

R 6103 A

ISSN 0181-1568

ALGOLOGIE

TOME 17 Fascicule 1 1996

22 MARS 1996

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

Février 1996

Source: MNHN, Paris

CRYPTOGAMIE

Algologie

ANCIENNE REVUE ALGOLOGIQUE

Fondée par P. Allorge et G. Hamel en 1922

Directeur de la publication : Dr. Hélène Bischler-Causse

Rédaction : Dr. Bruno de Reviers

Téléphone : 33 1 40 79 31 98

Télécopie : 33 1 40 79 35 94

Adresse électronique : reviers@mnhn.fr

Éditeur : A.D.A.C. — 12, rue Buffon F-75005 Paris

COMITE DE LECTURE

F. Ardré (Paris), C. Billard (Caen), J. Cabioch (Roscoff), P. Compère (Meise), J. Cosson (Caen), M. Coste (Bordeaux), A. Couté (Paris), G. Ducreux (Orsay), F. Gasse (Orsay), M. Guerlesquin (Angers), J.M. Jones (Isle of Man), J.P. Kociolek (San Francisco), R. Le Cohu (Toulouse), M.-Th. L'Hardy-Halos (Le Mans), J.W.G. Lund (Ambleside), F. Magne (Paris), D. Mollenhauer (Frankfurt/Main), P.M. Pedersen (Copenhague), J.F. Pierre (Vandoeuvre-les-Nancy), C.M. Pueschel (Binghamton), C.W. Reimer (Philadelphie), J. Seoane-Camba (Barcelone), R.G. Sheath (Newfoundland), A. Sournia (Paris), J.-C. Thomas (Paris), J.A. West (Berkeley), Wm.J. Woelkerling (Melbourne), M.J. Wynne (Ann Arbor).

MANUSCRITS

Les manuscrits doivent être adressés (en 3 exemplaires) à la Rédaction de *Cryptogamie, Algologie*. L'avis du Comité de lecture sera requis avant accord pour publication. Bien que *Cryptogamie* soit une revue de langue française, les articles rédigés en anglais, en allemand, en espagnol et en italien, sont pris en considération dans la limite des possibilités de la rédaction à trouver des lecteurs compétents dans ces langues. Les disquettes de micro-ordinateurs (IBM, IBM compatible et Macintosh) sont vivement souhaitées. Les **instructions aux auteurs sont publiées dans le fascicule 1 de chaque tome**. Les auteurs recevront 25 tirés-à-part gratuits ; les exemplaires supplémentaires seront à leur charge.

TARIFS DES ABONNEMENTS Tome 17, 1996

CRYPTOGAMIE comprend trois sections : Algologie, Bryologie-Lichénologie, Mycologie.

Pour une section : France : (350 FF ht) 357, 35 FF ttc Etranger : 380,00 FF

Pour les 3 sections : France : (950 FF ht) 970,00 FF ttc Etranger : 1050,00 FF

VAT registration number : FR29302655170

Paiement par chèque bancaire ou postal à l'ordre de A.D.A.C. — CRYPTOGRAMIE (CCP La Source 34 764 05 S), adressé à : A.D.A.C. 12, rue Buffon, F-75005 Paris.

Cryptogamie, Algologie est indexé par *Aquatic Sciences Fisheries Abstracts Part 1. Biological Abstracts, Chemical Abstracts, Current Contents, Marine Science Contents Tables (F. A. O.)*. Publications bibliographiques du C.N.R.S. (Pascal).

Copyright © 1996 : CRYPTOGRAMIE-ADAC.
Couverture : *Dinophysis* sp. (photographie A. Couté)

CRYPTOGAMIE

ALGOLOGIE

TOME 17 FASCICULE 1 1996

CONTENTS

A. COUTÉ — <i>In memoriam</i> . Pierre Bourrelly (1910-1995) (in French).....	1
P. F. M. COESEL — Taxonomic notes on Dutch desmids. III.....	19
L. PIAZZI, G. PARDI and F. CINELLI — Ecological aspects and reproductive phenology of <i>Acrothamnion preissii</i> (Sonder) Wollaston (Ceramiales, Rhodophyta) in the Tuscan Archipelago (Western Mediterranean).....	35
G. M. GARGIULO, F. CULOSO, G. GENOVESE and F. DE MASI — Karyology and effects of temperature and photoperiod on the life-history of <i>Bangia atropurpurea</i> (Roth) C. Ag. (Bangiales, Rhodophyta) from the Mediterranean Sea.....	45
Books review (in French).....	57
Instructions aux auteurs.....	63
Instructions to authors.....	65
Congress.....	67
Call for publication.....	68



Bibliothèque Centrale Muséum



3 3001 00227802 5
Source: MNHN, Paris

IN MEMORIAM. PIERRE BOURRELLY (1910-1995)



Pierre Bourrelly nous a quittés, le 30 octobre 1995, avec la discrétion qui a caractérisé toute sa vie.

Né à Miramas, dans les Bouches du Rhône, le 7 décembre 1910, il a connu durant sa prime enfance une existence campagnarde qui lui a donné le goût de la nature et qui a développé, chez lui, ce désir profond de découvrir les secrets intimes de la Biologie.

Le veuvage précoce de sa mère et son absence de fortune l'obligèrent à s'orienter vers le métier d'instituteur. Il quitta donc le midi pour intégrer l'Ecole Normale Primaire d'Instituteurs à Paris. Il exerça ensuite à Montreuil d'abord, puis à Paris de 1930 à 1936. C'est durant cette période qu'il entreprit ses études supérieures, obtenant le titre de licencié ès sciences en 1936. Le cours d'algologie dispensé par le professeur P. A. Dangeard éveilla sa curiosité et, d'une certaine façon, décida de son avenir scientifique. Mais, à la vérité, c'est le professeur P. Allorge, alors directeur du laboratoire de Cryptogamie du Muséum, qui, en accueillant Pierre Bourrelly dans son établissement, suscita définitivement sa passion pour le monde des microalgues d'eau douce, en confiant sa formation à Marcel Lefèvre (responsable avec P. Allorge de la récente création de l'algothèque du Muséum).

En 1940, sa nomination comme préparateur à l'Ecole Pratique des Hautes Etudes fut la première étape de sa carrière de chercheur, très vite stoppée par la guerre à laquelle il participa, avec l'Infanterie Coloniale, sur le front de la Sarre. Fait prisonnier en juin 1940, il rentra de captivité cinq ans plus tard et fut aussitôt nommé assistant au laboratoire de Cryptogamie dirigé par le professeur R. Heim. C'est là qu'il effectua toutes ses recherches et qu'il soutint sa thèse de doctorat d'Etat en 1954. C'est là qu'il demeura en activité officielle jusqu'en 1979 avec le grade final de professeur sans chaire. En réalité, il poursuivit ses travaux, avec une ténacité faisant l'admiration de tous, jusqu'à ses derniers instants.

Pierre Bourrelly fut le précurseur et le maître incontesté de l'algologie d'eau douce en France. L'œuvre scientifique qu'il nous laisse est immense et sa renommée, tant en France qu'à l'étranger, n'est qu'une juste reconnaissance de ses mérites. Ses qualités d'observateur, sa patience, son acharnement, alliés à ses dons de dessinateur hors pair, lui ont permis d'accumuler des données exceptionnelles pendant près de soixante années d'étude. Son caractère modeste, voire humble, a toujours rendu son abord facile et son sens de l'humour a toujours su détendre l'atmosphère dans son entourage. Disponible en permanence, il n'a jamais compté son temps à ses élèves ou à tous ceux qui, très nombreux, faisaient appel à ses connaissances encyclopédiques dans son domaine. Doté d'une mémoire étonnante et méticuleux à l'extrême dans son travail, ses conseils, toujours judicieux, étaient très appréciés. Combien de nouveaux genres ou de nouvelles espèces sont nés autour de son bureau encombré d'ouvrages et de feuillets et au-dessus duquel planaient les denses volutes de la fumée de sa pipe ?

Il excella dans tous les compartiments de l'algologie d'eau douce et n'en négligea aucun. La systématique, son domaine d'intervention, est une science synthétique qui, pour les microalgues, fait appel à de nombreuses autres disciplines. Pierre Bourrelly sut s'adapter à toutes, pour améliorer et développer la connaissance de ce monde aquatique microscopique qu'il affectionnait tant.

Ainsi, il s'intéressa à la morphologie qui constitue le plus souvent le caractère de base utilisé pour classer les microalgues. Les deux premiers travaux qu'il publia à ce propos, concernent la forme de la surface des genres *Closterium* et *Pediastrum*. Il innova en s'intéressant aux plaques cingulaires et sulcales de la thèque des genres *Peridinium* et *Ceratium*, ce qui lui permit de montrer les différences existant entre les espèces marines et dulçaquicoles.

L'étude des écailles siliceuses périphériques des Chrysophycées qu'il mena durant la réalisation de sa thèse de doctorat est la démonstration de son sens de l'observation et de la rigueur qui fut la sienne. Les ornementsations qu'il a décrites avec le microscope photonique ont toutes été confirmées depuis, par d'autres, à l'aide des microscopes électroniques.

La cytologie fut aussi un de ses domaines de prédilection. Il est vrai que les organites cellulaires constituent des arguments de poids en taxinomie pour ce groupe très diversifié de végétaux. Pierre Bourrelly s'est ainsi penché, entre autre, sur les corps mucifères des Euglénophycées et Chrysophycées, sur les parois et mucilages de Chrysophycées incolores, de Xanthophycées et Desmidiacées et sur les flagelles de Chrysophycées. Il fut le premier à mettre en évidence la présence d'un photorécepteur porté par un flagelle abortif chez le genre *Mallomonas*. Il consacra aussi beaucoup de temps à l'observation des plastes et de leurs annexes. En révélant la présence d'un noyau et de vrais plastes chez *Cyanoderma* il mit en évidence l'appartenance aux Rhodophycées de cette algue qui vit dans les poils de la fourrure des Paresseux. En prouvant l'existence d'un pyrénoloïde et de syncyanelles chez *Glaucozystopsis*, genre nouveau qu'il décrit de Côte d'Ivoire, il avait pressenti ce qui est devenu la théorie endosymbiotique de l'origine des plastes.

