la tribu des *Antithamnieae* est représentée par l'unique genre *Antithamnion* Nägeli.

Le genre *Antithamnion* Nägeli 1847.

Caractères du genre :

Chaque article axial est entouré d'un verticille de 2 à 4 pleuridies. Les initiales pleuridiennes qui ont perdu leur activité segmentagène se distinguent le plus souvent par leur forme particulière (HALOS, 1964).

Les pleuridies portent souvent des cellules sécrétrices dont la situation et la structure ont un intérêt spécifique.

Les axes de cladomes sont typiquement dressés, mais ils peuvent devenir rampants et dans ce cas, les filaments rhizoïdiens qui prennent naissance sur les cellules basales des pleuridies se terminent par un verticille de filaments courts modifié en un disque adhésif.

Remarques taxinomiques :

Le polymorphisme important des représentants de ce genre explique l'abondance d'espèces, de variétés et de formes décrites. Le problème demeure toujours quant à la valeur du genre *Platythamnion* J. G. Ag., créé pour les formes dont tous les articles axiaux sont pourvus de 4 pleuridies égales deux à deux. DAINES (1913) constatant le développement identique du gonimoblaste chez *Antithamnion floccosum* (Muell.) Kleen et *Platythamnion heteromorphum* Kylin estime que la séparation des genres *Antithamnion* et *Platythamnion* est injustifiée. G. FELDMANN (1940) en étudiant les diverses formes de *Antithamnion plumula* (Ellis) Thuret in Le Jol., est amenée à confondre le *Platythamnion pectinatum* Kylin et le *Platythamnion crispum* J. Feldmann avec la var. *crispum* de *A. plumula*. Plus récemment, E. Y. DAWSON (1962) reconnaît que la coupure générique est artificielle mais, par mesure de commodité, maintient le genre *Platythamnion*.

I. — *Antithamnion cruciatum* (C. Ag.) Nägeli

ROSENVINGE, 1923-1924, p. 359, fig. 294-297; NEWTON, 1931, p. 388, fig. 232; FELDMANN G., 1940, p. 254, fig. 91-94; KYLIN, 1944, p. 64, fig. 43. *Callithamnion cruciatum* C. Ag., HARVEY, 1846-1851, pl. 164; CROUAN, 1852, n° 127, 1867, p. 136.

Cette espèce, très polymorphe, est relativement répandue sur les côtes bretonnes. Les échantillons qui ont servi à la description proviennent de la Baie de Morlaix et de la Rade de Brest.

Description :

Les cladomes secondaires se forment chacun à la place d'une pleuridie et suppriment la pleuridie opposée. Chez cette espèce, des cladomes axillaires se développent, de manière quasi-constante, sur les cellules coxales des pleuridies âgées. Les axes primaires et secondaires, en fin de végétation, peuvent passer l'hiver sous une forme rabougrie et donner naissance, au printemps suivant, à de nouveaux axes.

Les pleuridies sont opposées, décussées. Les rameaux pleuridiens primaires donnent naissance à des rameaux pleuridiens secondaires opposés ou unilatéraux; dans ce dernier cas, ils sont le plus souvent orientés vers le sommet. Lorsqu'ils sont opposés, l'un d'eux est réduit à quelques cellules et porte une cellule sécrétrice.

Les cellules sécrétrices se forment sur un rameau pleuridien secondaire constitué de deux à quatre cellules. Généralement portées par la cellule basale, elles restent accolées aux 2 ou 3 cellules suivantes.

Les tétrasporocystes naissent isolément sur un pédicelle unicellulaire. Leur division est cruciée et leur déhiscence apicale (fig. 3, B).

Le rameau carpogonial se développe sur une coxale pleuridienne, sans limiter la croissance de la pleuridie. Il peut se former plusieurs rameaux carpogoniaux le long d'un même axe (fig. 4, F) mais un seul est fécondé à la fois, pour donner naissance à un gonimoblaste.

Les spermatocystes sont disposés tout autour des filaments pleuridiens secondaires. Ceux-ci sont modifiés et constitués de 4 à 6 cellules courtes, portant des verticilles de ramules dont les cellules distales se transforment en spermatocystes (fig. 4, C).

1) *A. cruciatum* var. *cruciatum*.

La variété type est caractérisée par son port dressé et par la fréquence des filaments pleuridiens secondaires opposés dont l'un porte une cellule sécrétrice. Les cellules pleuridiennes sont plus ou moins nombreuses (de 7 à 17 pour les filaments pleuridiens primaires) et plus ou moins allongées : leur longueur est de trois à cinq fois leur largeur.

Cette variété est fréquente à basse mer, épiphyte sur diverses algues.

A. cruciatum var. *cruciatum* f. *radicans* (J. Ag.) Collins and Harvey.

Elle se distingue de la forme précédente par ses axes rampants sur la quasi-totalité de leur longueur. Il en résulte une asymétrie dorsiventrale; les filaments rhizoïdiens qui naissent des cellules coxales des pleuridies se fixent sur le substrat par un disque adhésif (fig. 3, D-E) tandis que les pleuridies se dressent perpendiculairement au substrat. Les autres caractères sont ceux du type.

Sous sa forme rampante, *A. cruciatum* est particulièrement abondant sur les fonds de maerl et de coquilles ou sur les algues récoltées également en profondeur.

2) *A. cruciatum* var. *profundum* G. Feldmann

De port plus grêle que la var. *cruciatum*, elle possède des filaments pleuridiens très allongés; les filaments pleuridiens primaires

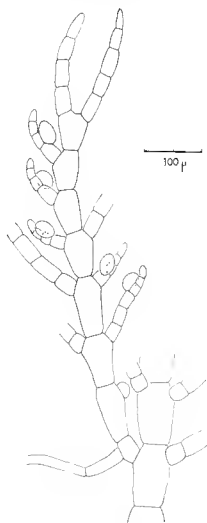


Fig. 2. *Antithamnion cruciatum* var. *pumilum*. — Une pleuridie (d'après un échantillon de l'herbier Crouan).

comptent de 12 à 17 cellules. Les filaments pleuridiens secondaires sont unilatéraux ou alternes, rarement opposés. Les dimensions des cellules pleuridiennes distinguent également les deux variétés. Ces cellules mesurant environ $70 \mu \times 10-15 \mu$, sont de cinq à sept fois plus longues que larges.

La disposition des cellules sécétrices est sensiblement différente chez ces deux variétés (fig. 4, B) à cause surtout de l'allongement différent des cellules pleuridiennes.

A. crucialum var. *profundum*, relativement rare, se localise surtout en profondeur, épiphyte sur les algues benthiques du substrat rocheux.

A. crucialum var. *profundum* f. *radicans* G. Feldmann

L'aspect de cette forme récoltée sur les côtes de la Manche (fig. 4, E) correspond tout à fait à la forme méditerranéenne (G. FELDMANN, p. 258, fig. 94).

Comme la f. *radicans* du type, elle semble plus répandue en profondeur sur les fonds de maerl et de coquilles.

A. crucialum var. *pumilum* (Harvey) comb. nov.

Callithamnion crucialum var. *pumilum* Harv. Man. p. 104; CROUAN, 1852, n° 128, 1876, p. 136. *Callithamnion pumilum*, Harv. in Hook. Br. Fl., vol. II, p. 339, 1833.

Tout à fait comparable à la var. *cruciatum*, elle en diffère par son aspect plus trapu, provoqué par la faible longueur des cellules axiales et pleuridiennes et par la densité des ramifications (fig. 2).

De même que CROUAN (1852-1867), j'ai rencontré cette variété dans la Rade de Brest. Elle est certainement plus rare ailleurs.

Principaux lieux de récolte :

var. *cruciatum* : Baie de Morlaix, Rade de Brest, Presqu'île de Crozon et côtes Sud du Finistère et du Morbihan; à basse mer et en profondeur, jusqu'à — 15 m, sur les algues et les tubes de *Spirographis*. — f. *radicans* : Baie de Morlaix et de Rade de Brest; en profondeur, sur le maerl, les coquilles mortes et diverses algues en lame.

var. *profundum* : Baie de Morlaix et Rade de Brest; à une profondeur comprise entre 10 et 15 m, sur les fonds meubles et le substrat rocheux.

var. *pumilum* : Banes du Château de Brest (CROUAN 1852, 1867) sur *Corallina officinalis* à basse-mer.

Nombreux sont les individus stériles. Les gamétophytes ♂ et ♀ ont été rencontrés en avril-mai dans la rade de Brest, en juillet-août dans la Baie de Morlaix. Les tétrasporophytes proviennent notamment de la Rade de Brest en octobre.

II. — *Antithamnion tenuissimum* (Hauck) Schiffner.

SCHIFFNER, 1916, p. 140; FUNK, 1927, p. 172; G. FELDMANN, 1940, p. 251; SUNDENE, 1964. *Antithamnion cruciatum* f. *tenuissima*, HAUCK, 1885. *Callithamnion tenuissimum*, HAUCK, 1878, p. 185.

Je crois pouvoir attribuer le nom d'*A. tenuissimum* à quelques rares individus observés dans la Baie de Morlaix (Château du Taureau, Ile Ricard) et au large des côtes du Sud-Finistère (Ile de Groix).

Description :

Morphologiquement voisine de *A. cruciatum* var. *profundum*, cette espèce s'en distingue par ses pleuridies moins grêles et par l'absence de cellules sécrétrices.

Tous les individus rencontrés sont dépourvus d'organes reproducteurs, alors qu'ils sont fréquents sur les plantes méditerranéennes.

Les tétrasporocystes, le plus souvent groupés par 2 ou 3, sont portés par une cellule pied qui n'est autre qu'un filament pleuridien secondaire réduit à une cellule (fig. 5, C).

Les organes ♂ et ♀ (fig. 5, E-F et G) ont la même disposition que chez *A. cruciatum*. Il est fréquent d'observer sur un même individu les organes ♂ et ♀ et des tétrasporocystes.

Discussion taxinomique :

La plante des côtes de la Manche est morphologiquement comparable à celle décrite par G. FELDMANN (1940) et plus récemment par SUNDENE (1964) des côtes de la Méditerranée Occidentale. D'après SUNDENE (1964), elle ne correspond pas exactement à la plante de l'Adriatique et en est peut-être spécifiquement distincte.

Provenance des échantillons observés :

Baie de Morlaix (Château du Taureau, Ile Ricard) en dragage sur les fonds coquilliers — Côte Sud du Finistère (Ile de Groix) sur le substrat rocheux, à 6-7 m de profondeur.

III. — *Antithamnion defectum* Kylin

KYLIN, 1925, p. 46; 1956, p. 348; DAWSON, 1962, p. 11.

Les échantillons étudiés proviennent de l'Archipel des Glénans et de Beg en Fry (près de Locquirec, Nord Finistère).

Cette espèce semble bien caractérisée par son aspect penné et ses cladomes secondaires régulièrement alternes qui remplacent une pleuridie et suppriment la pleuridie opposée (fig. 6, A et B).

Description :

Les pleuridies sont opposées et au nombre de 2 par verticille. Elles sont toutes dans un même plan, bien que très faiblement décussées à la base. Tous les filaments pleuridiens secondaires, sans exception, sont régulièrement disposés à la face supérieure des filaments pleuridiens primaires. Les cellules pleuridiennes terminales sont arrondies, tandis que les autres sont plus ou moins dolioliformes.

Les cellules sécrétrices, plus rares que sur les individus décrits des côtes américaines (KYLIN 1925, p. 46, fig. 27), ont une disposition tout à fait comparable. Comme chez *A. cruciatum*, les cellules sécrétrices sont accolées à 1 ou 2 cellules pleuridiennes (fig. 6, F).

Les plastes plus ou moins polygonaux dans les cellules pleuridiennes sont très allongés dans les cellules axiales (fig. 6, E).

Les tétrasporocystes sont isolés sur une cellule-pied et mesurent environ 50 μ de long sur 30 μ de large. Leur division est cruciée et leur déhiscence est apicale (fig. 6, C).

Je n'ai récolté aucun gamétophyte. Il semble que KYLIN (1925) n'ait pas observé d'organes sexués sur les individus qui lui ont servi à décrire son espèce.

Discussion taxinomique :

Après avoir rangé cette algue au voisinage de l' *A. cruciatum*, sous le nom d' *A. cruciatum* var. *defectum* M.-Th. Halos, il me semble plus valable de l'assimiler à l' *A. defectum* Kylin, malgré son origine géographique très différente.

Elle se distingue morphologiquement de *A. cruciatum* par plusieurs caractères : les ramifications axiales et pleuridiennes sont disposées dans un même plan et les filaments pleuridiens secondaires, toujours simples, sont régulièrement orientés vers le sommet.

D'après la description de KYLIN, ses individus d'*A. defectum* diffèrent de ceux des côtes de Bretagne par un caractère : les cellules axiales de l'espèce américaine ont un diamètre compris entre 50 et 80 μ ; la largeur des cellules axiales sur les individus des côtes bretonnes varie entre 25 et 50 μ . Malheureusement, je n'ai pas eu la possibilité de comparer mes échantillons avec ceux de la localité type.

GARDNER (1927) décrit des Côtes Pacifiques d'Amérique du Nord, un *Antithamnion pygmaeum* à peine distinct de *Antithamnion defectum* Kylin. Chez les deux espèces, la pleuridie opposée à un axe secondaire est supprimée et les tétrasporocystes sont pédicellés. La diagnose ne fournit pas les caractères différentiels de ces deux espèces.

Provenance des échantillons observés :

Côte Nord du Finistère (Bec en Fry, près de Locquirec; Baie de Morlaix) sur le rocher à basse-mer et à une profondeur de 15 à 20 m sur les tubes de *Spirographis* et les *Cellepora* — Côte Sud du Finistère (Archipel des Glénans) en épiphyte sur diverses algues et fixés sur le substrat rocheux de l'infra-littoral.

Cette espèce vit en mode hattu, à très basse mer ou en profondeur, de préférence sur les parois peu éclairées. Elle se fixe en épiphyte sur d'autres algues ou directement sur le rocher qu'elle peut tapisser entièrement. Les tétrasporocystes ont été observés en juin, juillet, août et novembre.

Distribution géographique :

Côtes pacifiques d'Amérique du Nord (KYLIN, 1925; DAWSON, 1963).

IV. — *Antithamnion plumula* (Ellis) Thuret in Le Jolis

THURET in LE JOLIS, 1863; HAUCK, 1885; NESTLER, 1899, p. 1, pl. 1; KYLIN, 1915, p. 11; ROSENVINGE, 1923-1924, p. 362, fig. 298 et 303; NEWTON, 1931, p. 389; J. FELDMANN, 1937, p. 309; G. FELDMANN, 1940, p. 259, fig. 95 à 98; TAYLOR, 1957, p. 295; DAWSON, 1963, p. 19, *Callithamnion plumula* Lynbye, HARVEY, 1851, p. 242; KÜTZING, 1861, Tab. Phyc. XII, 83; CROUAN, 1852, n° 129, 1867, p. 136. *Ceramium plumula* J. Ag., DESMAZ exc. n° 1023.