La floristique fut aussi un champ d'investigation privilégié de Pierre Bourrelly. Ses inventaires descriptifs ont concerné de nombreuses régions de France telles que Alpes, Auvergne, Bassin Parisien, Bretagne, Camargue, Jura, Landes, Lorraine, Sologne, des DOM-TOM (Guadeloupe, Kerguelen, La Réunion,...). De multiples travaux en pays étrangers se sont aussi ajoutés aux précédents. Ils ont porté, pour l'essentiel, sur les Açores, l'Afrique du Nord, l'ancienne Afrique Noire, l'Argentine, le Canada, la Côte d'Ivoire, Israël, Madagascar, l'île Maurice, le Venezuela. Si beaucoup ont été réalisés par Pierre Bourrelly seul, d'autres lui ont permis de collaborer avec divers spécialistes. Parmi ceux-ci, on peut citer pour les plus connus, M. Chadeffaud, J. Dragesco, J. Feldmann, P. Gayral, W. Krieger, R. Leboime, M. Lefèvre, F. Magne, E. Manguin et J. A. Rino.

Les nouveaux taxons issus de ces observations, les informations biogéographiques et écologiques accumulées représentent une masse de données sans égal.

Enfin, la systématique constitua son cheval de bataille. Aucun groupe de microalgues dulçaquicoles n'avait de secret pour lui. Certains taxons marins, même, n'échappèrent pas à sa sagacité.

Il s'intéressa ainsi aux bactéries, tout particulièrement aux sulfobactéries chez lesquelles il distingua les Chloro- et les Rhodobactéries. Il attacha aussi beaucoup d'attention aux Cyanophycées (= Cyanobactéries). Parmi elles, les formes cavernicoles lui parurent fort intéressantes en raison de leurs conditions écologiques peu favorables à la photosynthèse. Il retrouva en France le genre *Geitleria* décrit alors seulement de grottes d'Israël par I. Friedmann. Pour les Rhodophycées, on peut citer ses descriptions complémentaires de genres rares comme *Chroothecce*, *Compsopogon*, *Cyanoderma* ou *Kyliniella*. Il réalisa plusieurs travaux sur de nouveaux individus ou des taxons rares de Pyrrophytes. Sa thèse et d'autres recherches lui permirent de décrire plusieurs

nouveaux genres dont *Chrysocapsella*, *Heimiochrysis* et *Krematochryopsis* et plusieurs nouvelles espèces, en particulier de *Mallomonas* appartenant tous à la classe des « belles brunettes » (selon M. Chadeffaud¹), autrement dit, les Chrysophycées. Les Xanthophycées, également appelées maintenant Tribophycées, furent aussi l'objet de ses soins. Trois genres au moins lui doivent leur paternité, à savoir *Chadeffaudiolithrix*, *Dichotomococcus* et *Gaumiella*. Les Diatomophycées, même si elles n'ont pas exercé sur lui une attraction irrésistible, n'ont pas été délaissées pour autant. Il a reclassé ou dirigé le reclassement des préparations du laboratoire et intégré de nombreuses collections léguées au Muséum par différents spécialistes (R. Leboime, E. Manguin, M. Ninck,...). Chez les « enjôleuses aux belles prunelles » (toujours selon M. Chadeffaud¹), c'est à dire les Euglénophytes, de nombreuses nouvelles espèces virent le jour. Quant aux Chlorophytes ou algues vertes, les notes décrivant de nouveaux genres ou de nouvelles espèces sont légion. Cinq genres au moins sont dus à Pierre Bourrelly (*Glaucocystopsis*, *Pseudobohlinia*, *Pseudochlorangium*, *Teilingia* et *Tingitanella*). Les Volvocales, les Tetrasporales, les Chlorococcales et les Desmidiiales sont les ordres qui furent les plus étudiés. Grâce à ses soins attentionnés, de nombreuses cultures réalisées dans l'algothèque ont abouti à préciser la position systématique incertaine de beaucoup d'organismes.

La multiplicité et la diversité des observations de Pierre Bourrelly l'ont conduit à émettre des hypothèses sur la phylogénie des microalgues, en particulier à propos des Chrysophycées (*sensu* Bourrelly). Ces idées d'avant garde lui ont valu, lors de la soutenance de sa thèse, d'être vertement sermonné par le président du jury, le professeur L. Plantefol, qui considérait comme « nécessaire de s'en tenir à un strict positivisme et de ne pas se laisser aller à errer sur les sentiers interdits de la phylogénie » (d'après M. Chadeffaud¹).

Les travaux de Pierre Bourrelly ont connu leur apogée avec la rédaction et la publication des trois ouvrages (le vert, le bleu et le jaune) intitulés *Les Algues d'eau douce* que tous ses élèves et collaborateurs proches surnomment aimablement « la bible » et consultent sans relâche.

Avec environ 1 500 pages, tout est dit (en français !) sur tous les genres d'algues d'eau douce. On y trouve tout : généralités sur les différents groupes, clés d'identification, description des genres et illustrations, et bibliographie. Avec leur mise à jour régulière, Pierre Bourrelly a donné, à ceux qui ont affaire à ces végétaux, le document de référence incontournable qui n'a rien à envier aux ouvrages étrangers analogues rédigés souvent en allemand ou même en polonais.

À côté des milliers de pages de publications scientifiques éditées, Pierre Bourrelly a su aussi mettre ses connaissances à la portée du grand public. Il a ainsi présenté différents descriptifs simplifiés sur les microalgues dans l'*Encyclopaedia Universalis* ou encore l'*Encyclopédie Alpha* des Sciences et Techniques.

À l'intention de ses collègues, il a également réalisé des centaines d'analyses bibliographiques, entre autre pour le *Bulletin des Bibliothèques de France*, la *Revue Générale de Botanique*, le *Bulletin de la Société botanique de France*, *Hydrobiologia* et, surtout, la *Revue Algologique* (devenue depuis 1980, *Cryptogamie. Algologie*) dont il fut directeur pendant de très nombreuses années.

Il a participé aussi au rayonnement de certains périodiques, en étant membre de leur comité de lecture (*Protistologia*, *Internationale Revue des Gesamen Hydrobiologie*,...).

1. Discours inédit prononcé lors du départ à la retraite de Pierre Bourrelly.

Il a consacré une partie de son temps à créer une iconothèque en répertoriant sur des fiches toutes les espèces nouvelles signalées, avec les figures correspondantes et la bibliographie. Qui de ses élèves ou correspondant n'a joué aux cartes, comme il le disait lui-même avec ses 20 000 fiches ? Trésor inestimable quand on sait la difficulté de se retrouver dans les méandres de la littérature scientifique.

Non content de s'adonner à son plaisir, la recherche, il sut aussi faire passer son savoir en enseignant. Il participa ainsi activement à la formation pré-doctorale en intervenant au DEA d'Algologie (1956 à 1976, Université P. et M. Curie) et en dirigeant de nombreuses thèses de doctorat. Etudiants français ou étrangers ont toujours apprécié la qualité pédagogique, la passion pour la recherche et le désir de transmettre qui le caractérisaient. Certains d'entre eux, devenus algologues depuis, ont tenu à lui manifester leur reconnaissance en lui dédiant des genres tels que *Bourrellia* Dillard 1970 (Chrysophycées), *Bourrellyella* Baumeister 1957 (Dinophycées) ou *Bourrellyodesmus* Compère 1976 (Zygophycées) et bon nombre d'espèces de tous groupes. Il organisa et dirigea aussi de nombreux stages d'initiation à l'identification des microalgues, destinés au personnels techniques de diverses entreprises produisant de l'eau potable. Il eut même l'occasion de participer à des enseignements à l'étranger (Argentine, 1975).

Enfin, ses missions de récoltes sur le terrain ou pour participer à des colloques l'ont conduit dans de multiples régions (Allemagne, Afrique, Angleterre, Argentine, Canada, Hongrie, Indes, Israël, Italie, Mexique, Pologne, Suède, Suisse, ex-URSS et USA).

Il ne refusa pas non plus les responsabilités. Pour n'en citer que les principales : il fut Membre de la Commission Internationale de Nomenclature (Section Algologie), Organisateur du Colloque « Ecologie des Algues d'eau douce » au Canada lors du 9^e Congrès International de Botanique (Montréal, 1959), Organisateur du Colloque sur les Chrysophycées, en Ecosse, à l'occasion du 10^e Congrès International de Botanique (Edimbourg, 1964), Membre du Conseil de l'International Phycological Society, Vice-président de la Société Botanique de France (1963-1964), Président de l'International Phycological Society (1968) et Président de la Société Phycologique de France.

Si ses mérites n'ont pas toujours été pleinement reconnus par ses instances de tutelle, on l'honora cependant de certaines distinctions. Il fut ainsi fait officier des Palmes Académiques (1949) et Chevalier du Mérite Agricole. Il obtint également le prix Gandoger de la Société Botanique de France et fut lauréat de l'Académie des Sciences (1963).

L'œuvre que Pierre Bourrelly nous lègue n'a pas une dimension humaine. On peut se demander comment il a pu, même en soixante ans de recherche, accumuler autant de résultats, s'engager dans de si nombreuses voies de recherche, former tant d'élèves et participer activement à la vie d'un si grand nombre d'organisations. Le travail de titan qu'il a accompli n'a entravé en rien sa sérénité. Sa modestie, sa sagesse et son respect de la vérité scientifique sont les vertus dont il a toujours fait preuve. A ses élèves et ses anciens collaborateurs de les prendre en exemple et de poursuivre, dans la même voie, pour le bien de la connaissance des microalgues, l'ouvrage entrepris.

Alain Couté

Publications de P. Bourrelly

1938

LEFEVRE M. et BOURRELLY P. — Sur la valeur systématique des productions verruqueuses de la membrane chez les *Closterium*. *Bulletin de la Société botanique de France* 1938, 85 : 686-690, 19 fig.

1939

LEFEVRE M. et BOURRELLY P. — Sur la stabilité de l'ornementation chez les espèces du genre *Pediastrum* Meyen. *Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences* 1939, 208 : 368, 8 fig.

1940

BOURRELLY P. — Sur l'existence réelle de multiples espèces et variétés dans le genre *Pediastrum* Meyen. *Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences* 1940, 211 : 801-803.

1941

LEFEVRE M. et BOURRELLY P. — Florule algale d'un bassin du Jardin des Plantes. *Bulletin du Muséum*, 2^e sér., 1941, 13 (2) : 131-139, 91 fig.

1946

BOURRELLY P. et MANGUIN E. — Les caractères biogéographiques de la flore algale d'eau douce des Açores. *Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences* 1946, 222 : 682-683.

BOURRELLY P. et LÉBOIME R. — Notes sur quelques algues d'eau douce de Madagascar. *Biologisch Jaarboek* 1946, 13 : 75-111, 5 pl. (85 fig.).

1947

BOURRELLY P. et FELDMANN J. — Une algue méconnue : *Sphaeroplea soleirolii* (Duby) Montagne. *Bulletin du Muséum*, 2^e sér., « 1946 » 1947, 18 (5) : 412-415, 11 fig.

BOURRELLY P. — Quelques algues d'eau douce des tourbières à sphaignes de la région de Laigle (Orne). *Bulletin de la Société botanique de France* « 1946 » 1947, 93 (9) : 338-345, 25 fig.

BOURRELLY P. — Algues rares des bassins du Jardin des Plantes. *Bulletin du Muséum*, 2^e sér., 1947, 19 (1) : 99-104, 2 fig.

- BOURRELLY P. et MANGUIN E. — Contribution à la flore algale d'eau douce des Açores. *Mémoires de la Société de Biogéographie* 1947, 8 : 447-520, 9 pl. (98 fig.) (imprimé 26 décembre 1945, publié 1^{er} trim. 1947)
- BOURRELLY P. — *Amphitropis aequiciliata* Gicklhorn est-il un Euglénien ? *Bulletin de la Société botanique de France* 1947, 94 (5-6) : 180-182, 7 fig.
- BOURRELLY P. — Algues rares et nouvelles des mares de la forêt de Fontainebleau. *Revue générale de Botanique* 1947, 54 : 306-326, pl. 3-7 (76 fig.).

1948

- BOURRELLY P. — Algues rares et nouvelles de la forêt de Sénart. *Bulletin du Muséum*, 2^e sér., « 1947 » 1948, 19 (6) : 464-470, 22 fig.
- BOURRELLY P. — Microflore algale de la région maritime de Concarneau. *Mémoires de la Société Nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg* 1948, 44 : 51-61, 2 pl. (26 fig.).
- BOURRELLY P. — L'algothèque du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum. In : *L'algothèque*. Paris, Laboratoire de Cryptogamie. 1948, pp. 3-20, 6 pl. [Catalogue des collections vivantes. Herbiers et Documents I].
- BOURRELLY P. - *Gaumiella bellifontana* : un nouveau genre de Xanthophycées d'une mare de la forêt de Fontainebleau. *Revue générale de Botanique* 1948, 55 : 373-375, 3 fig.

1949

- BOURRELLY P. et FUSEY P. — Quelques algues épizoïques et épiphytes rares ou nouvelles. *Bulletin de la Société botanique de France* « 1948 » 1949, 95 (7-9) : 331-334, 13 fig.
- BOURRELLY P. — Un nouveau cas de convergence morphologique entre Chrysophycées et Chlorophycées : *Hemiochrysis actinotrichia* (nov. gen. et sp.). *Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences* 1949, 228 : 272-273, 8 fig.
- BOURRELLY P. — Activités algologiques et limnologiques en France pendant les années 1947-1948. *Hydrobiologia* 1949, 2 (1) : 72-83.

1950

- BOURRELLY P. et MANGUIN E. — Contribution à l'étude de la flore algale d'eau douce de Madagascar : le lac de Tsimbazaza. *Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar*. Sér. B, *Biologie végétale*, « 1949 » 1950, 2 (2) : 161-190, 7 pl. (57 fig.).
- BOURRELLY P. — *Euglena oxyuris* Schmarida et formes affines. *Bulletin du Muséum*, 2^e sér., « 1949 » 1950, 21 (5) : 612-616, 2 fig.
- BOURRELLY P. — L'Algothèque du Muséum : notules algologiques 1-2. *Bulletin du Muséum*, 2^e sér., « 1949 » 1950, 21 (6) : 757-760, 2 fig.
- BOURRELLY P. — Deux Cyanophycées nouvelles du Lac du Bourget : *Phormidium Franqueti* nov. sp. et *Aphanocapsa Farlowiana* Drouet et Daily. *Bulletin de la Société botanique de France* « 1949 » 1950, 96 (7-9) : 231-232.
- BOURRELLY P. — Initiation pratique à la systématique des algues d'eau douce. *Microscopie* 1950, 2 (2) : 63-69.
- BOURRELLY P. — Biogéographie des algues d'eau douce d'Afrique. *Société des Sciences naturelles du Maroc (Comptes-Rendus des Séances mensuelles)* 1950, n^o 6 : 90-91.
- BOURRELLY P. — Récolte et conservation des algues d'eau douce. In : *Conseils pour la récolte des cryptogames*. Paris, Laboratoire de Cryptogamie. 1950, pp. 13-17, 6 fig.

BOURRELLY P. et MANGUIN E. — Florule algologique d'une rizière de Camargue. *La Terre et la Vie* 1950, n° 5 : 286-296, pl. A, pl. 7.

1951

- BOURRELLY P. — Activités algologiques et limnologiques en France pendant l'année 1949. *Hydrobiologia* 1951, 3 (1) : 101-109.
- BOURRELLY P. et CHADEFAUD M. — Sur les caractères d'un *Mallomonas* et les affinités des Chrysophycées. *Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences* 1951, 232 : 434-435, 5 fig.
- BOURRELLY P. — *Euglena Chadeffaudii*, une nouvelle espèce d'Euglène viridoïde. *Bulletin de la Société botanique de France* 1951, 98 (4-6) : 143-145, 9 fig.
- BOURRELLY P. — Une nouvelle espèce de Chrysomonadine : *Mallomonas Doignonii*. *Bulletin de la Société botanique de France* 1951, 98 (4-6) : 156-158, 4 fig.
- BOURRELLY P. — Volvocales rares ou nouvelles. *Hydrobiologia* 1951, 3 (3) : 251-281, 5 pl. (109 fig.).
- BOURRELLY P. — Note sur les flagellés incolores : I — Le genre *Bicoeca* J. Clark. *Archives de Zoologie expérimentale et générale* 1951, 88 *Notes et revues* (2) : 73-84, 27 fig.
- BOURRELLY P. et GEORGES G. — Un nouvel Euglénien incolore, *Gyraspaigne lefevrei*. *Bulletin du Muséum*, 2^e sér., 1951, 23 (4) : 453-455, 3 fig.
- BOURRELLY P. — Initiation pratique à la systématique des algues d'eau douce II. *Bulletin de Microscopie appliquée*, 2^e sér., 1951, 1 (5) : 123-126.
- BOURRELLY P. — Activités algologiques et limnologiques en France pendant l'année 1950. *Hydrobiologia* 1951, 3 (4) : 379-389.
- BOURRELLY P. — Note sur un Euglénien incolore : *Cyclidiopsis acus* Korsh. *Bulletin de la Société botanique de France* 1951, 98 (7-9) : 202-205.
- BOURRELLY P. — Rapport pour l'attribution du Prix Gandoger (Cryptogamie). *Bulletin de la Société botanique de France* 1951, 98 (7-9) : 232 (à Alfred Wurtz).

1952

- BOURRELLY P. — Xanthophycées rares ou nouvelles. *Bulletin du Muséum*, 2^e sér., « 1951 » 1952, 23 (6) : 666-672, 9 fig.
- BOURRELLY P. — Notes sur quelques Chlorococcales. *Bulletin du Muséum*, 2^e série, « 1951 » 1952, 23 (6) : 673-684, 36 fig.
- BOURRELLY P. et GAYRAL P. — Une nouvelle volvocale *Tingitanella Pasquazini*. *Bulletin de la Société des sciences naturelles du Maroc* « 1950 » 1952, 30 : 117-120, 8 fig.
- BOURRELLY P. et MANGUIN E. — *Algues d'eau douce de la Guadeloupe et dépendances recueillies par la mission P. Allorge en 1936*. [Préface de R. Heim]. Paris, SEDES, [1]-281[282], 31 pl.
- BOURRELLY P. et GAYRAL P. — Eugléniciens marocains rares ou nouveaux. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles du Maroc* « 1951 » 1952, 31 : 23-25, 11 fig.

1953

- BOURRELLY P. — Une nouvelle espèce de *Lagenoeca* : *Lagenoeca ruttneri*. *Revue suisse d'Hydrobiologie* « 1952 » 1953, 14 (1) : 462-464, 4 fig.
- BOURRELLY P. — Initiation pratique à la systématique des algues d'eau douce — III. *Bulletin de Microscopie appliquée*, 2^e sér., 1953, 3 (1-2) : 12-21, 25 fig.

- BOURRELLY P. — *L'algothèque*. Premier Supplément. Paris, Laboratoire de Cryptogamie. 1953, 1-30, 9 pl. [Catalogues des collections vivantes, herbiers et documents 4].
- BOURRELLY P. — Activités algologiques et limnologiques en France pendant l'année 1951. *Hydrobiologia* 1953, 5 (3) : 314-322.
- BOURRELLY P. et MAGNE F. — Deux nouvelles espèces de Chrysophycées marines. *Revue générale de Botanique* 1953, 60 : 684-687, 7 fig.
- BOURRELLY P. et GEORGES G. — Quelques algues rares ou nouvelles d'un étang de Rambouillet (Ferme Nationale). *Österreichische botanischen Zeitschrift* 1953, 100 (4-5) : 500-504, 12 fig.
- BOURRELLY P. — Flagellés incolores rares ou nouveaux. *Österreichische botanischen Zeitschrift* 1953, 100 (4-5) : 533-539, 14 fig.
- BOURRELLY P. et GAYRAL P. — Quelques algues d'eau douce de l'extrême-sud tunisien. Cyanophycées. *Bulletin de la Société botanique de France* « 1952 » 1953, 99 (79^e session extraordinaire, Tunisie, 1951) : 26-28, 1 fig.
- BOURRELLY P. — Analyses bibliographiques 1940-1950. VI. Algues d'eau douce. *Annales de la Station centrale d'Hydrobiologie appliquée* 1953, fasc. hors série : 52-67.