Les échantillons observés proviennent des environs de Roscoff, de la Baie de Morlaix et de la Rade de Brest.

Cette espèce polymorphe est très connue et très répandue. Elle se caractérise par la forme aciculée des cellules pleuridiennes

terminales et par la disposition unilatérale des rameaux pleuridiens secondaires et tertiaires; ces derniers sont rarement opposés et seulement sur les rameaux pleuridiens âgés.

Les axes secondaires remplacent chacun une pleuridie. Leur présence loin d'empêcher le développement de la pleuridie opposée, provoque dans la plupart des cas l'apparition d'une ou deux pleuridies supplémentaires (pleuridies 3 et 4).

Les cellules sécrétrices, généralement volumineuses, sont accolées uniquement à leur cellule-mère.

Le tétrasporocyste sont solitaires ou groupés par 2 ou 3 sur une cellule-pied. Leur division est cruciée et leur déhiscence apicale (fig. 7, F et G). DREW (1944) signale la présence de parasporocystes sur des individus provenant des côtes britanniques. Les individus que j'ai récoltés sur les côtes bretonnes en sont tous dépourvus.

Les spermatocystes sont situés de manière identique à ceux des autres espèces, mais le développement plus ou moins important du filament pleuridien et des ramules peut faire varier sensiblement l'allure générale des rameaux mâles (fig. 7, D et E).

Le rameau carpogonial se développe sur la cellule basale d'une pleuridie normalement développée. Ils peuvent apparaître sur plusieurs verticilles successifs, suivant une alternance régulière (fig. 7, A, B et C). La maturation du procarpe, provoque l'apparition des pleuridies 3 et 4, tandis qu'elle ralentit la croissance axiale.

Discussion taxinomique :

Le nombre de variétés de cette espèce s'explique aisément par son polymorphisme. Il semble même que certaines variétés méritent le rang d'espèce; c'est ce que tendent à prouver les récents travaux de SUNDBE (1959) qui mettent en évidence l'interstérilité de deux variétés de *A. plumula*.

Quoi qu'il en soit, les trois variétés reconnues en Méditerranée par G. FELDMANN (1940) sont présentes sur les côtes de Bretagne. De plus, il m'a semblé nécessaire d'y joindre une quatrième : var. *demersum* n. var.

A. plumulum var. *plumula* :

La variété type se caractérise par ses verticilles pleuridiens comprenant deux pleuridies opposées, non décussées, dont les rameaux pleuridiens secondaires sont régulièrement unilatéraux et orientés vers le sommet, même lorsqu'il s'agit de pleuridies âgées (fig. 8, B).

Largement répandue, cette variété est fréquente à basse mer en diverses localités aux environs de Roscoff et de Brest.

A. plumula var. *crispum* (Ducluz.) Hauck.

HAUCK, 1883, p. 73; J. FELDMANN, 1937, p. 310; G. FELDMANN, 1940, p. 263; *Callithamnion plumula* var. *crispum* J. Ag., 1851, p. 29; CROUAN, 1867, p. 136. *Platythamnion crispum*, J. FELDMANN, 1937, p. 276.

Chaque verticille pleuridien est constitué de 4 pleuridies égales et opposées deux à deux : deux majeures et deux mineures. Les pleuridies mineures ont un aspect plus ou moins pseudodichotome. Le rameau primaire des pleuridies majeures, lorsqu'il est âgé, porte sur chaque article deux rameaux secondaires ramifiés et orientés vers le sommet (fig. 8, C); un troisième rameau secondaire orienté vers le bas, mais présent seulement sur la cellule coxale est représenté par KYLIN (1925, p. 52, fig. 32) sur son *Platythamnion pectinatum*. Ce troisième rameau pleuridien n'existe pas sur les individus que j'ai pu observer.

Les affinités entre le *Platythamnion pectinatum* Kylin des côtes du Pacifique Nord, et l'*A. plumula* var. *crispum* des côtes européennes paraissent incontestables. Seule une étude expérimentale pourra donner une réponse définitive.

Localisé à basse mer ou en profondeur sur les rochers plus ou moins envasés, son existence a été remarquée dans la région de Dinard, de Brest, et sur la côte du Morbihan (Locmariaquer).

A. plumula var. *bebbii* (Reinsch) J. Feldmann

Cette variété possède 3 ou 4 pleuridies égales par verticille mais il existe des formes intermédiaires où, sur le même individu, les pleuridies sont plus ou moins inégales. De toute façon, elles sont comparables à celles de la var. *plumula* et n'ont pas un aspect pseudodichotome comme les pleuridies mineures de la var. *crispum*.

A. plumula var. *demersum* n. var.

Voisine, à première vue, de la var. *plumula*, elle s'en distingue cependant par plusieurs caractères : pour une région donnée d'un axe, les cellules sont deux fois plus larges (diamètre atteignant 350 μ) chez la var. *demersum* que chez la var. *plumula*; sur les pleuridies âgées, les cellules basales des rameaux pleuridiens primaires et secondaires portent deux rameaux pleuridiens opposés; enfin les cellules basales des axes et des pleuridies sont deux fois plus courtes que leurs autres cellules. Les deux derniers caractères contribuent à l'aspect touffu mais ordonné qui se remarque au niveau âgé des axes (fig. 8, A).

Les pleuridies âgées des espèces de *Platythamnion* possèdent aussi des rameaux pleuridiens opposés, mais ils se développent sur plusieurs articles successifs (*P. heteromorphum* Kylin, *P. villosum* Kylin, *P. topocensis* Dawson). La var. *demersum* se distingue de ces espèces à la fois par l'absence des pleuridies 3 et 4 et par le fait que seules les cellules basales (ou au plus les supra-basales) des rameaux pleuridiens sont pourvus de ramifications opposées.

Exceptionnellement présente à basse mer en certaines localités de la Rade de Brest (Banc-Saint-Marc), cette variété se rencontre entre 10 et 15 m de profondeur, sur le substrat rocheux.

Diagnose de *A. plumula* var. *demersum* n. var.

Les individus ont une taille de 3 à 7 cm environ. Les cellules axiales atteignent un diamètre de 350 μ , pour une longueur de 440 μ . Les cellules basales des axes secondaires et des pleuridies sont deux fois plus courtes que les autres cellules axiales et pleuridiennes. Les cellules basales (et parfois supra-basales) des filaments pleuridiens primaires et secondaires, sont pourvues de filaments pleuridiens secondaires et tertiaires opposés.

A. plumula var. *demersum* a typo differt cellulis axialibus duplo latioribus (350 \times 440 μ), ramulis oppositis nascentibus e cellula inferiore ramorum pleuridiorum, cellula inferiore pleuridiorum nec non ramificationum axis dimidia breviora quam ceterae.

Provenance des échantillons observés :

var. *plumula* : Côtes d'Ille-et-Vilaine, Côtes Nord du Finistère, Rade de Brest (Banc Saint-Marc, Anse du Caro), Presqu'île de Crozon, Côtes Sud du Finistère (Archipel des Glénans), à basse-mer et jusqu'à 15 m de profondeur.

var. *crispum* : Côtes d'Ille-et-Vilaine, Côtes Nord du Finistère, Rade de Brest (Île Ronde), Côtes du Morbihan (Locmariaquer), à basse-mer et sur les fonds atteints par dragages.

var. *bebbii* : Côtes Nord du Finistère, Rade de Brest (Île Ronde), à basse-mer et sur les fonds dragués.

var. *demersum* : Côtes Nord du Finistère (Baie de Morlaix), Rade de Brest (Banc Saint-Marc), à basse-mer et à 10-15 m de profondeur, sur le substrat rocheux.

Les gamétophytes des trois premières variétés ont été observés en février-mars et juillet-août; les tétrasporophytes sont surtout abondants de novembre à mai.

La var. *demersum* a été rencontrée à l'état femelle au mois de juin.

Distribution géographique :

var. *plumula* : côtes adriatiques, côtes atlantiques de France (J. FELDMANN, 1937; G. FELDMANN, 1940), côtes pacifiques du Mexique (DAWSON, 1963).

var. *crispum* : côtes adriatiques et méditerranéennes (FUNK, 1927; J. FELDMANN, 1937; G. FELDMANN, 1940) — sous le nom de *P. pectinatum* Kylin : côtes du Pacifique Nord (KYLIN, 1927) — côtes du Mexique (DAWSON, 1963).

var. *bebbii* : Méditerranée occidentale (FELDMANN J., 1937; FELDMANN G., 1940) — Atlantique Nord (FELDMANN G., 1954).

var. *demersum* : côtes Nord de Bretagne.

V. — *Antithamnion spirographidis* Schiffner

SCHIFFNER, 1915, p. 139, fig. 19 à 27; FUNK, 1923, p. 244; WESTBROOK, 1934, p. 65, fig. 1 à 6; FELDMANN J. 1937 a, p. 43; G. FELDMANN, 1940, p. 265, fig. 99.

Les individus qui ont servi à cette description ont été prélevés, par dragages et par plongées, dans la Baie de Morlaix.

Description :

Cette espèce se caractérise par ses pleuridies simples, opposées, pennées mais quelquefois unilatérales dans les régions apicales des axes (fig. 9, A).

Les cladomes secondaires alternent régulièrement le long des axes primaires, divisant ceux-ci en tagmes de 3, 4 ou 5 articles; les cladomes secondaires remplacent une pleuridie sans supprimer la pleuridie opposée. Comme le figure SCHIFFNER (1916, p. 138, fig. 25) leur formation a plutôt tendance à favoriser le développement d'une pleuridie supplémentaire.

Les pleuridies sont simples, allongées, et quelques-uns de leurs articles portent des cellules sclérifiées.

Les tétrasporocystes sont sessiles et isolés sur les cellules coxales des pleuridies. Chaque pleuridie porte donc habituellement un seul tétrasporocyste volumineux, à division plus ou moins tétraédrique et à déhiscence apicale ou latérale (fig. 9, E).

Comme chez les autres espèces, les rameaux carpogoniaux naissent sur les coxales pleuridiennes. Ils se forment parfois sur plusieurs verticilles successifs et leur développement favorise l'apparition d'une troisième pleuridie sur les cellules axiales adjacentes (fig. 9. D — fig. 10, A-B et C).

Sur un même axe, il y a toujours un seul gonimoblaste à maturité, mais souvent plusieurs procarpes en voie de maturation. La pleuridie dont la cellule coxale donne naissance au procarpe, est réduite à une ou deux cellules surmontées d'un poil hyalin (fig. 9, D — L'HARDY-HALOS, 1967, fig. 3). Quand le carpogone n'est pas fécondé la pleuridie poursuit normalement sa croissance (fig. 9, C).

Les ramules porteurs de spermatocystes sont situés sur la face supérieure des pleuridies (fig. 9, G et H). Les articles axiaux voisins sont pourvus le plus souvent d'une troisième pleuridie. Cette pleuridie peut se développer normalement et porter comme ses voisines, des ramules mâles, ou bien elle est réduite à une cellule donnant naissance à 2 ou 3 ramules à spermatocystes.

Remarques taxinomiques : Les affinités de cette espèce avec *Antithamnion sarniense* (Lyle) G. Feldmans seront envisagés plus loin.

Provenance des échantillons observés :

Côtes Nord du Finistère (Baie de Morlaix, environs de Roscoff), à basse-mer et jusqu'à 6-12 m. de profondeur.

Les gamétophytes ont pu être observés à peu près toute l'année et la reproduction sexuée semble indépendante du cycle saisonnier. Les tétrasporophytes sont mieux développés pendant la période hivernale, en novembre, décembre et janvier. Cette espèce vit sur les Ascidies, les tubes de Spirographes et diverses algues surtout Delesseriaceae.

Répartition géographique :

Côtes adriatiques (SCHIFFNER, 1916) — Golfe de Naples (FUNK, 1927). Méditerranée occidentale (OLLIVIER, 1929; J. FELDMANN, 1942; G. FELDMANN, 1940). — Grande-Bretagne, Plymouth (WESTBROOK, 1934), Côtes de la Manche occidentale (J. FELDMANN, 1937 a).

VI. — *Antithamnion sarniense* (Lyle) G. Feldmann

G. FELDMANN, 1940, p. 269; *Antithamnionella sarniensis* Lyle, NEWTON, 1931, p. 390, fig. 233; CHEMIN, 1928, p. 30, fig. 19-20.

D'apparition récente et d'origine inconnue, cette espèce fut découverte par LYLE (1922), sur les côtes des Îles Anglo-Normandes. HAMEL (1924) la signale pour la première fois sur les côtes françaises en Bretagne et en Normandie.

Des échantillons provenant de Roscoff à basse mer, et d'Astan (Baie de Morlaix) en profondeur, ont servi à la description.

Description :

Abondante sur les côtes bretonnes, cette espèce est caractérisée par ses pleuridies simples, au nombre de trois ou quatre par verticilles. Toutefois, sur les individus vigoureux, la pleuridie majeure est pourvue de ramifications. Souvent, les cellules axiales âgées ne portent que deux pleuridies; elles sont alors opposées décussées.

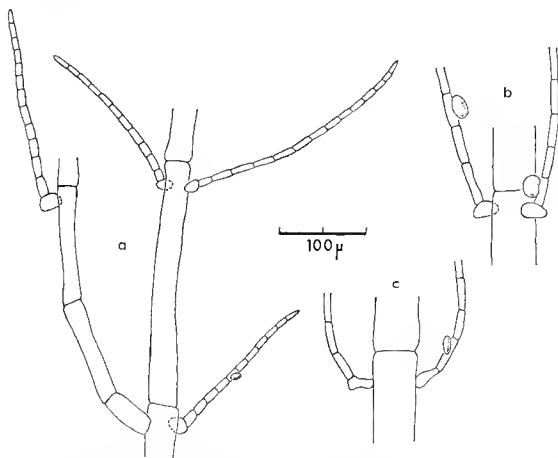


Fig. 11. *Antithamnion sarniense* et *Antithamnion spirographidis*. — a, fragment d'un individu de *A. sarniense* obtenu en élevage. — b-c, comparaison de verticilles pleuridiens âgés chez *A. sarniense* (b) et *A. spirographidis* (c).

Chaque cladome secondaire remplace une pleuridie sans limiter la croissance des autres pleuridies du verticille.

La cellule coxale des pleuridies âgées a une forme caractéristique; elle est isodiamétrique et même plus ou moins subsphérique.

Les tétrasporocystes, comme chez *A. spirographidis* se forment sur les cellules coxales de pleuridies (fig. 10-E). Ce sont les seuls

organes reproducteurs connus dans la nature (DREW 1944) (1) mais SUNDENE (1964) a obtenu, en laboratoire, le cycle complet de cette espèce.