1954

- BOURRELLY P. — Les sulfobactéries. *Revue algologique*, nouv. sér., 1954, 1 (1) : 29-41.
- BOURRELLY P. — *Cloniophora plumosa* en Nouvelle-Calédonie. *Revue algologique*, nouv. sér., 1954, 1 (1) : 43-44.
- BOURRELLY P. — Excursion phycologique en Auvergne. [I-17]. In : 8^e Congrès international de botanique (Paris-Nice, 1954). Notices botaniques et itinéraires commentés. Paris, SEDES, 1954, pp. 1-16, 3 fig., 4 cartes.
- BOURRELLY P. — Savoie, Jura, Dombes (Phycologie d'eau douce). [III-2]. In : 8^e Congrès international de botanique (Paris-Nice, 1954). Notices botaniques et itinéraires commentés. Paris, SEDES, 1954, pp. 17-32, 2 fig., 5 cartes.
- BOURRELLY P. — Phylogénie et systématique des Chrysophycées. In : 8^e Congrès international de Botanique (Paris-Nice, 1954). Rapports et Communications parvenus avant le Congrès à la section 17, *sine loco*, 1954, pp. 117-118.
- BOURRELLY P. et GAYRAL P. — Un groupement d'algues rhéophiles dans un oued du Grand Atlas. 70^e Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences (Tunis, Mai 1951) 1954, fasc. 4 (1) : 126-128.
- BOURRELLY P. Initiation pratique à la systématique d'eau douce — IV. *Bulletin de Microscopie appliquée* 2^e sér., 1954, 4 (5-6) : 47-61, 4 pl.
- BOURRELLY P. — *Cyanoderma*, algue des poils de Paresseux. *Revue algologique*, nouv. sér., 1954, 1 (2) : 122-123 [décembre 1954].
- BOURRELLY P. — *Pontosphaeria roscoffensis* Chadefaud et Feldmann à Saint-Malo. *Revue algologique*, nouv. sér., 1954, 1 (2) : 123 [décembre 1954].

1955

- BOURRELLY P. et MANGUIN E. — Contribution à la flore algale d'eau douce des îles Kerguelen. *Mémoires de l'Institut scientifique de Madagascar, Sér. B. Biologie végétale*, « 1954 » 1955, 5 : 7-58, 11 pl.
- BOURRELLY P. — Les sulfobactéries. (2). *Revue algologique*, nouv. sér., 1955, 1 (3) : 163-166.
- BOURRELLY P. — Quelques stations françaises d'*Hildenbrandia rivularis*. *Revue algologique*, nouv. sér., 1955, 1 (3) : 168-169 [mars 1955].
- BOURRELLY P. — Cinq années d'algologie d'eau douce (1950-1954). *Bulletin de la Société botanique de France* 1955, 102 (3-4) : 134-190.

- BOURRELLY P. et DRAGESCO J. — Contribution à la connaissance d'une algue rarissime « *Phaeodactylum tricoratum* » Bohlin. *Bulletin de Microscopie appliquée* 2^e sér., 1955, 5 (3-4) : 41-44, 3 fig., 2 pl.
- BOURRELLY P. — Les sulfobactéries (3). *Revue algologique*, nouv. sér., 1955, 1 (4) : 208-233.
- BOURRELLY P. — Quelques pêches planctoniques dans le lac du Bourget et les lacs voisins. *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie. Verhandlungen* 1955, 12 : 253-255, 1 tabl.
- BOURRELLY P. — Une nouvelle espèce de *Lagenoeca* : *L. Pacaudii* nov. sp. *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie. Verhandlungen* 1955, 12 : 275, 3 fig.
- BOURRELLY P. et LBOIME R. — Contribution à l'étude de la flore algale d'eau douce de Madagascar. Le Massif du Marojcy (Nord-Est). *Mémoires de l'Institut scientifique de Madagascar, Sér. B, Biologie végétale*, 1955, 6 : 211-212.

1956

- KRIEGER W. et BOURRELLY P. — Desmidiacées des Andes du Venezuela, *Ergebnisse der deutschen limnologischen Venezuela-Expedition 1952*, 1956, 1 : 141-195, 12 pl.
- BOURRELLY P. — Initiation pratique à la systématique des algues d'eau douce — V. *Bulletin de Microscopie appliquée*, 2^e sér., 1956, 6 (4) : 122-141, 4 pl.

1957

- BOURRELLY P. — *Cyanoptycha gloeocystis* fo. *minor* nov. fo. Une algue rare de Rambouillet. *Revue algologique*, nouv. sér., 1957, 2 (4) : 275-276.
- BOURRELLY P. — Une Euglène marine méconnue, *Euglena Roberti-Lamii* Lefèvre. *Bulletin de la Société botanique de France* 1957, 104 (1-2) : 43-46, 4 fig.
- BOURRELLY P. — Un nouveau genre de Xanthophycée d'eau douce de la Forêt de Sénart : « *Chadefaudiothrix* ». *Revue algologique*, nouv. sér., 1957, 3 (2) : 97-102, 4 fig., 1 tabl., 1 pl. 3, sept. 1957
- BOURRELLY P. — Algues d'eau douce du Soudan Français, région du Macina (A.O.F.). *Bulletin de l'Institut français d'Afrique noire, Sér. A : Sciences naturelles*, 1957, 19 (4) : 1047-1102, 21 pl.
- BOURRELLY P. — Initiation pratique à la systématique des algues d'eau douce — VI. *Bulletin de Microscopie appliquée* 2^e sér., 1957, 7 (5) : 118-124, 1 pl.
- BOURRELLY P. — Trois algues microscopiques marines des environs de Dinard. *Revue algologique*, nouv. sér., 1957, 3 (3) : 168-169.
- BOURRELLY P. — Une nouvelle espèce de Cyanophycée d'eau douce du genre *Desmosiphon*. *Bulletin du Centre de Recherches et d'Etudes scientifiques (Biarritz)* 1957, n° 4 : 589-593, 2 pl.
- BOURRELLY P. — Un genre de Rhodophycée d'eau douce nouveau pour la France, *Kyliniella*, récolté dans les environs de Biarritz. *Bulletin du Centre de Recherches et d'Etudes scientifiques (Biarritz)* 1957, n° 4 : 595-600, 2 pl.
- BOURRELLY P. — *Recherches sur les Chrysophycées (Morphologie, Phylogénie, Systématique)*. [Thèse Faculté des Sciences, Université de Paris, Doc. Sciences Naturelles (9 février 1954 Sér. A, n° 2704, n° d'ordre 3756)], *sine loco* [Paris], 4^e trimestre 1957, 1-412, 11 pl., 41 fig., 6 tabl. [Cette thèse a aussi été publiée dans « *Revue algologique*, mémoire Hors-Série, 1957, 1 » vraisemblablement publié en 1958. Elle a été réimprimée dans « *Bibliotheca phycologica* 1971, 12 : 1-412, 11 pl. »].

- BOURRELLY P. — Notes systématiques sur quelques algues microscopiques des cuvettes supra-littorales de la région de Dinard. *Bulletin du Laboratoire maritime de Dinard* 1958, 43 : 111-118, 10 fig.
- BOURRELLY P. — Initiation pratique à la systématique des algues d'eau douce — VI (2). *Bulletin de Microscopie appliquée*, 2^e sér., 1958, 8 (1) : 21-32, pl. 2-4, 4bis.
- BOURRELLY P. — Algues microscopiques de quelques cuvettes supra-littorales de la région de Dinard. *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie. Verhandlungen* 1958, 13 : 683-686.
- BOURRELLY P. — Une nouvelle espèce d'Euglène, *Euglena Penardii*. *Hydrobiologia* 1958, 10 : 241-244, 5 fig.
- BOURRELLY P. — Initiation pratique à la systématique des algues d'eau douce — VI (3). *Bulletin de Microscopie appliquée*, 2^e sér., 1958, 8 (2) : 49-60, 2 pl.

1959

- BOURRELLY P. — Une forme de *Telmatokele mucosa* Foit à Fontainebleau. *Revue algologique*, nouv. sér., « 1958 » 1959, 4 (2) : 133-134.
- BOURRELLY P. — Une algue planctonique du lac Léman : *Gemmellicystis hantii* nov. sp. *Revue générale de Botanique* 1959, 66 : 40-44, 3 fig.
- BOURRELLY P. — *Chlorapion* nov. nom. *Österreichische botanischen Zeitschrift* 1959, 106 (1-2) : 172.
- BOURRELLY P. — Algues. In : Revue de flore exotique. Progrès récents des recherches botaniques à Madagascar (1952-1958). *Bulletin de la Société botanique de France* 1959, 106 (1-2) : 36.
- BOURRELLY P. — Ed. Bornet et Ch. Flahaut [introduction biographique et bibliographique] In : E. Bornet & C. Flahaut, *Révision des Nostocacées Hétérocystées...* Réimpression. Weinheim, H.R. Engelmann (J. Cramer) 1959 [Reprints of the later starting point books for botanical nomenclature I], 12 p. non numérotées.
- BOURRELLY P. — Initiation pratique à la systématique des algues d'eau douce — VII. *Bulletin de Microscopie appliquée*, 2^e sér., 1959, 9 (3) : 51-68, 2 pl.
- BOURRELLY P. — Quelques algues épibiontes des Crustacés Phyllopoodes. *Revue algologique*, nouv. sér., 1959, 4 (4) : 275-281, 1 pl. [novembre 1959].

1960

- BOURRELLY P. — Un nouveau genre africain d'endocyanose : *Glaucocystopsis africana* nov. gen. et nov. sp. *Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences* 1960, 251 : 416-418, 2 fig.
- BOURRELLY P. — Une excursion algologique dans la forêt de Fontainebleau. *Revue suisse d'Hydrobiologie* 1960, 22 (1) : 96-102, 7 fig.
- BOURRELLY P. — Quelques observations sur un *Mallomonopsis* (Chrysophycées) de Côte d'Ivoire. *Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences* 1960, 251 : 1898-1900, 2 fig.
- BOURRELLY P. — Maurice-Augustin Gomont (1839-1909). [Introduction biographique et bibliographique]. In : M.A. Gomont, *Monographie des Oscillariées*. Réimpression. Weinheim, J. Cramer 1960, pp. V-XI.
- BOURRELLY P. et DENIZOT M. — Présence en Côte d'Ivoire de *Saprochaete saccharophila* Coker et Shanor. *Revue algologique*, nouv. sér., 1960, 5 (3) : 189-192, pl. 19. [décembre 1960].

BOURRELLY P. — Les genres *Bicoeca*, *Codomonas*, *Calycomonas* et *Codonomonas*. *Revue algologique*, nouv. sér., 1960, 5 (3) : 212-214 [décembre 1960].