Provenance des échantillons observés :

Côtes d'Ille-et-Vilaine (Moulins à marée de la Rance), côtes Nord du Finistère (Baie de Morlaix, environs de Roscoff), Rade de Brest (Rostiviec, Binde, Anse du Caro), côtes Sud du Finistère (Belle-Ile-en-mer, Archipel des Glénans), côtes du Morbihan (Loc-mariaquer), à basse-mer et jusqu'à 12 m. de profondeur, en épiphyte sur diverses algues.

Les tétrasporocystes se développent à peu près toute l'année; cette espèce vit dans des conditions diverses, fixée sur les algues, les éponges, les tubes de Spirographes.

Répartition géographique

Côtes européennes de l'Océan atlantique (LYLE 1922; HAMEL 1924; J. FELDMANN 1954).

Remarques taxinomiques :

G. FELDMANN (1942) réunit le genre *Antithamnionella* Lyle au genre *Antithamnion* Naegeli. Cette fusion communément admise, est pleinement justifiée.

Les affinités évidentes entre *A. spirographidis* et *A. sarniense* obligent à résumer en un tableau leurs caractères distinctifs :

<i>Antithamnion spirographidis</i>	<i>Antithamnion sarniense</i>
1) Chaque verticille pleuridien comprend 2 pleuridies opposées non décussées, parfois 3 pleuridies dont 2 sont opposées distiques.	1) Chaque verticille pleuridien comprend 3 ou 4 pleuridies de divergence 1 / 3, parfois 2 pleuridies opposées décussées.
2) les cellules basales des pleuridies ont la même forme et la même taille que les autres cellules pleuridiennes.	2) les cellules basales des pleuridies sont plus courtes que les autres cellules pleuridiennes et plus ou moins isodiamétriques.

(1) Les organes sexués que j'ai attribués à tort à cette espèce (HATOS, 1964) appartiennent en fait à *A. spirographidis* : il s'agit d'échantillons dont la quasi totalité des cellules axiales possède un verticille de trois pleuridies. L'ordre de divergence de ces pleuridies et l'aspect de leur coxale m'ont permis d'éliminer cette confusion.

3) la longueur et la largeur moyennes des cellules sont les suivantes :

— cellules initiales axiales :	
18-25 $\mu \times 12 \mu$	12-20 $\mu \times 10 \mu$
— cellules terminales des pleuridies :	
25 $\mu \times 10 \mu$	20 $\mu \times 10 \mu$
— cellules moyennes des pleuridies :	
22 $\mu \times 12 \mu$	25-30 $\mu \times 12 \mu$
— cellules coxales des pleuridies âgées :	
24 $\mu \times 12 \mu$	22-25 $\mu \times 22-25 \mu$
— cellules sécrétrices :	
15 $\mu \times 10 \mu$	20 $\mu \times 12 \mu$
— cellules axiales jeunes :	
50-80 $\mu \times 15-30 \mu$	50-95 $\mu \times 20-30 \mu$
— cellules axiales âgées :	
170-200 $\mu \times 70 \mu$	280 $\mu \times 85 \mu$
— tétrasporocystes :	
70 $\mu \times 40 \mu$	60-70 $\mu \times 30-35 \mu$

Leurs caractères de distinction semblent suffisants, et pourtant les formes extrêmes, sans pouvoir être qualifiées d'intermédiaires, demandent une observation attentive avant d'être attribuées à l'une ou à l'autre de ces espèces. L'examen d'un abondant matériel permet de déceler deux caractères constants :

— chez *A. spirographidis*, même dans les cas où il possède trois pleuridies par verticille, il y a toujours deux pleuridies, opposées-pennées. Quand il y a deux pleuridies par verticille chez *A. sarniense*, elles sont opposées-décussées.

— chez *A. spirographidis*, les coxales pleuridiennes sont toujours comparables en forme et en taille aux autres cellules de pleuridie. Chez *A. sarniense*, les pleuridies âgées ont des coxales courtes et plus ou moins isodiamétriques (fig. 11, b et c).

MIRANDA (1936) pense que l'espèce bien décrite par WESTBROOK (1934) sous le nom de *A. spirographis* est un *Antithamnionella sarniensis*; en réalité, l'examen des figures et de la description donnée par WESTBROOK permet de confirmer sa détermination.

SUNDENE (1964) constate que les individus de *A. sarniense*, obtenus en culture, correspondent aux descriptions données pour *A. spirographidis*. Les individus de *A. sarniense* que j'ai obtenus en élevage, comme ceux de SUNDENE, n'ont que deux pleuridies par

verticille (fig. 11, a) (1) mais les caractères mis en évidence ci-dessus les distinguent de ceux de *A. spirographidis*.

Etant données les similitudes de ces deux espèces, nous sommes peut-être en présence de deux formes écologiques d'une même espèce, en voie de différenciation morphologique. De nouvelles études expérimentales permettront peut-être de le préciser.

Clé de détermination des Antithamnion des côtes de Bretagne.

- 1 - Tétrasporeocystes pédicellés, isolés ou groupés, à division cruciée. La pleuridie dont la cellule basale porte un procarpe a une croissance normale 2
- 1' - Tétrasporeocystes sessiles, normalement isolés, à division plus ou moins tétraédrique. La pleuridie dont la cellule basale porte un procarpe est réduite à une cellule surmontée d'un poil hyalin 5
- 2 - Cellules sécrétrices présentes 3
- 2' - Cellules sécrétrices absentes *A. tenuissimum*
- 3 - Cellules sécrétrices accolées à 2 ou 3 cellules; deux pleuridies opposées, par verticille 4
- 3' - Cellules sécrétrices au contact seulement de leur cellule-mère; deux, trois ou quatre pleuridies par verticille, opposées deux à deux *A. plumula*
(voir plus loin pour les variétés)
- 4 - Pleuridies décussées à 90°; les filaments pleuridiens secondaires sont opposés, unilatéraux ou alternes
..... *A. cruciatum*
(voir plus loin pour les variétés)
- 4' - Pleuridies non décussées; les filaments pleuridiens secondaires sont toujours unilatéraux et orientés vers le sommet.....
..... *A. defectum*
- 5 - Pleuridies simples à cellules basales plus ou moins isodiamétriques. deux, trois ou quatre pleuridies par verticille avec une divergence de 1/3, ou bien seulement deux pleuridies opposées décussées *A. sarniense*
- 5' - Pleuridies simples dont toutes les cellules ont la même forme et la même taille; normalement deux pleuridies par verticille; s'il y en a trois, deux d'entre elles sont opposées pennées
..... *A. spirographidis*

(1) La réduction à deux pleuridies par verticille, comme sur les axes âgés, pourrait correspondre à une sénilité précoce due aux conditions d'élevage.

Clé de détermination des variétés et formes de A. plumula.

I. Chaque verticille pleuridien compte deux pleuridies égales et opposées.

1) les filaments pleuridiens primaires et secondaires sont régulièrement ramifiés unilatéralement. Les cellules axiales proches de la base mesurent environ $190\ \mu \times 160\ \mu$

..... var. *plumula*

2) les filaments pleuridiens primaires et secondaires âgés portent deux filaments opposés sur leurs cellules basales et supra basales. Les cellules axiales proches de la base mesurent $440\ \mu \times 350\ \mu$ var. *demersum*

II. Chaque verticille pleuridien compte trois ou quatre pleuridies opposées deux à deux.

1) pleuridies très inégales; les deux mineures ont un aspect plus ou moins pseudodichotome; les deux majeures sont ramifiées unilatéralement : il y a en général deux filaments pleuridiens par article, tous deux orientés vers le sommet var. *crispum*

2) pleuridies égales et pareillement ramifiées var. *bebbii*

Clé de détermination des variétés et formes de A. cruciatum

I. — Filaments pleuridiens secondaires le plus souvent inégaux et opposés

1) pleuridies allongées; les cellules axiales moyennes mesurent environ $190\ \mu \times 70\ \mu$ et les cellules pleuridiennes moyennes mesurent $180\ \mu \times 40\ \mu$ var. *cruciatum*

a) axes dressés sur toute leur longueur f. *cruciatum*

b) axes en grande partie rampants f. *radicans*

2) pleuridies d'aspect trapu; les cellules axiales moyennes mesurent $110 \times 65\ \mu$ et les cellules pleuridiennes moyennes $100\ \mu \times 45\ \mu$ var. *pumilum*

II. Filaments pleuridiens secondaires le plus souvent unilatéraux ou alternes var. *profundum*

1) axes dressés sur toute la longueur f. *profundum*

2) axes rampants f. *radicans*

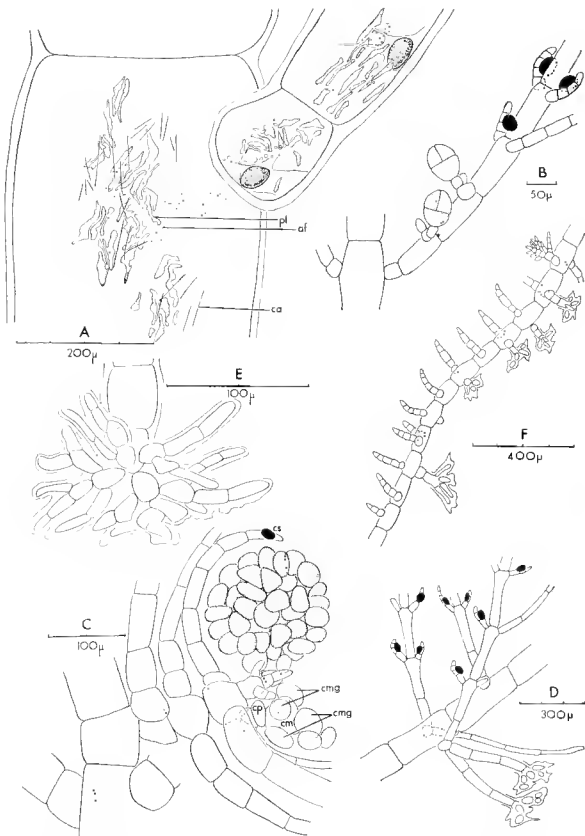


Fig. 3. *Anthothamnion cruciatum* var. *cruciatum*. — A, cytologie d'un fragment de cellule axiale et de cellules pleuriennes. — B, tétrasporocystes pédi-cellés. — C, gonimoblaste à maturité. — D, *f. radicans* : axe rampant sur le substrat. — E, *id.* : disque adhésif formé de rameaux disposés en verticilles et entourés d'une membrane épaissie. — F, forme hivernale cramponnée aux blocs et aux coquilles. — af = amidon floridéen; ca = cristal en aiguille; cm = cellule-mère du gonimoblaste; cmg = cellule-mère de gonimolobe; ep = cellule-pied; cs = cellule sécrétrice; pl = plaste.

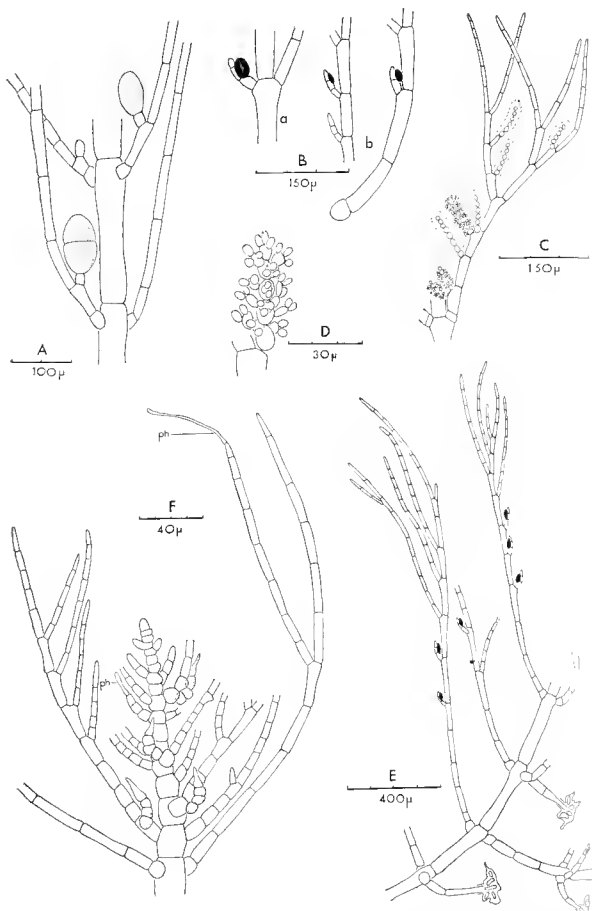


Fig. 4. *Antithamnion cruciatum* var. *profundum*. — A, tétrasporocystes pédi-cellés. — B, comparaison des cellules sécrétrices de var. *cruciatum* (a) et de var. *profundum* (b). — C, filaments pleuridiens secondaires modifiés en rameaux à spermatocystes. — D, spermatocystes portés par des ramules disposés en verticilles. — E, f. *radicans* : morphologie générale. — F, gamétophyte femelle : rameaux carpogoniaux sur des coxales pleuridiennes successives. — ph = poil hyalin.

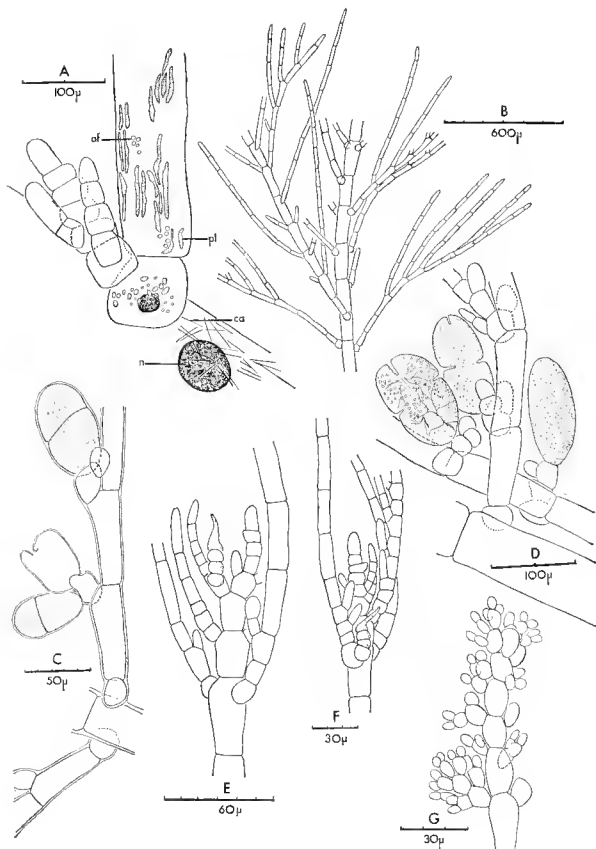


Fig. 5. *Antithamnion tenuissimum*. — A, quelques éléments de la cytologie axiale et pleuridienne. — B, morphologie générale. — C, tétrasporocystes pédicellés à déhiscence apicale. — D, tétrasporocystes. — E-F, rameaux carposoniaux sur des cellules basales de pleuridies normalement développées. — G, spermatocystes. — af = amidon floridéen; ca = cristal en aiguille; n = noyau; pl = plaste.

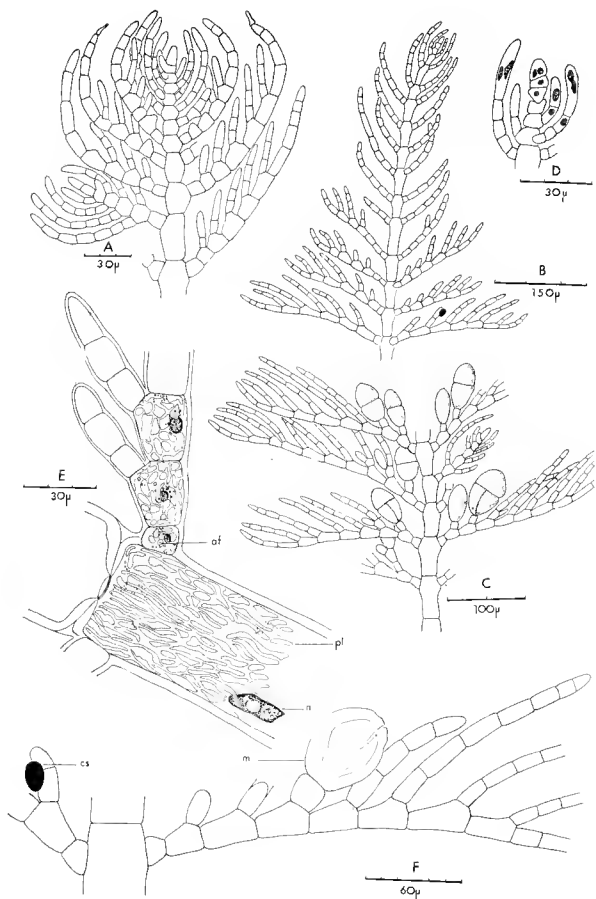


Fig. 6. *Anthamnia defectum*. — A, sommet d'un axe normal. — B, sommet d'un axe à croissance rapide. — C, tétrasporocystes isolés et pédicellés. — D, sommet d'un axe coloré par l'hématoxyline de Wittmann : deux noyaux viennent de se diviser; un troisième semble avoir amorcé une division. — E, cytologie : fragment d'une cellule axiale à plastides allongés; cellules pleuridiennes à plastides lenticulaires. — F, une cellule sécrétrice et la membrane vidée d'un sporocyste après la libération des tétraspores. — af = amidon floridéen; cs = cellule sécrétrice; m = membrane; n = noyau; pl = plaste.

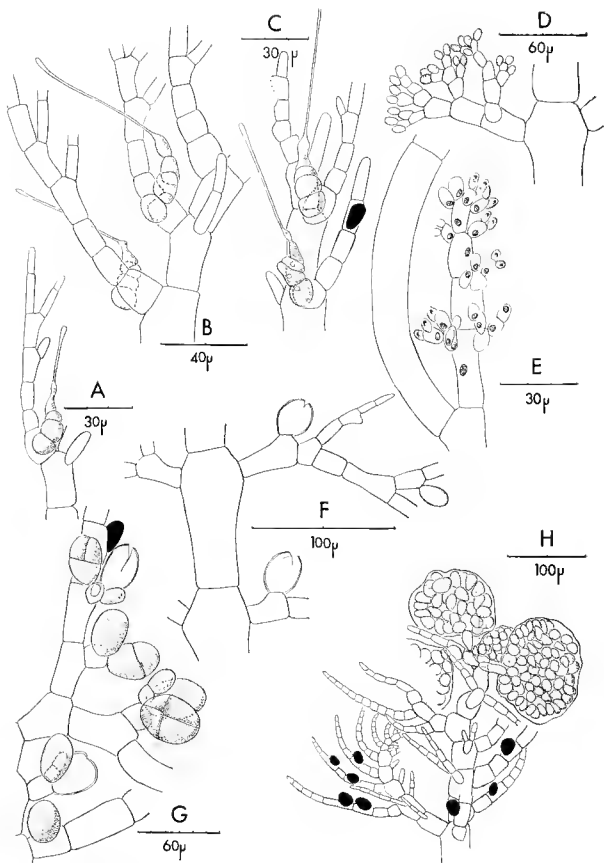


Fig. 7. *Antithamnion plumula* var. *plumula*. — A-B-C-, rameaux carpogoniaux à la base de pleuridies normalement développées. — D-E, disposition des spermatocystes chez la var. *bebbii* (D) et la var. *plumula* (E); ces derniers ont subi une coloration par le carmin acétique. — F-G, tétrasporocystes isolés ou groupés, sessiles ou pédicellés. — H, un gonimoblaste formé de quatre gonimolobes; les cellules carpogoniales sont visibles.

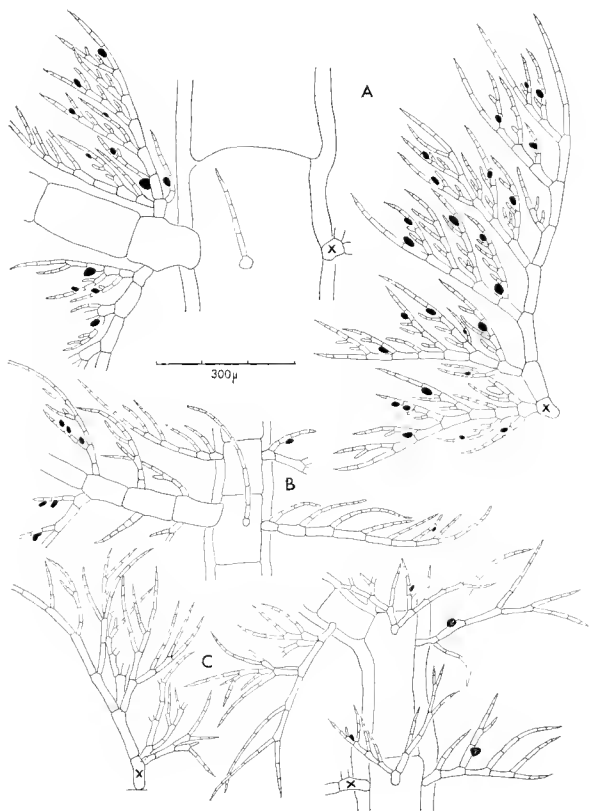


Fig. 8. Comparaison morphologique de trois variétés de *Antithamnion plumula*. — A, var. *demersum*. — B, var. *plumula*. — C, var. *crispum*.

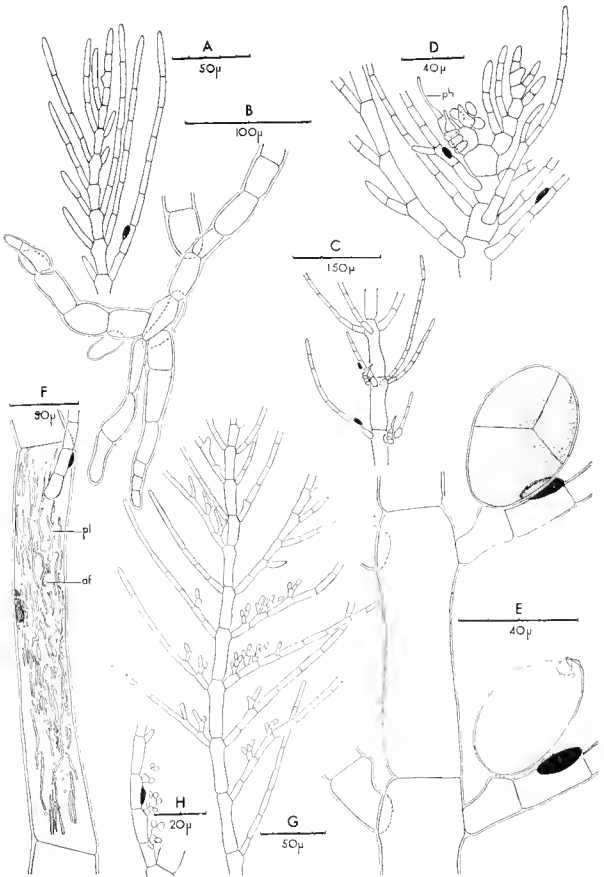


Fig. 9. *Antithamnion spirographidis*. — A, sommet d'un axe. — B, région basale et filaments rhizoïdiens fixateurs chez un jeune individu. — C, l'absence de fécondation ou l'avortement du procarpe permet le développement normal de la pleuridie au-dessus de la coxale-support. — D, procarpe en voie de développement : la cellule-mère du gonimoblaste porte trois cellules-mères de gonimolobes; les cellules axiales voisines portent trois pleuridies par verticille. — E, tétrasporocystes; l'un d'eux est vidé. — F, cellule axiale à plastides étroits et allongés. — G-H, aspects des ramules à spermatocystes. — af = amidon floridéen; ph = poil hyalin; pl = plaste.

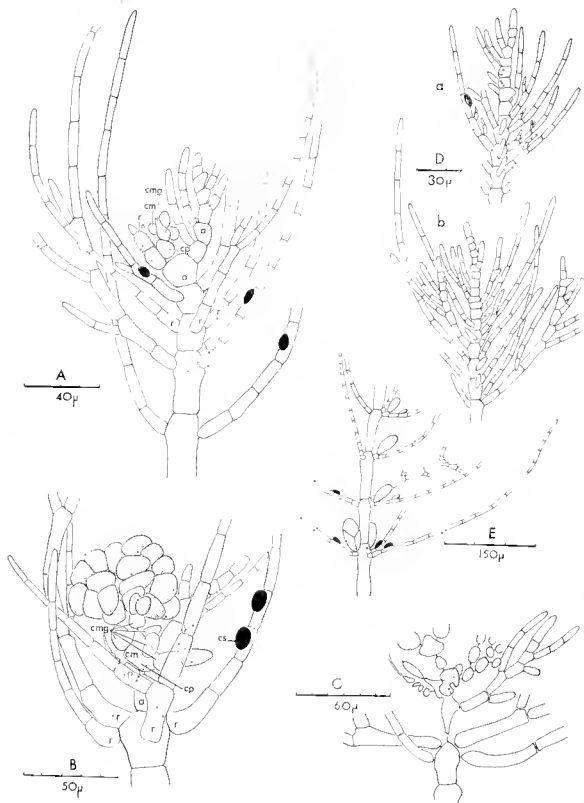
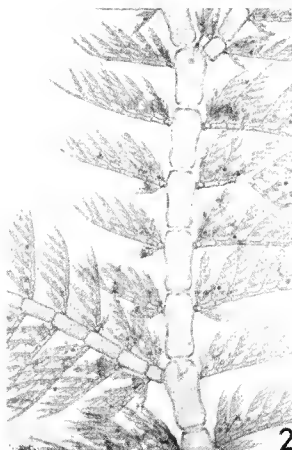


Fig. 10. *Antithamnion sarniense* et *Antithamnion spirographidis*. — A-B-C, différents stades de développement du procarpe chez *A. spirographidis*: formation des verticilles de trois ou quatre pleuridies et apparition des cellules-mères des gonimolobes (A); gonimoblaste développé (B); fusion des cellules axiale, cellule basale, cellule-pied et cellule-mère du gonimoblaste (C). — D, comparaison du sommet des axes chez un gamétophyte mâle de *A. spirographidis* (a) et un individu stérile de *A. sarniense* (b). — E, tétrasporocystes de *A. sarniense*. — a = axe; cmg = cellule-mère du gonimolobe; cp = cellule-pied; cs = cellule-mère du gonimoblaste; p = péricentrale fertile; ph = poil hyalin; r = pleuridie;



1. *A. defectum* : morphologie générale d'un cladome ($\times 30$). — 2. *A. plumula* var. *demersum* nov. var. : fragment d'axe avec ses pleuridies caractéristiques ($\times 30$). — 3. *A. sarniense* : fragment d'un individu obtenu en élevage ($\times 30$). — 4. *A. spirographidis* : individu récolté en profondeur ($\times 30$).



BIBLIOGRAPHIE

- AGARDH J. G. — Species, genera et ordines algarum, t. 2, Lund (1851).
- BIEBL R. — Zellphysiologische Studien an *Antithamnion plumula* (Ell.) Thuret. — *Protoplasma*, t. 32, p. 443-463, 1939.
- BONEY A. D. — The spore output of *Antithamnion plumula*, over a number of days. — *Brit. Phyc. Bull.*, t. 2, p. 37-38, 1960.
- BONNEMAISON T. — Essai sur les Hydrophytes locellés ou articulés de la famille des Epidermés et des Céramiées. — *Mém. Mus. Hist. Nat.*, vol. 16, p. 48, 1828.
- BÖRGENSEN F. — The marine algae of the Danish West Indies, 2, Rhodophyceae. — *Dansk. Bot. Arkiv.*, vol. 3, Copenhagen, 1915-1920.
— Marine algae from the Canaries Islands, 3, Rhodophyceae. — *Dansk. Vidensk. Selsk., Biol. Meddel.*, 9, Copenhagen, 1930.
- CHADEFAUD M. — Sur la morphologie de quelques Céramiées. — *Rev. Alg.*, n. s. 1, p. 71-87, 1954.
— et L. EMBERGER. — Traité de Botanique systématique. — Les Végétaux non vasculaires, t. 1, 1960.
- CHEMIN E. — Multiplication végétative et dissémination chez quelques algues Floridées. — *Trav. Stat. Biol. Roscoff*, fasc. 7, 1928.
— Quelques algues marines nouvelles pour la région de Roscoff. — *A. F. A. S.*, p. 199-203, 1930.
- CROUAN P. L. et H. M. — Algues marines du Finistère. Floridées. — *Exsiccata*, 1852.
— Notice sur quelques espèces et genres nouveaux d'algues marines de la Rade de Brest. — *Ann. Sc. Nat. Bot.*, s. 4, vol. 12, 1859. — Florule du Finistère. Brest, 1867.
- DAINES L. L. — Comparative development of the cystocarps of *Antithamnion* and *Prionitis*. — *Univ. Calif. Public. Bot.*, vol. 4, p. 283-302, 1913.
- DAWSON E. Y. — Marine Red Algae of Pacific Mexico, 7, Ceramiales. — *Allan Hancock Expeditions*, vol. 26, 1962.
- FARLOW W. G. — The Marine Algae of New England. — *Report U. S. Fish. Comm.* 1879, A-1, p. 119-129, 1882.
- FELDMANN G. — Sur quelques Céramiacées de Nouvelle-Zélande. — *Bull. Mus.*, t. 22, p. 131-141, 1950.
- FELDMANN J. — Sur une algue marine nouvelle pour les Côtes françaises de la Manche. — *Bull. Labo. Mar. Muséum Dinard*, fasc. 17, p. 43-45, 1937 a.
— Recherche sur la végétation marine de la Méditerranée. La côte des Albères. — *Rev. Alg.*, t. 10, 1937 b.
— Les Algues Marines de la côte des Albères, 4, Rhodophycées. — *Rev. Alg.*, t. 11, 1942.
— Inventaire de la Flore Marine de Roscoff. Algues, Champignons, Lichens. — *Trav. Stat. Biol. Roscoff*, suppl. 6, 1954.
— et F. MAGNE. — Additions à l'inventaire de la Flore Marine de Roscoff. Algues, Champignons, Lichens. — *Trav. Stat. Biol. Roscoff*, suppl. 8, 1964.
- FELDMANN-MAZOYER G. — Recherches sur Céramiacées de la Méditerranée Occidentale. Alger, 1940.