1961

BOURRELLY P. — La structure fine des flagelles et la classification des algues. *Revue générale de Botanique* 1960, 68 : 332-336, 22 fig.

BOURRELLY P. — Algues d'eau douce de la République de Côte d'Ivoire. *Bulletin de l'Institut français d'Afrique noire, Sér. A : Sciences naturelles*, 1961, 23 (2) : 283-374, 24 pl.

BOURRELLY P. — La structure du plaste dans le genre *Cylindrocapsa* Reinsch. *Österreichischen botanischen Zeitschrift* 1961, 108 (3) : 314-317, 1 fig.

BOURRELLY P. — Quelques algues d'eau douce de la région de Konakry. *The Bulletin of the Research Council of Israel, Sect. D : Bot.* 1961, 10 : 9-14, 17 fig.

BOURRELLY P. — Ecology of Freshwater Algae : Les Grands problèmes écologiques en algologie d'eau douce. *Recent Advances in Botany* 1961, 198-201.

BOURRELLY P. — Cyanophycées de la Côte d'Ivoire. *Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie* 1961, 23 (1) : 209-210.

BOURRELLY P. — Quelques algues rares ou nouvelles du Lac de Grand-Lieu. *Revue algologique*, nouv. sér., 1961, 6 (1) : 57-68, 1 pl.

1962

BOURRELLY P. — Initiation pratique à la systématique des algues d'eau douce — VIII. *Bulletin de Microscopie appliquée*, 2^e sér., « 1961 » 1962, 11 (5) : 15-26S, 4 pl.

BOURRELLY P. — Quelques algues du Jura français. *Archiv für Mikrobiologie* 1962, 42 : 154-158, 12 fig.

BOURRELLY P. — *Chlamydotryps*, *Pyrobotryps* ou *Uva*? *Revue algologique*, nouv. sér., 1962, 6 (2) : 126-128.

BOURRELLY P. — Quelques Chlorophycées des eaux douces françaises rares ou nouvelles. *Biologisch Jaarboek* 1962, 30 : 305-312, 1 pl.

BOURRELLY P. — Chrysophycées et Phylogénie. *Gesamtgebiet der Botanik*, herausgegeben von der Deutschen Botanischen Gesellschaft *Neue Folge* 1962, 1 : 32-36, 13 fig. [Symposium in Göttingen 27. bis 29. Oktober 1961].

BOURRELLY P. — *Trichophilus*, algue verte des poils de paresseux. *Revista de Biologia* 1962, 3 (2-4) : 201-204, 10 fig.

BOURRELLY P. — Jules Pavillard in memoriam (1868-1961). *Société phycologique de France, Bulletin* 1962, 8 : 8.

1963

BOURRELLY P. — Ulotrichales d'eau douce rares ou nouvelles. *Phykos* « 1962 » 1963, 1 (1) : 29-35, 37 fig.

BOURRELLY P. — Les phytoplanctons des lacs. *Sciences* 1963, janv. févr., 23 : 60-69, 19 fig.

BOURRELLY P. — Quelques Chrysophytes d'eau douce rares ou nouvelles. *Protoplasma* 1963, 57 (1-4) : 137-143, 2 pl.

BOURRELLY P. — L'Algologie au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. *Phycologia* 1963, 3(2) : 107-108.

BOURRELLY P. — Loricæ and Cysts in the Chrysophyceae. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1963, 108 : 421-429, 10 fig.

BOURRELLY P. — Initiation pratique à la systématique des algues d'eau douce — VIII. *Bulletin de Microscopie appliquée*, 2^e sér., 1963, 13 (5) : 114-143, 8 pl.

BOURRELLY P. — Remarques sur quelques Eugléniens. *Revue algologique*, nouv. sér., 1963, 7 (1) : 100-104, 11 fig.

1964

BOURRELLY P. — Rapport pour l'attribution du prix du Conseil à M. E. Manguin. *Bulletin de la Société botanique de France* « 1963 » 1964, 110 (9) : 405-406.

BOURRELLY P. — Une nouvelle coupure générique dans la famille des Desmidiées : le genre *Teilingia*. *Revue algologique*, nouv. sér., 1964, 7 (2) : 187-191, 11 fig.

BOURRELLY P. — Les algues des eaux courantes de Madagascar. *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie. Verhandlungen* 1964, 15 : 758-763, pl. 4-5.

BOURRELLY P. — Quelques remarques sur la systématique et la phylogénie des algues. *Acta biologica, Academiae scientiarum hungaricae* 1964, 15, suppl. 6 : 13-14.

BOURRELLY P. — Initiation pratique à la systématique des algues d'eau douce — VIII (suite et fin). *Bulletin de Microscopie appliquée*, 2^e sér., 1963, 13 (6) : 155-188, 8 pl. [décembre 1963].

1965

BOURRELLY P. — Alfred Wurtz (1918-1964). *Revue de la fédération française des Sociétés de sciences naturelles*, 3^e sér., 1965, 4 (16) : 44-46.

BOURRELLY P. — La classification des Chrysophycées, ses problèmes. *Revue algologique*, nouv. sér., 1965, 8 (1) : 56-60.

BOURRELLY P. — Note de nomenclature algale : *Valkanoviella* nov. nom. *Revue algologique*, nouv. sér., 1965, 8 (1) : 64-65.

1966

BOURRELLY P. — Quelques algues d'eau douce du Canada. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie* 1966, 51 (1) : 45-126, 24 pl.

BOURRELLY P. — *Les algues d'eau douce. Initiation à la systématique. Tome 1 : Les algues vertes*. Paris, Boubée éd., 1966, 1-511, 117 pl.

1967

BOURRELLY P. — Quelques phytoflagellés rares ou nouveaux. *Revue roumaine de biologie, Sér. Bot.*, 1967, 12 (1) : 17-21, 12 fig.

BOURRELLY P. et DENIZOT M. — Quelques algues marines des niveaux élevés de la falaise d'Étretat (Seine-Maritime). *Le Botaniste* 1967, 50 : 43-57, 2 fig., 3 pl.

BOURRELLY P. — Emile Manguin (1893-1966). *Revue algologique*, nouv. sér., 1967, 8 (4) : 273-278, 1 pl.

BOURRELLY P. — Emile Manguin (1893-1966). *Bulletin de la Société botanique de France* 1967, 114 (3-4) : 507-508.

BOURRELLY P. — Chlamydomonadacées rares ou nouvelles. *Phykos* « 1966 » 1967, 5 (1-2) : 160-163, 5 fig.

1968

- BOURRELLY P. — *Les algues d'eau douce. Initiation à la systématique. Tome 2 : Les algues jaunes et brunes. Chrysophycées, Phéophycées, Xanthophycées et Diatomées.* Paris, Boubée éd., 1968, 1-438, 114 pl., 1 tabl.
- BOURRELLY P. — Notes sur les Périidiniens d'eau douce. *Protistologica* 1968, 4 (1) : 5-14, 21 fig., 2 pl.

1969

- BOURRELLY P. — Quelques remarques sur la Classification des Algues bleues. *Österreichischen botanischen Zeitschrift* 1969, 116 : 273-278.
- BOURRELLY P. — Note sur *Peridiniopsis borgei* Lemm. *Phykas* « 1968 » 1969, 7 (1-2) : 1-2, 6 fig.
- BOURRELLY P. — Une nouvelle espèce de *Dioxys* (Xanthophycées) : *Dioxys wurtzii*. *Société phycologique de France, Bulletin* 1969, 13-14 : 9-11, 9 fig.
- BOURRELLY P. — Quelques remarques sur la classification des Algues bleues : II. Stigonematales et Oscillatoriales. *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie. Verhandlungen* 1969, 17 : 757-760.
- BOURRELLY P. — Chrysophycées. *Encyclopedia Universalis* 1969, 4 : 472-474, 5 fig.

1970

- BOURRELLY P. — Cyanophycées. *Encyclopedia Universalis*, 1970, 5 : 254-256, 3 fig.
- BOURRELLY P. — *Les algues d'eau douce. Initiation à la systématique. Tome 3 : les algues bleues et rouges. Les Eugléniens, Périidiniens et Cryptomonadines.* Paris, Boubée éd., 1970, 1-512., 137 pl.
- BOURRELLY P. — Note sur la famille des Oscillatoriacées. *Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie* 1970, 32 (2) : 519-522.

1971

- BOURRELLY P. — *Recherches sur les Chrysophycées, morphologie, phylogénie, systématique.* Réédition en facsimilé. *Bibliotheca phycologica* 1971, 12 : 1-412, 11 pl.

1972

- BOURRELLY P. — Note sur les genres *Pleurocapsa* et *Scopulonema*. In : *Proceedings of the Symposium on Taxonomy and Biology of Blue-green Algae*, 1972, pp. 38-40, 2 pl.
- BOURRELLY P. — Une espèce méconnue : *Scenedesmus oahuensis* (Lemmermann) G.M. Smith. *Revue algologique*, nouv. sér., 1972, 10 (4) : 326-333, 3 pl.

1973

- BOURRELLY P. — *Les algues d'eau douce, initiation à la systématique. Tome 1 : les algues vertes.* Réimpression revue et augmentée. Paris, Boubée éd., 1973, 1-572, 121 pl. [Collection « Faunes & Flores actuelles »].

- BOURRELLY P. — Quelques algues d'eau douce récoltées lors du XVIIème Congrès International de limnologie en Israël. *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie. Verhandlungen* 1973, 18 : 1326-1337, 38 fig.
- BOURRELLY P. et DUPUY P. — Quelques stations françaises de *Geitleria calcarea*, Cyanophycée cavernicole. *Schweizerische Zeitschrift für Hydrobiologie* 1973, 35 (1) : 136-140, 2 pl.
- BOURRELLY P. — Xanthophycées. *Encyclopedia Universalis* 1973 : 1016-1018, 2 fig.
- BOURRELLY P. — Zygophycées. *Encyclopedia Universalis* 1973 : 1094-1095, 3 fig.
- BOURRELLY P. — Cyanophycées. *Les Sciences* [La grande Encyclopédie Alpha des Sciences et des Techniques] 1. Botanique, pp. 29-49.
- BOURRELLY P. et ARDRÉ F. — Les algues eucaryotes [Introduction]. *Les Sciences* [La grande Encyclopédie Alpha des Sciences et des Techniques] 1. Botanique, pp. 50-56.
- BOURRELLY P. et ARDRÉ F. — Pyrrophytes & Chromophytes. *Les Sciences* [La grande Encyclopédie Alpha des Sciences et des Techniques] 1. Botanique, pp. 66-79.
- BOURRELLY P. et ARDRÉ F. — Xanthophycées, Euglénophycées, Chlorophytes, Charophytes. *Les Sciences* [La grande Encyclopédie Alpha des Sciences et des Techniques] 1. Botanique, pp. 89-111.