- Ecologie et répartition géographique des Cérarniacées méditerranéennes. — *Bull. Soc. d'Hist. Nat. de l'Afrique du Nord*, t. 32, p. 62-78, 1941.
- FRITSCH F. E. — The structure and reproduction of the algae, vol. 2, Cambridge, 1945.
- FUNK G. — Über einige Ceramiaeen aus dem Golf von Neapel. — *Beih. Bot. Centralbl.*, vol. 39, 1922.
- Die Algenvegetation des Golfs von Neapel. — *Publ. Staz. Zool. Napoli*, vol. 7, 1927.
- GARDNER N. L. — New Rhodophyceae from the Pacific Coast of North America. — *Univ. Calif. Public. Bot.*, t. 13, p. 400-415, 1927.
- HALOS M.-Th. — Les algues de profondeur et leur répartition dans la Manche. — *Penn ar Bed*, t. 4, 1964 a.
- Note préliminaire sur la flore marine de l'île d'Ar Gazez (Morbihan). — *Bull. Soc. Sc. Nat. de l'Ouest de la France*, t. 63, p. 13-18, 1966 a.
- Etude morphologique et systématique de quelques Cérarniacées de la Manche. — Thèse de 3^e cycle, Bibliothèque de Roscoff, 1964 b.
- HAMEL G. — Sur l'apparition d'une algue nouvelle sur les côtes de Bretagne et de Normandie : *Antithamnionella sarniensis* Lyle. — *Rev. Alg.*, t. 1, 1924.
- HARVEY W. H. — *Phycologia Britannica*, vol. 4, 1846-1851.
- HAUCK F. — Die Meeresalgen Deutschlands und Österreichs. — *Rabenhorst Kryptogamenflora*, vol. 2, 1885.
- HOMMERSAND M. H. — The morphology and classification of some Ceramiaeae and Rhodomelaceae. — *Univ. Calif. Public. Bot.*, vol. 35, p. 165-366, 1963.
- KJELLMANN F. R. — Om Spetsbergens marina, klorophyllförande Thalphyter. — *Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handl.*, vol. 4, 1876.
- The algae of the Arctic Sea. — *Vet. Akad. Handl.*, vol. 20, 1883.
- KNIGHT M. et PARKE M. — Marine Algae. — *L. M. B. C. Memoirs*, 30, 1931.
- KÜTZING Fr. Tr. — *Tabulae Phycologiae*, 1-13, 1849-1869, Nordhausen.
- KYLIN H. — Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste. — *Akad. Abhand.*, Upsala, 1907.
- Studien über die entwicklungsgeschichte der Florideen. — *Svenska Vet. Akad. Handl.*, 63, 1923.
- The marine Red Algae in the Vicinity of the Biological Station at Friday Harbour, Wash. — *Lunds Univ. Arsskrift.*, 21, 1925.
- Die Rhodophyceen der Swedischen Westküste. — *Lunds Univ. Arsskrift.*, 40, 1944.
- Die Gattungen der Rhodophyceen. — Lund, 1956.
- LE JOLIS A. — Liste des Algues Marines de Cherbourg. — *Mém. Soc. Sc. Nat. Cherbourg*, 10, 1863.
- LUND S. — Marine Algae of East Greenland. — *Medd. Grönland.*, 156, 1959.
- The algal vegetation of Oslofjord, Oslo, 1953.
- LYLE L. — *Antithamnionella*, a new genus of algae. — *Journ. of Bot.*, t. 10, p. 346-351.
- MIRANDA F. — Nuevas localidades de algas de las costas septentrionales y occidentales de España. — *Bot. Soc. Espan. Hist. Nat.*, 36, p. 367-381, 1936.
- NAGELI C. — Beitrag zur Morphologie und Systematik der Ceramiaeae. — *Sitzungsber. Bayerisch Akad. Wissensch. Jahrg.*, 1, Munich, 1861.

- NESTLER A. — Die Blascenzellen von *Antithamnion plumula* (Ellis) Thur. und *Antithamnion cruciatum* (Ag.) Näg. — *Wiss. Meeresunters*, 3, p. 1-10, 1899.
- NEWTON L. — A Handbook of the British Seaweeds. London, 1931.
- OLLIVIER G. — Etude de la flore marine de la Côte d'Azur. — *Ann. Inst. Océanogr. Monaco*, 7, p. 53-173, 1929.
- PARKE M. — A preliminary checklist of British Marine Algae. — *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, vol. 32, 1953.
- PARKE M. et P. S. DIXON. — A revised check-list of British Marine Algae. — *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 44, p. 499-542, 1964.
- PICQUENARD C. A. — Etude sur les collections botaniques des frères Crouan. — *Trav. Scient. Labo. Concarneau*, 4, 1912.
- REINSCH P. F. — Contributiones ad Algologiam et Fungologiam. Leipzig, 1875.
- ROSENVINGE L. K. — The marine Algae of Denmark; contributions to their natural history, 3 Ceramiales. — *Mém. Acad. Roy. Sc. et Lettres de Danemark*, Copenhagen, 1923-1924.
- ROSENVINGE L. K. — Distribution of the Rhodophyceae in the Danish waters. — *Danske Vidensk. Selsk. Skrifter 9 Raekke*, t. 6, 1935.
- SCHIFFNER V. — Studien über Algen des Adriatischen Meeres. — *Wiss. Meeresunters.*, 11, p. 137-142, 1916.
- SCHILLER J. — Die Kerne *Antithamnion cruciatum* f. *tenuissima* Hauck und *Antithamnion plumula* (Ellis) Thur. — *Jahrb. Wiss. Bot.*, 49, p. 267-306, 1911.
- SUNDENE O. — Form variation in *Antithamnion plumula*: experiments on Plymouth and Oslofjord strains in culture. — *Nytt Magasin for Botanikk*, 7, 1959.
- Reproduction and morphology in strains of *Antithamnion boreale* originating from Spitsbergen and Scandinavia. — *I. Mat. Naturv. Klasse.*, n. s., 5, Oslo, 1962.
- *Antithamnion tenuissimum* (Hauck) Schiffner, in culture. — *Nytt Magasin for Botanikk*, vol. 11, 1964 a.
- The conspecificity of *Antithamniaonella sarniensis* and *Antithamniou spirographidis* in view of culture experiments. — *Nytt Magasin for Botanikk*, vol. 12, 1964 b.
- TAYLOR W. R. — Marine Algae of the Northeastern Coast of North America. — *Univ. of Michigan Studies*, vol. 13, 1957.
- WESTBROOK M. A. — *Antithamnion spirographidis* Schiffner. — *Journ. of Bot.*, vol. 72, p. 65-68, 1934.

(Laboratoire de Biologie végétale marine
de la Faculté des Sciences de Paris
et Station Biologique de Roscoff.)

Une nouvelle station de Pectodictyon cubicum Toft.

Par G. ROUSSELIN.



Le genre *Pectodictyon*, Chlorophycée dulçaquicole, n'était connu que des Etats-Unis et du Japon (voir P. BOURRELLY : les Algues d'eau douce, Vol 1, Paris 1966).

Récemment l'espèce-type du genre, *Pectodictyon cubicum* Taft., rencontrée uniquement aux Etats-Unis a été retrouvée en Laponie suédoise (1964, *Nov. Act. Rég. Soc. S. Upsal.* Sér. 4, Vol 18, 3). Le même auteur, SKUJA, la signale aussi en Suède et en Lettonie.

Lors d'une pêche planctonique effectuée dans une Pièce d'eau du Domaine de Richelieu (1) (Indre-et-Loire), nous avons eu la surprise d'y trouver, en septembre 1967, *Pectodictyon cubicum* en grande quantité.

Nos observations ont porté sur de nombreux cénobes en voie de multiplication, mais nous n'avons pas vu de zoïdes, et il nous semble qu'il s'agissait toujours d'autosporulation.

Les algues qui accompagnaient *Pectodictyon* sont des espèces banales de petites collections d'eau légèrement acide : voici la liste des plus abondantes que nous avons pu déterminer.

- Microcystis flos aquae* (Wittr.) Kirchn.
- Aphanothece stagnina* (Spreng.) A. Braun.
- Ceratium hirundinella* (O. F. M.) Schrank.
- Botryococcus braunii* Ktz.
- Coelastrum reticulatum* (Dang.) Senn.
- Sphaerocystis Schroeteri* Chodat.
- Oocystis lacustris* Chodat.
- Tetraedron minimum* Ktz.
- Pediastrum Boryanum* (Turpin) Meneghini.

(1) Cette récolte a été réalisée lors d'un séjour à la Station de parasitologie expérimentale et comparée de Richelieu. Nous remercions vivement le Prof. BRUMPT directeur de ce Laboratoire ainsi que M. Cl. DUPUIS sous-directeur qui ont facilité notre travail.

Pediastrum duplex Meyen.

Cosmarium laeve Rahenh.

Cosmarium Botrytis Menengh.

Actuellement *Pectodictyon cubicum* est donc connu des Etats-Unis (Ohio et Kansas), de Suède, de Lettonie et de France.

Il semble donc d'après cette répartition qu'il s'agisse d'une espèce cosmopolite qui très vraisemblablement sera rencontrée dans d'autres pays.

(Laboratoire de Cryptogamie,
Muséum d'Histoire naturelle, Paris.)

ERRATUM



Tome 9, fasc. 1, p. 43 :

— lire *Pterosiphonia spinifera* (Kütz.) Falk. var. *robusta* nov.
var. (et non var. *spinifera*).

Première colonisation du Léman par Oscillatoria rubescens D. C.

Par J. PELLETIER

avec la collaboration technique de J. C. DRUART.

SOMMAIRE

Oscillatoria rubescens DC. apparaît subitement dans le Léman pour la première fois au cours de l'automne 1967.

Afin d'étudier sa répartition, 54 prélèvements d'eau sont effectués le long de l'axe longitudinal du lac, à différentes profondeurs. Une évaluation quantitative par la technique d'UTERMÖHL montre l'abondance de cette algue, localisée dans la couche supérieure (0-30 m) et répartie assez uniformément d'un bout à l'autre du lac, sauf dans la zone centrale où le peuplement est moins dense.

Quelques prélèvements étalés dans le temps montrent que cette espèce tend à pulluler et à envahir les couches plus profondes.

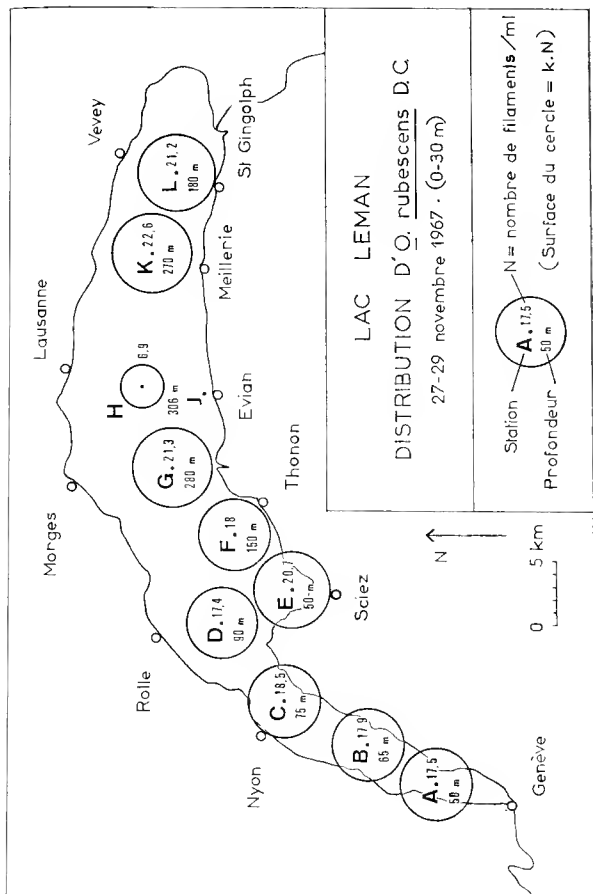
L'apparition et la prolifération d'*O. rubescens* DC. constituent un indice très significatif de l'évolution du Léman vers un état eutrophe.

Décrite pour la première fois par de CANDOLLE en 1826, d'après des échantillons provenant du lac de Morat (Suisse), *Oscillatoria rubescens* DC. est mieux connue sous le nom populaire de « sang des bourguignons », en raison de la coloration rouge qu'elle communique à l'eau lorsqu'elle est suffisamment abondante pour constituer une « fleur d'eau ».

Par la suite, cette Cyanophycée est apparue dans de nombreux lacs, notamment dans le lac de Zürich en 1898 (FOREL, 1904) et dans d'autres lacs suisses (JAAG, 1955). Elle est également présente dans certains lacs français : le lac de Nantua où elle se manifeste fréquemment par une « fleur d'eau », le lac de Sylans, de Paladrin, du Bourget et d'Annecy (BOURRELLY, 1953, 1954).

O. rubescens DC. ne figure pas dans l'inventaire du plancton du Léman établi par MARTIN (1961) et, à notre connaissance, son apparition dans ce lac n'a pas été signalée jusqu'ici.

A l'occasion de pêches planctoniques au filet effectuées dans le Léman au cours du mois de novembre 1967, nous avons observé à la surface des échantillons l'accumulation d'une substance rouge violacé. Celle-ci, examinée au microscope, est apparue constituée d'une accumulation de filaments d'*O. rubescens* DC., comme son aspect caractéristique le laissait supposer dès le premier abord.



Notre détermination a été confirmée par BOURRELLY qui a très obligeamment accepté d'examiner quelques-uns de nos échantillons.

La présence aussi manifeste de cette espèce dans le Léman constitue, sans aucun doute, un fait nouveau. Etant donné le rôle indicateur très largement attribué à cette oscillaire, susceptible en outre de former des « fleurs d'eau » spectaculaires, nous avons cherché à connaître la répartition de cette algue dans le Léman.

TECHNIQUES D'ÉCHANTILLONNAGE

La prospection du lac s'est déroulée du 27 au 29 novembre 1967. Dans la zone pélagique, neuf stations de prélèvements ont été choisies, échelonnées d'un bout à l'autre du lac et situées le plus souvent au niveau de la plus grande profondeur de chaque transversale (cf. carte). Accessoirement, une station littorale, localisée dans la baie de Seiez, a été prospectée.

Afin d'éviter les inconvénients inhérents à l'emploi des filets (sélectivité, variation du coefficient de filtration en fonction du colmatage, etc...), difficilement compatibles avec les exigences d'une étude quantitative précise, nous avons procédé à des prélèvements d'eau brute. Ceux-ci ont été effectués en surface et aux profondeurs de 5, 10, 20, 30 et 50 mètres, à l'aide d'une bouteille de type VAN DORN.

Le plancton a été concentré par sédimentation puis observé au microscope inversé, selon la technique d'UTERMÖHL (1958). Les oscillaires ayant tendance à remonter spontanément vers la surface, la dose de réactif iodé ajoutée à l'échantillon d'eau brute a été augmentée afin d'obtenir une sédimentation complète. La filtration sur membrane Millipore du liquide ainsi décanté a prouvé que ce dernier ne contenait plus qu'un pourcentage infime d'oscillaires.

La chambre de sédimentation étant circulaire, la surface prospectée au cours du comptage a été limitée à deux bandes étroites disposées selon deux diamètres perpendiculaires. Le nombre de filaments effectivement comptés est alors compris entre 50 et 100, ce qui permet d'obtenir une précision satisfaisante dans le minimum de temps (LUND et al., 1958).

RÉSULTATS

L'étude quantitative des échantillons prélevés entre le 27 et le 29 novembre révèle l'abondance d'*O. rubescens* DC. à tous les points prospectés, d'une extrémité à l'autre du lac (voir tableau). Absente ou rare à la profondeur de 50 mètres, cette algue est dis-

tribuée le plus souvent de façon homogène depuis la surface jusqu'à 30 mètres. En effet, pour chaque station, les variations quantitatives observées d'un niveau à l'autre de cette zone superficielle peuvent résulter de l'incertitude liée à l'échantillonnage et au comptage (LUND et al., 1958. ÜHLINGER, 1964) et ne sont donc pas significatives. (Cette constatation ne s'applique pas cependant aux stations H et K.)

C'est pourquoi nous avons calculé pour chaque station l'effectif moyen correspondant aux 30 premiers mètres. Ces moyennes, reportées sur la carte, caractérisent chaque point. Leur comparaison met en évidence une répartition très homogène d'*O. rubescens* DC. (environ 18 filaments/ml) dans le Petit lac et la partie occidentale du Grand lac (stations A à F, y compris le point littoral E). Dans le Haut lac cette espèce semble un peu plus abondante (station K et L).

La situation est toutefois très particulière à la station H, située dans la zone la plus pélagique, au centre du lac : *O. rubescens* DC. est moins abondante et disparaît dès la profondeur de 20 m. De ce fait, l'effectif moyen est inférieur à 7 filaments/ml. Cette limitation du peuplement en profondeur se retrouve, très atténuée, à la station K où, par contre, la quantité de filaments dénombrés dans l'échantillon provenant de la surface atteint un maximum absolu (34,5 filaments/ml).

Un aperçu de la dynamique de la population nouvellement installée nous est fournie par l'exploitation de quelques prélèvements échelonnés dans le temps. Au large de Thonon (Station F) deux tendances très nettes se manifestent entre le 14 novembre et le 5 décembre : d'une part un accroissement considérable de la densité du peuplement, d'autre part une expansion en profondeur. Cette évolution se retrouve à la station C (Petit lac) où l'on ne dispose que de deux prélèvements espacés de 14 jours.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Tout comme les nombreuses prospections antérieures, les prélèvements effectués en cinq points du lac vers la mi-septembre n'ont pas permis de déceler la présence d'*O. rubescens* DC.. Or, deux mois plus tard, cette espèce a déjà colonisé l'ensemble du lac. Abondante partout, elle est en pleine phase de développement et tend à devenir dominante en profondeur à partir de 10 mètres.

Comment expliquer la prolifération subite et généralisée de cette espèce? Il est vraisemblable qu'elle existait dans le Léman en quantités minimales, bien avant que l'on ait pu déceler sa présence.

RÉPARTITION QUANTITATIVE D'*Oscillatoria rubescens* DC.
DANS LE LAC LÉMAN (novembre-décembre 1967) (nombre de filaments/ml).

Station	Date	Profondeurs (en mètres)						Moyenne (0-30 m)
		0	5	10	20	30	50	
A	28-11	17,0	21,0	15,4	15,6	18,7	0	17,5
B	28-11	18,7	18,2	16,2	19,5	16,9	0	17,9
C	14-11	9,3	14,6	13,0	8,5	4,7	0	—
	28-11	17,0	20,5	17,3	19,5	18,2	0	18,5
D	28-11	18,4	18,2	19,0	16,5	14,8	1,6	17,4
E	15-11	20,4	24,5	20,7	20,7	4,7	—	—
	28-11	26,5	21,0	19,6	14,3	22,0	4,7	20,7
F	14-11	18,2	18,2	16,6	13,0	4,7	0	—
	27-11	19,0	22,0	17,3	18,4	13,0	0,5	18
	5-12	25,0	29,0	28,0	21,5	28,5	28,0	—
G	29-11	29,0	21,7	19,3	16,0	20,5	0	21,3
H	23-11	15,7	13,5	3,3	0	0	0	—
	29-11	8,8	15,7	9,9	0	0	0	6,9
J	20-11	24,0	17,0	15,6	7,8	—	0	—
K	29-11	34,5	27,0	27,0	22,5	2,2	0	22,6
L	29-11	24,5	22,0	20,5	21,0	17,8	0	21,2

Sa répartition dans le lac, au moment où nous l'avons saisie, ne permet pas de connaître le processus de la colonisation, puisque nous avons découvert cette Cyanophycée simultanément à tous les points prospectés, aussi bien dans le Petit lac que dans le Grand lac. Seule la densité plus faible du peuplement au centre du lac (station H) semble indiquer que la colonisation s'est produite à partir de la zone littorale, hypothèse très généralement admise en pareil cas.

La pullulation d'*O. rubescens* DC. résulte sans doute de l'établissement de conditions nouvelles favorables.

Cette espèce se comporte comme un organisme oligophotique et sténotherme d'eau froide (température optimale : 5° à 10° environ). Par ailleurs, son développement réclame la présence d'une quantité importante d'azote, élément qui de ce fait est appelé à jouer le rôle de facteur limitant. Cependant les exigences en azote diminuent lorsque la température s'abaisse et lorsque l'éclairement s'atténue (VOLLENWEIDER, 1950; STAUB, 1961.)

Compte tenu de ces indications, il est clair que le mois de novembre offre un certain nombre de conditions favorables : éclaircissement faible et de courte durée, température en baisse (au point F on enregistrait, le 14 novembre, 11° 7 en surface, 11° 5 à 10 mètres et 9° 1 à 30 mètres de profondeur). Ce début de l'uniformisation de la température correspond en outre au début de la circulation hivernale et permet le retour d'éléments nutritifs vers la surface. Les nitrates en particulier, totalement absents de la couche supérieure en septembre, apparaissent à nouveau (0,6 à 0,7 mg/litre de NO_3).

On assiste également à cette époque à la régression de certaines espèces estivales. Il en résulte une diminution de la concurrence interspécifique, situation qui favorise l'introduction d'espèces nouvelles dans la communauté planctonique.

Ces conditions propices, qui d'ailleurs vont s'accroître au cours du mois de décembre, se présentent cycliquement chaque année. On observe toutefois depuis plus de dix années une progression de certains facteurs. C'est sans doute dans l'évolution du Léman vers un état de plus en plus eutrophe qu'il faut rechercher la cause de l'installation d'*O. rubescens* DC.

Cette évolution se manifeste en particulier par une augmentation de la teneur en fertilisants, phosphore et azote notamment. Aux modifications physico-chimiques constatées sont étroitement liés les nombreux bouleversements biologiques survenus ces dernières années, comme par exemple la récente prolifération de *Mougeotia* sp. (P. LAURENT, 1966). Les déséquilibres biologiques ainsi provoqués, de même que l'augmentation générale de la biomasse, se répercutent sur le milieu qui s'enrichit en substances organiques complexes dont le rôle est encore très mal connu. Tous ces changements se prêtent au développement d'espèces mieux adaptées aux nouvelles conditions. Il faut cependant admettre que les relations de cause à effet sont encore très difficiles à préciser dans l'état actuel de nos connaissances.

En outre, *O. rubescens* DC. figure parmi les organismes indicateurs de la classe II (eaux β mésosaprobies) dans la classification de LIEBMANN (1951). Sa présence caractérise les milieux eutrophes ou en cours d'eutrophisation.

Aussi l'apparition de cette oscillaire, bien que redoutée, était-elle attendue, comme en témoignent ces lignes tirées du rapport rédigé le 3 octobre 1967 par les biologistes mandatés par la Commission Internationale pour la protection des eaux du Léman contre la pollution : « Les Cyanophycées sont plus fréquentes qu'autrefois.

Parmi les *Oscillatoria* observées, on n'a fort heureusement pas encore reconnu *O. rubescens* DC. » (LAURENT P., MATTHEY G., PONGRATZ E., 1967).

La colonisation du Léman par *O. rubescens* DC. est une nouvelle manifestation de l'eutrophisation graduelle du milieu. Elle représente une étape décisive de l'évolution de ce lac.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BOURRELLY P. — Quelques pêches planctoniques dans le lac du Bourget et les lacs voisins. — *Verh. int. Verein. theor. angew. Limnol.*, 12 : 253-255, 1953 (1955),
- BOURRELLY P. — Excursion phycologique en Auvergne; Savoie, Jura, Dombes (Phycologie d'eau douce). — *Notices botaniques et itinéraires commentés publiés à l'occasion du 8^e Congrès international de Botanique, Paris-Nice* : 1-32; SEDES, Paris, 1954.
- CANDOLLE (DE) A. P. — Notice sur la matière qui a coloré en rouge le lac de Morat au printemps de 1825. — *Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève*, 3, 2 : 29-42, 1826.
- FOREL F. A. — Le Léman. — Monographie limnologique, 3 : 293; F. Rouge, Lausanne, 1904.
- JAAG O. — La crise des lacs et des rivières de l'Europe centrale. — *Bull. fr. pisc.* 177 : 129-140, 1955.
- LAURENT P. J. — Modifications biologiques récentes dans quelques lacs subalpins. — *Bull. Ass. romande Protect. Eaux et Air*, 18 : 47-56, 1966.
- LAURENT P. J., MATTHEY G., PONGRATZ E. — Rapports concernant les examens biologiques des eaux du Léman; Campagne 1966. — *Commission internationale de protection des eaux du lac Léman et du Rhône contre la pollution. Sous-commission technique*, Genève (publié en 1967).
- LIEBMANN H. — Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie, 1 : 362-363. — Oldenbourg, Munich, 1951.
- LUND J. W. G., KIPLING C., & LE CREN E. D. — The inverted microscope method of estimating algal numbers and the statistical basis of estimations by counting. — *Hydrobiologia*, 11 : 143-170, 1958.
- MARTIN P. — Le plancton du lac Léman (Inventaire). — *Schweiz. Z. Hydrol.*, 23 : 462-493, 1961.
- STAUB R. — Ernährungsphysiologisch-autökologische Untersuchungen an der planktischen Blaualge *Oscillatoria rubescens* DC. — *Schweiz. Z. Hydrol.*, 23 : 82-198, 1961.
- ÜHLINGER V. — Etude statistique des méthodes de dénombrement planctonique. — *Arch. Sci. phys. nat.*, 17, 2 : 121-223, 1964.
- UTERMÖHL H. — Zur Vervollkommenung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. — *Mitt. int. Verein. theor. angew. Limnol.*, 9, 38 p., Stuttgart, 1958.
- VOLLENWEIDER R. A. — Ökologische Untersuchungen von planktischen Algen auf experimenteller Grundlage. — *Schweiz. Z. Hydrol.*, 12 : 193-262, 1950.

(Station d'Hydrobiologie lacustre de Thonon,
Institut National de la Recherche Agronomique.)

BIBLIOGRAPHIE

Les conditions actuelles de l'imprimerie ne permettant plus d'envisager la parution d'une Bibliographie Algologique méthodique comme dans la première série de cette revue, il ne sera publié que des indications bibliographiques concernant les ouvrages importants ou les mémoires d'intérêt général. Les lecteurs de langue française peuvent trouver un complément d'information dans la « Bibliographie » paraissant en annexe au « Bulletin de la Société botanique de France » et dans le « Bulletin analytique » publié par le Centre National de la Recherche Scientifique.



BELCHER J. H. et SWALE E. M. F. — *Chromulina placentula* sp. nov. a freshwater nannoplankton flagellate. — *British phycol. Bull.*, 3, 2, 1967.

Description et cytologie (microscopies optique et électronique) d'une curieuse *Chromulina* aplatie avec fouet inséré ventralement. Un deuxième fouet très réduit, invisible en microscopie optique, est situé contre le stigma. De plus la cellule est recouverte de fines écailles organiques. Cette espèce a une structure rappelant la *Chromulina psammobia*, Fauré-Frémiet et Rouiller.

P. BY.

M. CHIHARA. — Developmental morphology and systematics of *Capsosiphon fulvescens* as found in Izu, Japan. — *Bull. Nat. Sci. Mus. Tokio*, 10 (2), pp. 163-170, 1 fig., 3 Pl., 1967.

Les *C. fulvescens* provenant de la Péninsule de Izu sont, en hiver et au printemps, des gamétophytes : les thalles, qui semblent dioïques, produisent des gamètes isogames; les zygotes donnent des thalles identiques aux plantes-mères et émettent également des gamètes biflagellés; de plus, les gamètes semblent capables de germer parthénogénétiquement; les zoospores quadriflagellées n'ont pas été rencontrées. Ce mode de cycle de développement diffère quelque peu de celui des *C. fulvescens* de Suède étudiés par BLADING (1963) qui a observé des zoospores et des gamètes; l'auteur suppose que ces deux types de cycle pourraient être la conséquence de conditions, de milieu ou saisonnière, différentes. L'auteur considère pour le moment que cette espèce est plus proche des *Percursaria* ou des *Enteromorpha* que des *Ulothrix* ou des *Monostroma*. En « addendum », l'auteur fait part des recherches, sur le cycle de la même espèce récoltée près de Nagasaki, de MURATA (1967) : celui-ci a observé des zoospores et des gamètes; les zoospores donnent un thalle identique à la plante-mère, tandis que chaque zygote (et les gamètes) se transforme en un cyste qui produit 16 à 32 zoospores, comme chez certains *Monostroma*. M. CHIHARA suggère que ces différences pourraient être dues soit à des conditions écologiques différentes soit à une divergence génétique.

F. A.

M. DENIZOT. — Les algues floridées encroûtantes (à l'exclusion des Corallinacées) (Thèse) (Edité par l'auteur, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum de Paris, 1968, 310 p., fig. et photographies).