1974

- BOURRELLY P. — Georges Deflandre (1897-1973) in Memoriam. *Société phycologique de France, Bulletin* 1974, 19 : 1-2.
- BOURRELLY P. — Quelques algues fixées sur des animaux torrenticoles. *Travaux du Laboratoire d'Hydrobiologie (Grenoble)* 1974, 64-65 : 259-261.

1975

- BOURRELLY P. — Quelques algues d'eau douce de Guinée. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 3^e sér., 1975, 276, *Botanique* 20 : 1-71, 11 pl.
- BOURRELLY P. et COUTÉ A. — Ultrastructure d'une cyanophycée : *Pseudanabaena galeata* Böcher. *Protistologica* 1975, 11 (2) : 187-194, 14 fig.

1976

- BOURRELLY P. — Einar Teiling (1888-1974). *Revue algologique*, nouv. sér., « 1976 » 1977, 11 (3-4) : 205-208, 1 fig.
- BOURRELLY P. et COUTÉ A. — Observations en microscopie à balayage des *Ceratium* d'eau douce (Dinophycées). *Phycologia* 1976, 15 (3-4) : 329-338, 28 fig.

1977

- BOURRELLY P., COUTÉ A. et RINO J.A. — Ultrastructure de la cuticule de quelques Eugléniens : I. *Euglena oxyuris* var. *minor* Defl. et *Euglena spirogyra* var. *fusca* (Klebs) Lemm. *Protistologica* « 1976 » 1977, 12 (4) : 623-628, 18 fig.
- BOURRELLY P. — *Gonatozygon chadefaudii*, nouvelle espèce de la Guyane (Zygophyceae, Closteriaceae). *Revue algologique*, nouv. sér., 1977, 12 (1-2) : 3-8, 6 fig.

1978

- BOURRELLY P. — Les Algues d'eau douce : esquisse de leur systématique. *Eau et Industrie* 1978, 26 : 41-43, 10 fig.
- BOURRELLY P., NAEF J., MARTIN P. et MACK D. — Sur les *Staurastrum* du lac Léman. *Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie* 1978, 40 (1) : 51-59, 10 fig.
- BOURRELLY P. et COUTÉ A. — Algues d'eau douce rares ou nouvelles pour la flore française. *Revue algologique*, nouv. sér., 1978, 13 (4) : 295-307, 40 fig.
- BOURRELLY P., COUTÉ A. et THEREZIEN Y. — Algues d'eau douce des îles Kerguelen et Crozet. *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie. Verhandlungen* 1978, 20 : 2347-2350.

1979

- BOURRELLY P. — Les Cyanophycées, algues ou bactéries? *Revue algologique*, nouv. sér., 1979, 14 (1) : 5-9.
- BOURRELLY P. — Otto Jaag : 1900-1978. *Revue algologique*, nouv. sér., 1979, 14 (2) : 93-97.

- BOURRELLY P. et COUTÉ A. — Trois dinophycées d'eau douce observées en microscopie à balayage. *Cryptogamie, Algologie* 1980, 1 (2) : 161-169.

1981

- BOURRELLY P. — *Les Algues d'eau douce. Algues jaunes et brunes*. Réimpression revue et augmentée. Paris, Boubée éd., 1981 : 1-517 [Collection « Faunes & Flores actuelles »].
- BOURRELLY P. et COUTÉ A. — Ultrastructure de la cuticule de quelques Eugléniens : II. *Phacus horridus* Pochmann. *Protistologica* 1981, 17 (3) : 359-363.

1982

- BOURRELLY P. — R.H. Thompson (1908-1980). *Cryptogamie, Algologie* « 1981 » 1982, 2 (4) : 309-311.
- BOURRELLY P. et COUTÉ A. — Quelques algues d'eau douce de la Guyane française. *Amazoniana* 1982, 7 (3) : 221-292.
- RICARD M. et BOURRELLY P. — Quelques algues microscopiques du lagon de l'atoll de Clipperton (Pacifique Tropical Nord). *Cryptogamie, Algologie* 1982, 3 (1) : 35-31, 2 pl.

1983

- BOURRELLY P. — Phylogénie des Algues. *Giornale Botanico Italiano* « 1981 » 1983, 115 (6) : 317-326.

1984

- BOURRELLY P. — Algues d'eau douce de la Nouvelle-Calédonie recueillies par la mission F. Starmühlner en 1965 (Diatomées exclues). 1ère partie : Cyanophycées, Rhodophycées, Xanthophycées, Phéophycées, Euglénophycées, Chlorophycées (sauf Desmidiées). *Revue d'Hydrobiologie tropicale* 1984, 17 (1) : 13-51.
- BOURRELLY P. — Cyanophycées. *Encyclopedia Universalis*. 2^e éd., 1985 : 905-907.
- BOURRELLY P. — Chrysophycées. *Encyclopedia Universalis*. 2^e éd., 1985 : 1023-1026.

1985

- BOURRELLY P. — Marius Chadeffaud, algologue (1900-1984). *Cryptogamie, Algologie « 1984 »* 1985, 5 (4) : 189-195
- BOURRELLY P. — Algues d'eau douce de la Nouvelle-Calédonie recueillies par la mission F. Starmühlner en 1965 (Diatomées exclues). 2^e partie : Chlorophycées (Desmidiées) et Charophycées. *Revue d'Hydrobiologie tropicale « 1984 »* 1985, 17 (2) : 101-115.
- BOURRELLY P. — *Les Algues d'eau douce. Tome 3 : les algues bleues et rouges. Les Eugléniens, Pérédiniens et Cryptomonadines*. Réimpression revue et augmentée. Paris, Boubée éd., 1985 : 1-606 [Collection « Faunes & Flores actuelles »].

1986

- BOURRELLY P. et COUTÉ A. — Algues d'eau douce de l'île de la Réunion (Diatomées exclues). *Cryptogamie, Algologie* 1986, 7(2) : 87-121.

1987

- BOURRELLY P. et COUTÉ A. — Algues d'eau douce de l'île Maurice (Diatomées exclues). *Revue d'Hydrobiologie tropicale « 1986 »* 1987, 19 (2) : 131-158.
- BOURRELLY P. — Algues d'eau douce des mares d'alpage de la région de Lunz-am See (Autriche). *Bibliotheca phycologica* 1987, 76 : 1-182, 44 pl.

1988

- BOURRELLY P. - *Micrasterias hundi* (Desmidiacées) nov. sp. de Madagascar. In : F.E. Round (ed.), *Algae and the aquatic environment*. Bristol, Biopress Ltd. 1988 : 283-284.
- BOURRELLY P. - *Compléments. Les Algues d'eau douce. Initiation à la systématique. Tome 1 : les algues vertes*. Compléments aux 1ère, 2^e et 3^e éditions. Paris, Boubée éd., 1988 : 1-182 [bien que prévue par l'éditeur, il n'y a pas eu de 3^e édition].

1991

- BOURRELLY P. et COUTÉ A. — Desmidiées de Madagascar (Chlorophyta, Zygothycées). *Bibliotheca phycologica* 1991, 86 : 1-349, 64 pl.

1992

- THI NGUYET HONG PHUNG, COUTÉ A. et BOURRELLY P. — Les Cyanophycées du delta du Mékong (Viet-Nam). *Nova Hedwigia* 1992, 54 (3-4) : 403-446.

REMERCIEMENTS. — Cette liste bibliographique a pu être dressée rapidement grâce au concours efficace de Monsieur Denis LAMY, documentaliste du laboratoire de Cryptogamie.

TAXONOMIC NOTES ON DUTCH DESMIDS III

P. F. M. COESEL

Department of Aquatic Ecology, University of Amsterdam,
Kruislaan 320, NL — 1098 SM Amsterdam, The Netherlands

ABSTRACT — From The Netherlands, six desmid taxa are newly described: *Staurastrum obscurum* sp. nov., *S. kouweitsii* sp. nov. (with zygospore), *S. minimum* sp. nov., *S. simonyi* Heimerl var. *semicirculare* var. nov., *S. micron* W. & G. S. West var. *spinulosum* var. nov. and *S. paradoxum* Meyen ex Ralfs var. *reductum* var. nov. Of seven taxa the names are recombined: *Staurastrum furcatum* (Ehr. ex Ralfs) Bréb. var. *aciculiferum* (W. West) comb. nov., *S. acutum* Bréb. var. *paxilliferum* (G. S. West) comb. nov., *S. acutum* Bréb. var. *badense* (Schmidle) comb. nov., *S. cristatum* (Näg.) Arch. var. *navigiolium* (Grönbl.) comb. nov., *S. controversum* Bréb. ex Ralfs var. *semivestitum* (W. West) comb. nov., *S. inflexum* Bréb. var. *brachycerum* (Bréb.) comb. nov. and *S. dispar* Bréb. var. *semicirculare* (Witttr.) comb. nov. The name of *Staurastrum cristatum* (Näg.) Arch. var. *cuneatum* Hinode is validated and the identity of *Staurastrum paradoxum* Meyen ex Ralfs is discussed.

RÉSUMÉ — Six nouveaux taxons appartenant à l'ordre des Desmidiées sont décrits des Pays Bas: *Staurastrum obscurum* sp. nov., *S. kouweitsii* sp. nov. (avec zygospore), *S. minimum* sp. nov., *S. simonyi* Heimerl var. *semicirculare* var. nov., *S. micron* W. & G. S. West var. *spinulosum* var. nov. et *S. paradoxum* Meyen ex Ralfs var. *reductum* var. nov. Pour sept taxons, les noms font l'objet d'une nouvelle combinaison: *Staurastrum furcatum* (Ehr. ex Ralfs) Bréb. var. *aciculiferum* (W. West) comb. nov., *S. acutum* Bréb. var. *paxilliferum* (G. S. West) comb. nov., *S. acutum* Bréb. var. *badense* (Schmidle) comb. nov., *S. cristatum* (Näg.) Arch. var. *navigiolium* (Grönbl.) comb. nov., *S. controversum* Bréb. ex Ralfs var. *semivestitum* (W. West) comb. nov., *S. inflexum* Bréb. var. *brachycerum* (Bréb.) comb. nov. et *S. dispar* Bréb. var. *semicirculare* (Witttr.) comb. nov. Le nom de *Staurastrum cristatum* (Näg.) Arch. var. *cuneatum* Hinode est validé et l'identité de *Staurastrum paradoxum* Meyen ex Ralfs est discutée.