L'ensemble des Floridées encroûtantes, même en excluant les Corallinacées (Mélobésiées ou Lithothamnées), était connu depuis longtemps pour être hétérogène, mais aucune étude complète n'en avait été faite.

I. L'anatomie des thalles végétatifs.

Plusieurs types de structures ont été reconnus chez ces plantes, mais aucune phylogénie ne peut être établie et il sera nécessaire de rechercher les affinités dans d'autres groupes de Floridées.

1° La structure protothallienne, au sens que M. CHADEFAUD donne à ce mot, a été reconnue chez plusieurs genres, principalement *Hildenbrandia* et *Rhododiscus*. Il s'agirait de la structure la plus simple : la plante entière est constituée d'une nappe basale de filaments horizontaux d'où partent, à leur face supérieure, des filaments verticaux.

2° Chez le genre *Cruoria* se trouve une structure protothallienne dans son principe, mais les filaments verticaux sont inclinés vers l'avant à leur départ et naissent nettement de la partie antérieure de la cellule horizontale.

3° Le genre *Petrocelis* se caractérise par la présence, dans les thalles quelque peu âgés, d'une formation située sous la strate horizontale. Cette formation, dense, est constituée de files cellulaires verticales, naissant de façon abrupte. Vers le haut, au contraire, les files naissent très obliques et ne se redressent que progressivement. Cette structure était inconnue dans son ensemble.

4° Chez les genres *Peyssonnelia* et *Polysphara* existe toujours une strate horizontale essentielle, unistratifiée, appelée *hypothalle* ou, si elle est située au milieu du thalle, *mésothalle*. Des cellules de cette strate partent des files ascendantes et parfois des files descendantes; la ramification de ces files verticales se fait toujours de la même manière, une cellule basale (coxale) se reconnaissant par son unicité.

Il existe chez ces genres *Peyssonnelia* et *Polysphara* plusieurs variantes anatomiques. Il n'est pas certain que l'ensemble soit homogène et les homologues font l'objet de discussions particulières.

5° Le genre *Ethelia* renferme des plantes horizontalement étalées, mais de structure très particulière. Il existe des files maîtresses parfaitement reconnaissables. Cette structure est donc typiquement uniaxiale.

6° Le genre *Conlarinia* inclura l'ancien *Rhizophyllis*. Il s'agit de plantes à symétrie dorsiventrale, avec un mésothalle de type uniaxial mais où chaque cellule donne latéralement naissance à une autre cellule plus importante que les cellules supérieures et inférieures naissant également de la même cellule mésothallienne.

7° D'autres types existent, dont les affinités sont obscures.

Si toutes ces algues sont constituées de files cellulaires diversement agencées, il peut exister aussi des formations particulières de systématisation difficile. Si ces formations consistent en une seule cellule modifiée, on parlera d'hétérocystes. La situation anatomique de certains de ces hétérocystes a été précisée; c'est ainsi que les cellules cystolithi-

fières de *Peyssonnelia rubra* sont des cellules hypothalliennes modifiées. De telles précisions sont très intéressantes pour juger de la nature exacte des divers éléments anatomiques de ces plantes.

2. Calcification.

Un assez grand nombre de ces plantes sont calcifiées. Cette incrustation était connue depuis longtemps, mais le détail de la répartition du calcaire a été étudié, ce qui a conduit à découvrir des localisations insoupçonnées.

La calcification hypobasale se place sous le thalle proprement dit et englobe les rhizoïdes. Cette calcification hypobasale a été reconnue comme autonome et sans rapport avec la calcification du thalle proprement dit, lorsque cette dernière existe. Cette calcification n'est pas accidentelle, elle est constante pour une espèce donnée et son absence est également un caractère spécifique.

Le thalle lui-même peut s'incruster quant à ses membranes, respectant toujours une couche superficielle et presque toujours les organes reproducteurs.

3. Reproduction.

L'ensemble de nos connaissances sur les tétrasporocystes de ces plantes a été exposé, mais le fait le plus intéressant est la confirmation de la division cruciée chez *Sporolithon* (*Archaeolithothamnion*?); l'appartenance de ce genre aux Mélobésiées est ainsi remise en question.

On retrouve, dans la reproduction par tétraspores, la même diversité que dans l'anatomie du corps végétatif, sans qu'aucun lien logique soit évident. La genèse des tétrasporocystes peut se faire de différentes manières, selon qu'ils sont terminaux ou latéraux ou encore intercalaires.

Le remplissage par du tissu végétatif des cavités des sporocystes est connu particulièrement chez deux genres (*Sporolithon* et *Haematocelis*), ce qui est très intéressant pour préciser les rapports existants entre les parties fertiles et les parties végétatives des thalles.

4. Descriptions analytiques.

Cette étude porte sur quelques 180 espèces en 23 genres environ. Comme il a déjà été dit, aucune phylogénie ne peut être établie actuellement et il est même prouvé que beaucoup de ces genres n'ont entre eux aucun lien de parenté profond.

Il n'a donc pas été possible de « systématiser » cet ensemble. Par contre, une délimitation plus naturelle des genres a pu être faite, grâce à la meilleure connaissance de l'anatomie des corps végétatifs.

Les anciennes « Squamariacées », dénommées maintenant Peyssonneliacées (modification imposée par les règles de nomenclature), sont réduites aux genres *Peyssonnelia* et *Cruoriella*, très voisins l'un de l'autre, avec adjonction du genre *Polysrata*, bien que la position systématique de ce dernier genre soit douteuse. Le genre *Cruoriella* a été redéfini, et ses rapports avec l'ancien genre *Cruoriopsis* longuement discutés. Le genre *Polysrata* a été remis en valeur, redéfini et enrichi de trois espèces mises jusqu'ici dans d'autres genres.

Les Cruoriacées sont réduites au seul genre *Cruoria*.

Une nouvelle famille est créée pour le genre *Petrocelis*, genre dont la remarquable anatomie a pu être étudiée en détail.

Encore que les modifications de dénominations aient été réduites au minimum, de nouvelles appellations et de nouveaux genres sont proposés. Dans l'ensemble, un effort de regroupement a été fait et de nombreuses espèces ont pu être rassemblées.

Sans avoir la prétention d'épuiser les problèmes posés par ces algues très intéressantes, cet ouvrage apporte une contribution importante à la connaissance de leur anatomie interne et de la manière dont se fait le dépôt calcaire. La répartition et les exigences écologiques de ces plantes ont été indiquées dans la mesure du possible; on retrouve ici encore la même multiplicité. Si ces algues sont communes dans toutes les mers, il a été possible de délimiter plus ou moins grossièrement les limites des principaux genres. Ce ne sera qu'en tenant compte des études d'anatomie que ces plantes pourront désormais être déterminées plus exactement et que leur répartition pourra être affirmée définitivement.

M. DENIZOT.

DENIZOT M. — Morphologie terrestre et sous-marine, flore benthique et végétation de la Mélanésie et de la Polynésie Françaises. — Edité par l'auteur, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, Paris, 1968, 41 p. Fig.

Ce travail qui n'est qu'une étude préliminaire et doit être repris dans des publications plus importantes, présente de façon globale et générale les différents milieux riches en algues ou portant une végétation aérienne, que l'auteur a eu l'occasion de reconnaître au cours de plusieurs voyages dans le Pacifique.

La végétation phanérogamique est dans l'ensemble, assez pauvre. L'importance des algues est très variable. Nombreuses en espèces en Nouvelle-Calédonie et aux Nouvelles-Hébrides, régions qui à ce point de vue s'apparentent à l'Indonésie, les algues sont peu riches en espèces dans les atolls du sud des Tuamotu mais prennent cependant une importance exceptionnelle dans l'édification des récifs.

M. Dz.

DODGE J. D. — Fine structure of the Dinoflagellate *Aureodinium pigmentosum*, gen. et sp. nov. — *British Phycol. Bull.* 3, 2, 1967.

Excellente étude de cytologie en microscopie électronique d'un petit Péridinien marin à 2 ou 4 plastes portant un pyrénoloïde interne pédonculé. La thèque est formée de toutes petites plaques polygonales.

Pour l'auteur, cet organisme n'appartient pas au genre *Woloszynskia* car il en diffère par la structure des pyrénoloïdes, les pigments et l'absence de trichocyste.

Ce sont là des caractères mineurs qui ne justifient pas, à notre avis, une coupure générique nouvelle.

P. By.

DUCKER S. C. — The genus *Chlorodesmis* (Chlorophyta) in the indo-pacifique région. — *Nov. Hedw.*, 13, pp. 145-182, 19 Pl., 1967.

L'examen de nombreux spécimens de *Chlorodesmis* de l'océan Indien et Pacifique permet à l'auteur de reconnaître 5 espèces dans ce genre :

C. baculifera, *C. caespitosa*, *C. comosa*, *C. major* et *C. hildenbrandtii*, cette dernière espèce ayant des caractères intermédiaires entre le *C. comosa* et le *C. major*. Pour chaque espèce on trouve, synonymie, description accompagnée de dessins et de photos, liste des spécimens étudiés, notes critiques, distribution géographique. Ces espèces, excepté le *C. baculifera* qui se rencontre dans une région tempérée, sont tropicales.

F. A.

EICHLIN P. — The biology of *Glaucozystis Nostochinearum*. — *British Phycol. Bull.*, 3, 2, 1967.

L'auteur grâce à des coupes en microscopie optique et électronique précise la cytologie fine des cyanelles de *Gl. nost.* et de son hôte. Il retrouve les traces des deux flagelles observés par SCHNEPP et KOCH. Les essais de culture séparée de l'hôte et de la cyanelle sont toujours des échecs.

Les cultures à l'obscurité avec une source de carbone, montrent un accroissement du nombre et de la taille des mitochondries de l'hôte. En présence d'acétate ou de glueose, les lamelles photosynthétiques des cyanelles sont désorganisées.

P. BY.

ETTL H. MÜLLER, NEUMANN K., VON STOSCH H. et A et WEBER W. — Végétative Fortpflanzung, Parthogenese und Apogamie bei Algen. *Handbuch der Pflanzenphysiologie*, Bd. 18, pp. 598-776, 1967.

Dans cette véritable encyclopédie de la physiologie des plantes paraît un volume sur les Algues qui appartient au grand ensemble consacré à la sexualité, la reproduction et l'alternance des générations. Les généralités et les chapitres sur les Cyanophycées, Euglénien Cryptophycées, Dinophycées, Chrysophycées, Diatomées, Xanthophycées sont de VON STOSCH, sur les Phéophytes de MÜLLER, sur les Chlorophytes de ETTL, sur les Charophycées de NEUMANN, et sur les Rhodophytes de WEBER.

Nous avons ainsi, réalisé par d'excellents spécialistes, une bonne synthèse de nos connaissances sur les phénomènes de reproduction végétative et sexuée chez les algues. L'illustration abondante (110 figures) complète cette mise au point qui donne à chaque chapitre une bonne bibliographie.

P. BOURRELLY.

GOLTERMAN H. L. et CLYMO R. S. — Chemical environment in the aquatic habitat. — *Kon. Nederl. Ak. van Wetensch.*, Amsterdam, 1967.

Ce volume de 322 pages est le recueil des 30 communications présentées lors du colloque d'Amsterdam et de Nieuwerluis en octobre 1966 consacré à la chimie du milieu aquatique (surtout dulçaquicole et saumâtre).

A côté de notes purement techniques les algologues liront avec profit des articles sur les acides humiques, sur les microéléments des eaux

(fer, molybdène) sur la silice, le phosphore et l'azote, sur le dosage des chlorophylles, sur l'importance de la vase dans la chimie de l'eau. Les écologistes seront vivement intéressés par ce colloque qui apporte d'excellentes études du milieu aquatique.

P. By.

GOBULIC St. — Die Littorale Algenvegetation des Titisees. — *Arch. Hydrobiol., Suppl.* 39, 1967.

L'auteur étudie la florule écologique des rochers littoraux du Titisee, lac de la Forêt Noire, et la compare à celle d'un petit lac de la même région et à un lac de la région du Mont Blanc.

Il relève 113 taxons, dont 57 cyanophycées et 31 Diatomées. Les espèces les plus connues sont des *Chroococcus*, des *Chamaesiphon*, des *Tolypothrix* et *Homoethrix*. Il signale deux formes fort rares de Cyanophycées : *Ammamatoidea* et *Cyanophanon*.

P. By.

GREEN J. C. — A new species of Pavlova, from Madera. — *British Phycol. Bull.*, 3, 2, 1967.

L'auteur précise la diagnose du genre *Pavlova* grâce au microscope optique et électronique. Les deux fouets de cette Chrysophycée marine sont inégaux en taille; le grand est pleuronématé, l'autre est lisse. Un troisième filament comparable à un haptonéma, est nommé *Haptothrix* car il ne présente pas au repos l'aspect de ressort en boudin des haptonéma des *Chrysochromulina*.

P. By.

HALL W. T. et CLAUS G. — Ultrastructure studies of the Cyanelles of *Glaucocystis nostochinearum*. — *Journ. of Phycol.*, 3, 1, 1967.

Très bonne étude de la cytologie des Cyanelles de *Glaucocystis* en microscopie électronique. Les cyanelles n'appartiennent à aucun genre libre, connu de Chroococcales, les auteurs proposent d'en faire le type du nouveau genre *Skujapelta* qui sera placé dans la nouvelle famille des *Skujapeltaceae*.

P. By.

HAPPEY C. et MOSS B. — Some aspects of the biology of *Chrysococcus diaphanus* in Abbots' pond, Somerset. — *British phycol. Bull.*, 3, 2, 1967.

Ce *Chrysococcus* atteint son maximum en décembre, puis la population décroît. En automne, elle semble limitée par le taux de phosphate qui est très bas.

P. By.

JOHNSON J. H. — Bibliographie of fossil algae, algae limestones and the geological work of algae, 1956-65. — *Quartet. Colorado Sch. of mines*, 62, 4, 1967.

Ceci est la troisième mise au point bibliographique de l'auteur sur les algues fossiles. Le volume renferme 117 pages de références bibliographiques classées par ordre alphabétique d'auteurs. Pour chaque référence une courte analyse est donnée. Une série d'index fort pratiques termine le volume, index par sujet, par distribution géographique, par âge géologique et enfin par genres et familles.

Un instrument de travail très utile et très complet.

P. BOURRELLY.

JOLY A. B. — Generos de algas marinhas da costa atlantica Latino-americana. — *São-Paulo, Univers. Ed.*, 464 p., 1967.

Ce volume en langue portugaise, préfacé par le grand algologue du Michigan, W. R. TAYLOR, est une étude très détaillée de tous les genres d'algues marines de la côte atlantique de l'Amérique du Sud depuis la région Caraïbe jusqu'au sud de l'Amérique du Sud (Punta Arenas). Les Cyanophycées, les Diatomées et les espèces planctoniques sont laissées de côté. Les 89 premières pages sont occupées par une clef de détermination générique. Puis chaque genre est décrit et figuré, après la diagnose des ordres et des familles.