KEY WORDS: taxonomy, desmids, *Staurastrum*, The Netherlands

INTRODUCTION

Just like on earlier occasions (Coesel, 1989, 1993) the preparation of a new part of the Dutch desmid flora (Coesel, 1982-1994) implies some preceding taxonomic revisions. This time they deal with the genus *Staurastrum*, see also Coesel (in press) and Coesel & Joosten (in press).

TAXONOMY

***Staurastrum acutum* Bréb. var. *badense* (Schmidle) comb. nov.** (Figs. 3, 4.)

Basionym: *S. varians* Rac. var. *badense* Schmidle 1894. p. 554, tab. 28: 16.

S. varians is a rather poorly-known species. The original description in Raciborski (1885, p. 86, tab. 12: 1) shows both bi-, tri- and quadriradiate cells, in top view always with convex sides. Var. *badense* Schmidle, differing from the nominal variety of *S. varians* by concave sides in apical view, in my opinion may better be classed under *S. acutum*.

So far, in The Netherlands, *S. acutum* var. *badense* is only known from the island of Ameland.

***Staurastrum acutum* Bréb. var. *paxilliferum* (G. S. West) comb. nov.** (Fig. 2)

Basionym: *S. paxilliferum* G. S. West 1899, p. 219, tab. 396: 8.

According to the well-known desmid flora by West & West (1912), *S. paxilliferum* should be compared with *S. granulosum* Ralfs, "with which it appears to have a very close affinity". When doing so, the close affinity in particular appears to hold for *S. granulosum* var. *acutum* (Bréb.) W. & G. S. West, rather than for the nominal variety of *S. granulosum*. Whereas *S. granulosum* var. *granulosum* in West & West (1912) is characterized by "obsemicircular" semicells, semicells in var. *acutum* are "elliptic-fusiform", with dorsal and ventral margins which are more equally convex than in var. *granulosum*. (see our Fig. 1). In view of this feature, to my mind, *S. acutum* has not to be classified under *S. granulosum*. On the other hand, the main difference between *S. acutum* and *S. paxilliferum* is in the size of the cell wall granules, these granules being more or less papilliform, so more pronounced, in *S. paxilliferum*. This rather subtle difference in my opinion does not justify discrimination at species level. So, *S. paxilliferum* is classified as a variety of *S. acutum*.

In The Netherlands, *S. acutum* var. *paxilliferum* was only encountered in a number of shallow mesotrophic fen hollows, whereas *S. acutum* var. *acutum* is known from some oligo-mesotrophic moorland pools.

***Staurastrum controversum* Bréb. ex Ralfs var. *semivestitum* (W. West) comb. nov.** (Fig. 11)

Basionym: *S. vestitum* Ralfs var. *semivestitum* W. West 1892a, p. 732, tab. 9: 38.

When observed in apical view var. *semivestitum*, with its processes all bent in one direction and with furcate spines emarginating in particular the convex side of each process, in essence resembles *S. controversum* rather than *S. vestitum* (see Fig. 12 and Fig. 10, respectively). For that matter, the affinity to *S. controversum* was also noticed by West *et al.* (1923, p. 160).

In The Netherlands, *S. controversum* (both its nominal variety and var. *semivestitum*) was encountered in a number of acid, oligotrophic moorland pools, mainly in the beginning of this century.

***Staurastrum cristatum* (Näg.) Arch. var. *cuneatum* Hinode ex Coesel** (Fig. 13)

Original description: Hinode 1967, p. 77, fig. 3: 6.

Lectotype: *ibid.*, fig. 3: 6.

Although Hinode (*loc. cit.*) provided just one single figure, so that it cannot give rise to any confusion as for the identity of the taxon described, he did not

designate a type (laid down in Art. 37 of I.C.B.N., Greuter *et al.*, 1994). By indicating a type herewith, the name in question is formally validated.

In The Netherlands, *S. cristatum* var. *cuneatum* is locally not rare in mesotrophic fen hollows.

***Staurastrum cristatum* (Näg.) Arch. var. *navigiolium* (Grönbl.) comb. nov.** (Fig. 14)

Basionym: *S. navigiolium* Grönblad 1920, p. 71, tab. 3: 95-97.

Grönblad (*loc. cit.*) compared his taxon with *S. pseudobiretum* Playf. and *S. papillosum* Kirchn. However, in my opinion, its relationship to *S. cristatum* is obvious (see also Skuja, 1934, f. 117).

In The Netherlands, this taxon is only known from a mesotrophic pool near Voorst.

***Staurastrum dispar* Bréb. var. *semicirculare* (Wittr.) comb. nov.** (Fig. 16)

Basionym: *S. hexacerum* (Ehr.) ex Wittr. var. *semicirculare* Wittrock 1872, p. 52, tab. 4: 9.

Species concepts of both *S. dispar* and *S. hexacerum* are pretty unclear, see West & West (1912, p. 187, tab. 127: 7) and West *et al.* (1923, p. 138, tab. 142: 11-14), respectively. However, when considering the diagnoses of these taxa as given by the Wests (*loc. cit.*) *S. hexacerum* is characterized by semicells that taper towards the angles to form (very) short processes, dorsal and ventral margins of the semicell body being about equally convex. In *S. dispar*, on the other hand, lateral angles are acutely rounded and the dorsal margin of the semicells is more convex than the ventral one.

In view of these differentiating characteristics, *S. hexacerum* var. *semicirculare* better can be transferred to *S. dispar* (compare our Fig. 15).

In The Netherlands, *S. dispar* var. *semicirculare* is only known from the island of Ameland, whereas the nominal variety of *S. dispar* is more widely distributed, occurring in mesotrophic pools and fen hollows.

***Staurastrum furcatum* (Ehr. ex Ralfs) Bréb. var. *aciculiferum* (W. West) comb. nov.** (Figs. 32, 33)

Basionym: *S. avicula* Bréb. in Ralfs var. *aciculiferum* W. West 1889, p. 293, tab. 291: 12.

Synonyms: *S. aciculiferum* (W. West) Andersson 1890, p. 11, tab. 1: 4. *S. spinosum* Bréb. in Ralfs var. *aciculiferum* (W. West) Péterfi 1973, p. 126.

The close relationship between *S. furcatum* (synonym: *S. spinosum*) and *S. aciculiferum* was stressed by Péterfi (1973) who figured some intermediate and dichotypic forms. Since Péterfi (*loc. cit.*) considered the epithet of *spinosum* to have priority over that of *furcatum* he classified the taxon *aciculiferum* as a variety of *S. spinosum*. However, Compère (1976) adduced arguments in support of the name of *S. furcatum* as the correct one. Since we are, like Péterfi, familiar with transitional forms, I herewith classify *S. aciculiferum* as a variety under *S. furcatum*.

In The Netherlands, both the nominal variety of *S. furcatum* (Fig. 31) and var. *aciculiferum* are not rare in acid, oligotrophic moorland pools.

***Staurastrum inflexum* Bréb. var. *brachycerum* (Bréb.) comb. nov.** (Figs. 6-8)

Basionym: *S. brachycerum* Brébisson 1856, p. 139, tab. 1: 24.

Brébisson (1856) when describing *S. inflexum* and *S. brachycerum* already stressed the high similarity between these two taxa. To my mind, the differences are

such slight (compare tab. 1: 24 with tab. 1: 25 in Brébisson, 1856, as well as our Fig. 5 with Figs. 6-8) that they do not justify discrimination at species level.

Whereas, in The Netherlands, the nominal variety of *S. inflexum* is a rather common taxon in all kinds of shallow fresh waters provided that they are not too acid or too alkaline; var. *brachycerum* is only known from the island of Schiermonnikoog.

***Staurastrum kouwetsii* sp. nov.** (Figs. 18, 19)

Cellulae in aspectu frontali tam longi quam lati sunt, necnon habent profundam medianam constrictionem. Sinus exhibit formam litterae V. Semicellulae habent formam ellipticam vel rhomboidem. Parietes cellularum satis firmis spinis instructa est, ordinibus concentricis circum angulos dispositis. Cellulae in aspectu apicali triangulares sunt cum marginibus concavis et angulis arte rotundis, necnon circiter quinque concentris seriebus spinarum super unumquemque trium radiorum. Centrum apicis planus est. Zygospora convexa est et firmis his bifurcatis spinis instructa. Dimensiones: cellularum longitudo — spinis exclusis — 36-43 μm , cellularum latitudo — spinis exclusis — 36-43 μm , isthmi latitudo 10-13 μm , longitudo spinarum 3-4 μm , zygosporae diametrum sine spinis circiter 40 μm , spinis inclusis circiter 75 μm . Typus: Fig. 18.

Cells in frontal view as long as broad, with a deep median constriction. Sinus v-shaped. Semicells elliptic-rhomboid. Cell wall provided with rather stout spines arranged in concentric series round the angles. Cells in apical view triangular with concave margins, narrowly rounded angles, and some five concentric series of spines across each of the three radii. Center of apex smooth. Zygospore spherical, provided with stout spines doubly bifurcate at the apex. Dimensions: cell length (exclusive of spines) 36-43 μm , cell breadth (exclusive of spines) 36-43 μm , breadth of isthmus 10-13 μm , length of spines 3-4 μm , zygospore diameter exclusive of spines ca. 40 μm , inclusive of spines ca. 75 μm . Type: Fig. 18.

Type locality: mesotrophic moorland pool near Staverden, collected May 1972 (collection no. 72. 132 Amsterdam herbarium).

Distribution: in The Netherlands only known from the type locality (encountered with zygospores in 1982). Also known (as *S. subbrebissonii* Schmidle) from the Auvergne, central France (Kouwets, 1987), Steiermark, Austria (Lenzenweger, 1984), Hiddensee, northern Germany (Ruzicka, 1972) and Berchtesgaden, southern Germany (Kaiser, 1924).

S. kouwetsii, usually wrongly labeled as *S. subbrebissonii* Schmidle (e. g. Coesel & Kooijman-Van Blokland, 1976), may be mixed up with *S. brebissonii* Arch., from which it is to be distinguished by stouter spines, positioned in a less dense pattern (compare Fig. 17).