Nous avons ainsi un volume illustré par 227 planches en trait. Les figures, en grande partie originale, donnent à côté d'un aspect général de l'algue, les détails microscopiques intéressants. Bibliographie régionale, index complètent l'ouvrage.

Un excellent travail qui, sous un format commode, permettra aux étudiants, aux Océanographes, et aux naturalistes de s'initier à la flore marine de l'Amérique du Sud.

P. BOURRELLY.

LAURET M. — Morphologie, phénologie, répartition des *Polysiphonia* marins du littoral languedocien. — *Nat. Monspet., Bot.*, 18, pp. 347-373, 14 Pl., 1967.

L'auteur étudie le *P. sertularioides*, *P. setigera*, *P. elongata*, *P. subulata*, *P. flexella*, *P. flocculosa* et crée une nouvelle espèce le *P. mottei*. La morphologie et les variations morphologiques rencontrées à l'intérieur d'un même taxon, font l'objet de descriptions détaillées, illustrées par des dessins et des photos; en outre des remarques intéressantes sont données sur la distribution horizontale et verticale ainsi que sur la phénologie et la sociologie de ces espèces.

F. A.

LEMOINE M. et EMBERGER J. — Kymalithon, nouveau genre de Mélobésiée, de l'Aptien supérieur, et considérations sur l'âge du faciès à Mélobésies dit « faciès de Vimport ». — *Act. Soc. Linn. Bordeaux*, 104, Sér. B. 9, 1967.

Cette espèce fossile de Mélobésiée avait été décrite sous le nom de *Lithophyllum belgicum* Foslie. L'examen de nombreux échantillons a

permis de découvrir des tétrasporanges septés, groupés en sores, et des conceptacles mâles et femelles.

La structure du thalle permet de séparer cette espèce aussi bien des *Lithophyllum* que des *Archeolithothamnium* : elle devient le type du nov. gen. : *Kymalithon*.
P. By.

MAGNE F. — Sur le déroulement et le lieu de méiose chez les Lémanécacés (Rhodophycées Némationales). — *C. R. Acad. Sc. Paris*, 265, sér. D 1967.

Dans les sous-genres *Paralemanea* (= *Eulemanea* auct.) et *Lemanea* (= *Sacheria* auct.) la méiose se produit dans la cellule initiale du cladome. Puis se passent deux mitoses successives avec rejet latéralement de l'un des noyaux-fils. Il ne se forme ainsi qu'une cellule haploïde et non 4 et le rejet rappelle la formation des globules polaires des ovocystes animaux. Le lieu de séparation entre la partie diploïde et la partie haploïde est indiqué par la présence des deux petites cellules rejetées. Chez *Lemanea* la méiose a lieu lorsque le cladome a déjà 20 à 40 segments. Cette base diploïde est le pédicelle du cladome. Chez *Paralemanea* la méiose a lieu au deuxième segment; le pédicelle est donc réduit à un seul segment. Les trois générations sont réunies sur le même individu : c'est un tétrasporophyte particulier qui ne forme pas de sporocystes, ni de tétraspores et qui supporte le gamétophyte, lui-même porteur du carposporophyte.

P. By.

PARKE M. et MANTON I. — The specific identity of the algal symbiont in *Convoluta roscoffensis*. — *Journ. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 47, 2, 1967.

Les auteurs ont étudié les symbiotes de *Convoluta* aussi bien en place dans le ver, qu'en culture. Il s'agit d'une espèce nouvelle de *Platymonas* (ou de *Tetraselmis*) bien caractérisée. Une étude cytologique en microscopie électronique, illustrée par 12 très belles planches est faite sur cet organisme. Le stade flagellé montre 4 fouets pleuronématés recouverts de très petites écailles. Ces écailles naissent dans les cisternes des corps de Golgi. Le pyrènoïde a une structure particulière. Dans le ver, les symbiotes perdent stigma, fouet, thèque et leur appareil de Golgi, est réduit.

Enfin dans les vieilles cultures, on observe des stades dendroïdes rappelant *Prasinocladus*.

P. By.

PUJALS C. — Notas sobre Rhodophycophyta de la Argentina. — *Rev. Mus. Arg. Cien. nat. « Bernardino Rivadavia »*, *Hydrobiol.*, 2, 2, pp. 57-76, 10 Pl., 1967.

Dans cette contribution à la connaissance des algues marines d'Argentine, l'auteur signale et décrit, entre autres espèces, le *Ballia sertularioides*, et deux espèces nouvelles l'une appartenant au genre *Coeloseira* l'autre au g. *Aphanocladia*.

F. A.

ROBERTS M. — Studies on marine algae of the British isles 3. The genus *Cystoseira*; 4. *Cystoseira baccata*. — *British Phycol. Bull.*, 3, 2, 1967.

Description précise et détaillée des cinq espèces de *Cystoseira* connus de Grande-Bretagne. Synonymie très complète, étude du type du genre, morphologie et développement du thalle et des organes reproducteurs, constituent le premier article sur les *Cystoseira*.

Il est suivi d'une étude beaucoup plus complète du *Cysl. baccata*.

P. BY.

RUSSELL G. — The ecology of some free-living Ectocarpaceae. — *Helgol. wiss. Meeres.*, 15, pp. 155-162, 3 fig., 1967.

Par des études expérimentales très intéressantes, l'auteur montre que l'*Ect. fasciculatus*, *E. siliculosus*, *Pilayella littoralis* sont potentiellement capables de poursuivre leur croissance en vie libre. Les principales modifications morphologiques qui résultent de ce mode de vie sont principalement, une augmentation de l'angle de divergence des rameaux qui eux-mêmes deviennent plus courts, une perturbation particulièrement visible chez l'*E. fasciculatus* dans la distribution de ces rameaux le long de l'axe principal, une réduction dans le nombre et dans la taille des sporocystes pluri- et uniloculaires. L'*E. distortus* et l'*E. lansburgii* constituent des formes libres de l'*E. fasciculatus*. Ces formes libres des *Ectocarpus* et du *Pilayella* pourraient constituer un réservoir sublittoral de thalles fertiles quand les conditions intertidales sont exigeantes.

F. A.

SCHNEPF E., KOCH W. et DEICHGRÄBER G. — Zur Cytologie und taxonomischen Einordnung von Glaucocystis. — *Arch. f. Mikrobiol.*, 55, 1966.

L'étude en microscopie électronique montre que la cellule-hôte n'est pas un *Oocystis*. Elle possède en effet, en position équatoriale, deux fouets très réduits qui ne sortent pas de la membrane. De plus l'équateur est marqué par une ligne de pores. Entre les rudiments de fouets et le noyau se trouve un gros dictyosome. L'ensemble de ces caractères éloigne la cellule-hôte des *Oocystis* et même des *Chlorophycées*.

P. BY.

SEAGRIFF S. C. — The seaweeds of the Tsitsikama coastal national Park. — *Nat. Parks board Republ. South Africa*, 1967.

Le parc national de Tsitsikama est situé à l'extrême pointe sud de l'Afrique et la flore algale marine y est particulièrement intéressante car il est placé à la fois sous l'influence du courant froid antarctique de Benguela et du courant chaud d'Agulhas.

Le Dr SEAGRIFF de l'Université Rhodes de Grahamstown a fait un petit guide de vulgarisation qui présente une soixantaine d'excellentes illus-

trations en couleurs des algues les plus communes de cette région. L'ouvrage est un atlas et en face de chaque planche, se lit une courte description de l'algue et les stations de la région.

P. By.

SHESHUKOVA-POBETZKAJA V. S. — Diatomées néogènes de Sakaline et de Kamchatka. — Leningrad, 1967, 1 vol. Rel. 432 p.

Ce volume est consacré à l'étude des diatomées fossiles marines de Sakaline, du Kamchatka et des régions voisines (Rivière Anadir). Ces diatomées sont réparties en couches d'âge différent, du miocène moyen et tardif à Sakaline elles sont pliocènes au Kamchatka et oligocènes dans le bassin de la Rivière Anadir.

La flore très riche renferme plus de 250 espèces de Diatomées et quelques silicoflagellés et Ebriidiens.

Une illustration très soignée de 50 planches (en général de microphotographie) termine cet important mémoire où sont décrits quelques espèces nouvelles des genres : *Stephanopyxis*, *Trochosira*, *Thalassiosira*, *Biddulphia*, *Pterotheca*, *Raphoneis*, *Navicula*, *Nitzschia*.

P. BOURRELLY.

SOUTH G. R. et BURROWS E. M. — Studies marine algae of the British Isles, 5. Chorda filum. — *British Phycol. Bull.*, 3, 2, 1967.

Il s'agit, en quelques pages, d'une monographie fondée sur des observations originales d'une algue bien connue.

Après une description détaillée de l'espèce, sont étudiées le développement et la reproduction du gamétophyte, du sporophyte, puis le cycle saisonnier, l'habitat, la distribution en Angleterre et dans le monde. Enfin un court chapitre sur la flore et la faune épiphytes croissant sur *Chorda filum*.

P. By.

SWALE E. M. F. — A clone of *Scenedesmus* with *Chodatella* stages. — *British phycol. Bull.*, 3, 2, 1967.

En culture clonique un *Chodatella* unicellulaire donne des cénobes à deux ou quatre cellules qui appartiennent à un *Scenedesmus* du groupe *quadricauda*.

Les cultures jeunes sont riches en stades unicellulaires, puis avec l'âge le nombre des cénobes quadricellulaires s'accroît.

P. By.

TEILING E. — The desmids genus *Staurodesmus*, a taxonomic study. — *Arkiv. f. Bot. Ser.*, 2, 6, 11, pp. 467-629, 31 Pl., 1967

L'auteur avait déjà donné une étude fort intéressante de quelques espèces de ce genre, lors de sa création (1948, *Bot. Not.*). Cette fois il s'agit d'une monographie très complète groupant près de 100 espèces, et plus de 170 variétés.

Le genre a été fondé sur les formes « Janus » où une cellule présente une hémisomate bipolaire du type *Arthrodesmus* et l'autre tripolaire du type *Staurastrum*. De telles cellules, assez souvent observées, montraient parfaitement que la coupure générique entre *Arthrodesmus* et *Staurastrum* était artificielle et illogique. L'auteur a donc groupé de telles formes dans le genre *Staurodesmus*. Pour ce faire il a rassemblé des espèces d'*Arthrodesmus*, de *Cosmarium* et de *Staurastrum* en un genre fort cohérent.

Après des généralités et une introduction historique, il donne une définition du genre et trace ses limites. Puis la grande partie de l'ouvrage est constituée par la description très précise des taxons de *Staurodesmus*.

Pour chaque espèce : définition, dimensions, distribution géographique très complète, et commentaires systématiques.

L'illustration est particulièrement soignée et groupe près de 500 figures en 31 planches.

L'auteur n'a pas donné de clef de détermination des espèces mais il a rassemblé ces dernières en petits groupes. Ainsi le groupe « connatus » renferme *St. connatus*, *palens*, *O' Mearrii*, *tortus*, *plerosporus*, c'est-à-dire toutes les espèces voisines de *connatus*.

La figure 1 dans le texte donne un schéma très clair du contour des hémisomates des 30 espèces les plus caractéristiques. Les planches étant toutes rassemblées à la fin du mémoire, il est facile en les feuilletant d'arriver à une détermination précise. Ce procédé est plus rapide que la lecture fastidieuse d'une longue clef, souvent obscure.

Une bibliographie très complète de 12 pages et un index alphabétique terminent le volume.

Grâce à l'auteur, qu'il faut à la fois chaleureusement féliciter et remercier, voilà un groupe difficile de Desmidiées, où il est maintenant aisé de se retrouver. Et cependant tous les algologues savent combien un tel travail est difficile à mener à bien : l'abondance de la littérature desmidiologique, la multiplication excessive des taxons nouveaux ou soi-disant tels, la méconnaissance du polymorphisme des espèces, la médiocrité ou le manque de fidélité de certains dessins sont des écueils redoutables. Il a fallu la patience et la grande expérience de E. TEILING, pour surmonter toutes ces difficultés. Il nous faut en particulier souligner l'intelligence de la systématique qui nous est proposée, systématique qui se tient à égale distance d'une microsystématique de pulvérisateur et d'une macrosystématique de rassembleur. En un mot, du beau et bon travail qui fait honneur à son auteur, et à l'algologie suédoise, qu'ont déjà illustré BORGE, LUNDELL, NORDSTEDT, et tant d'autres. Souhaitons que cette belle réussite incite d'autres desmidiologues à s'attaquer aux grands genres critiques des *Xanthidium*, *Cosmarium* et *Staurastrum* (1).

P. BOURRELLY.

(1) Des tirés à part de ce travail peuvent être obtenus chez l'auteur Laurentigatan, 8 LUND (Suède).

VAN LANDINGHAM S. L. — Catalogue of the fossil and recent genera and species of Diatoms and their synonymes. — Part. 1, Acanthoceras-Bacillaria. — *Cramer Edit.*, 493 p., 1967.

Cet ouvrage porte en sous-titre : Revision de l'index de F. W. MILLS et ainsi est précisé son but et son programme. L'index de MILLS, instrument de travail de tout diatomiste s'arrêtait à la date de 1934. Il était d'ailleurs incomplet et contenait un assez grand nombre de fautes et d'erreurs. Le travail de Van LANDINGHAM bénéficie du labeur de MILLS et corrige les fautes, comble les omissions et continue l'index jusqu'en 1965.

Depuis 1934 en effet plus de 10 000 noms de taxons de Diatomées ont été proposés qui s'ajoutent aux 60 000 taxons cités par MILLS (dont 10 000 sont à retenir). Actuellement on publie plus de 300 taxons de Diatomées par an. Ces quelques chiffres montrent tout l'intérêt du présent catalogue. Il se termine par une bibliographie de 900 références :

Nous aurions aimé trouver dans ce catalogue deux indications supplémentaires : 1°) indication de l'espèce type du genre, 2°) l'indication de milieu : espèce marine, saumâtre, dulçaquicole ou fossile.

Nous aurions eu ainsi, sans grand travail supplémentaire, quelques précisions intéressantes.

Tel qu'il est, ce catalogue est un ouvrage qui fera date dans la Diatomologie et il est à souhaiter qu'il soit rapidement mené à bien. Il faut remercier son auteur d'entreprendre, pour la commodité des Diatomistes, une œuvre aussi ingrate qui demande tant de patience, de travail et d'esprit critique.

P. BOURRELLY.

WILLIAMS E. G. — Notes on three algae of small bodies Water. — *British phycol. Bull.*, 3, 2, 1967.

L'auteur signale en Angleterre la présence des genres *Quadricoccus* *Dichotomococcus* et *Gloeodendron*, genres fort rarement observés. Excellentes figures.

P. BY.