The species is named after Dr Frans Kouwets, who presented this taxon (Kouwets, 1987, p. 253, tab. 17: 15-16) as "*S. subbrebissonii* Schmidle" adding a critical consideration of all taxa supposed to be related.

***Staurastrum micron* W. & G. S. West var. *spinulosum* var. nov.** (Figs. 24, 25)

Var. spinulosum differt a varietate eponymica ornamentatione parietis cellulae magis spinosa. In visu apicali unaquaque margo corporis semicellulae instructa est duabus eminentibus spinis. Typus: Fig. 24.

Var. spinulosum differs from the nominal variety by a more spinous cell wall ornamentation. In apical view, each margin of the semicell body is provided with two prominent spines.

The taxon under discussion presumably is identical to the algal form presented by Taylor (1935, p. 192, tab. 37: 3, 3a) under the name of "*S. heimerlianum* Lütkem. f. (?)". In view of its bowl-shaped semicell body it is to be related to *S. micron* rather than to *S. heimerlianum*, the latter species being characterized by fusiform semicells (see West *et al.*, 1923, p. 165, tab. 149: 14-16).

In The Netherlands, the nominal variety of *S. micron* (Fig. 26) is not rare in oligo-mesotrophic moorland pools. Var. *spinulosum*, on the other hand, is only known from a pool near Ommen.

***Staurastrum minimum* sp. nov.** (Figs. 20-23)

Cellulae circiter tam longae quam latae sunt, in visu frontali habent sex processus brachiales. Sinus exhibet formam litterae V. Corpus semicellulae formam poculi exhibet. In aspectu apicali cellulae triradiatae sunt; semicellulae corpus triangulare est et latera habet circiter tam longa quam unusquisque processuum. Processus exhibent margines paulo undulatas necnon acumina minimis dentibus instructa. In microscopo luminari nulla alia ornamentatio parietis cellulae visibilis est. Cellulae paries magnopere tenuis est. Dimensiones: cellularum longitudo cum brachiis 17-20 μ m, sine brachiis 9-12 μ m, cellularum latitudo cum brachiis 18-22 μ m, isthmi latitudo 3.5-4.5 μ m. Typus: Fig. 20.

Cells about as long as broad, in frontal view with six diverging arm-like processes. Sinus v-shaped. Semicell body cup-shaped. Cells in apical view triradiate, the semicell body triangular with sides about as long as each of the processes. Processes with faintly undulating margins and tipped with some minute dents. Light microscopically, no other cell wall ornamentation visible. Cell wall extremely delicate. Dimensions: cell length including processes 17-20 μ m, cell length exclusive of processes 9-12 μ m, cell breadth including processes 18-22 μ m, breadth of isthmus 3.5-4.5 μ m. Type: Fig. 20.

Type locality: oligotrophic pool near Winterswijk, sampled on 04-07-1917 (collection no. H366, Amsterdam herbarium).

Distribution: encountered in a few samples from oligotrophic pools near Winterswijk, Boxtel and Ommen, collected by Prof. J. Heimans in the period 1917-1918.

The alga illustrated in our Figs. 20-23 is mainly characterized by its minute cell size in combination with a very delicate cell wall. For this reason it may be overlooked quite readily. Screening the literature for resembling algal forms only *S. paradoxum* forma *parva* W. West was encountered. The description of this taxon (as "var. *parvum* West") in West *et al.* (1923, p. 106, tab. 145: 6) roughly fits that of our alga. However, the original description in West (1892b, p. 182, tab. 23: 12) shows a form distinctly more robust than ours. Apart from this, it is obvious that West's taxon has nothing to do with *S. paradoxum* as conceived elsewhere in the present paper.

***Staurastrum obscurum* sp. nov.** (Figs. 34-42)

Cellulae in aspectu frontali circiter tam longae quam latae sunt, sive paulo longiores quam latae, cum profunda mediana constrictione. Sinus exhibet formam litterae V. Semicellulae habent formam ellipticam vel rhombicam; anguli laterales paulum eminent. Parietes cellularum minimum undulatae sunt, in reliquis aspectibus planae. Cellulae in aspectu apicali quadrangulatae sunt, angulis unius aliaequae cellulae paene alternantibus. Semicellulae habent cavitates concavas, anguli sunt late rotundi vel paulo

truncati, nonnunquam minime eminentes. Dimensiones: cellularum longitudo 35-39 μm , cellularum latitudo 27-40 μm , isthmi latitudo 10-14 μm . Typus: Fig. 34.

Cells in frontal view about as long as broad or slightly longer than broad, with a deep median constriction. Sinus v-shaped. Semicells elliptic-rhomboid, the lateral angles often slightly produced. Cell wall very faintly undulated, otherwise smooth. Cells in apical view quadrangular, the angles of one semicell more or less alternating with those of the other. Semicells with concave margins, the angles broadly rounded to slightly truncate, sometimes somewhat produced. Dimensions: cell length 35-39 μm , cell breadth 27-40 μm , breadth of isthmus 10-14 μm . Type: Fig. 34.

Type locality: *Sphagnum*-covered spring mire near Brunssum, sampled on 22-08-1974 (collection no. 74.52 Amsterdam herbarium).

Distribution: only known from the type locality where it was still present on 29-09-1990.

With its slightly produced lateral angles the alga under discussion reminds of *S. pachyrhynchum* Nordst. However, it lacks the angular cell wall thickenings most characteristic of the latter species. Moreover, its cell outline is somewhat shivery, not firm as in *S. pachyrhynchum*. Actually, there is more resemblance to *S. punctulatum* Bréb. in Ralfs, particularly its var. *subproductum* W. & G. S. West, except for a complete want of cell wall ornamentation. We checked many tens of cells but none of these showed any cell wall granules. Both in the 1974 and the 1990 sample *S. obscurum* turns out to be a predominant species in an algal assemblage otherwise poor in desmids (both species and specimens). So it is unlikely that we are dealing with an incidental reduction form of *S. punctulatum*.

Staurastrum paradoxum Meyen ex Ralfs (Figs. 43-47)

There is a lot of confusion about the identity of this species. Type material being absent, Brook (1959a, 1959b, 1959c) proposed to abandon this species. According to this author (Brook, 1959b) the figures of *S. paradoxum* in Ralfs (1848, tab. 23: 8a-f) suggest it to be a reduced form of *S. anatinum* Cooke & Wills whereas most of the figures in more recent publications referred to *S. paradoxum* can be assigned to other well-defined taxa, like *S. chaetoceras* (Schröd.) G.M. Smith and *S. cingulum* (W. & G. S. West) G.M. Smith. No doubt, most of this confusion is brought about by the well-known manual by West *et al.* (1923), up to now acting as the only more or less critical desmid flora covering the genus *Staurastrum*. Unfortunately, the figures presented under the name of *S. paradoxum* (West *et al.*, 1923, tab. 145: 1-10) obviously refer to a number of different species. Even when considering only the nominal variety of *S. paradoxum* (West *et al.*, 1923, tab. 145: 1-5) it is clear that at least two species are at issue. The one figured in tab. 145: 5 most probably is to be identified with *S. chaetoceras*. The figures in tab. 145: 1-4, on the other hand, could be assigned to *S. paradoxum* as originally described in Ralfs (*loc. cit.*). I disagree with Brook (*loc. cit.*) in considering this alga a reduced form of *S. anatinum*. *S. anatinum* as well as the closely related *S. vestitum* differ from *S. paradoxum* not only in a more pronounced cell wall ornamentation but also in a lower cell length : breadth ratio, mainly caused by a more parallel position of the cell processes (compare Figs. 9 and 10 with Figs. 43-47). Moreover, there is a difference in ecology, *S. paradoxum* being encountered in distinctly acid, dystrophic pools as against *S. anatinum* and *S. vestitum* in but slightly acid, oligo-mesotrophic habitats. So, to my mind *S. paradoxum* is a well-defined species, readily to be distinguished from all taxa it has been mixed up.

***Staurastrum paradoxum* Meyen ex Ralfs var. *reductum* var. nov.** (Figs. 48-51)

Var. reductum differt a varietate eponymica *processibus paene omnino reductis*.
Typus: Fig. 51.

Var. reductum differs from the nominal variety by almost completely reduced processes. This algal form was dealt with by Förster (1970, p. 340, tab. 28: 20) under the name of *S. polymorphum* Bréb. var. *pygmaeum* Grönbl., and also (Förster 1970, p. 339, tab. 28: 26-27) under the name of *S. paradoxum* "formae processibus reductis". Since I have the impression that it does concern a genetically fixed form it is made a taxon on its own.

Whereas, in The Netherlands, the nominal variety of *S. paradoxum* is rather widely distributed in dystrophic pools and peat pits, *var. reductum* is only known from some pools near Dwingelo.

***Staurastrum simonyi* Heimerl var. *semicirculare* var. nov.** (Figs. 27, 28)

Var. semicirculare differt a varietate eponymica *semicirculari forma semicellulae, non elliptica, necnon deminutione magnitudinis ac numeri spinarum in semicellulae apice et angulis*. *Typus*: Fig. 28.

Var. semicirculare differs from the nominal variety by a semicircular in stead of ellipsoid shape of the semicell, and by a reduction in size and number of the spines at the semicell apex and angles.

This algal form was previously (Coesel & Kooijman-Van Blokland, 1976, p. 65, fig. 1e) presented under the name of *S. arnelli* Boldt var. *spiniferum* W. & G. S. West. However, our Figs. 27-28 in combination with Figs. 29-30 show its relationship to *S. simonyi*. For morphological variability in *S. simonyi*, see also Kouwets (1988, p. 303, tab. 5: 1-12).

In The Netherlands, both the nominal variety of *S. simonyi* and its var. *semicirculare* are not rare in oligotrophic moorland pools.

ACKNOWLEDGEMENTS — The author is much obliged to Drs Anton M. T. Joosten for providing relevant algal samples from Ameland, Schiermonnikoog and Brunssum as well as illustrations of *Staurastrum obscurum* and *S. inflexum* var. *brachycerum*. Many thanks are also due to Dr. J. G. van der Tak for the Latin rendering of the diagnoses.

REFERENCES

- ANDERSSON O.F., 1890 — Bidrag till kannedomen om Sveriges Chlorophyllophyceer. I. Chlorophyllophyceer från Roslagen. *Bihang til Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar*, Afd. III, 16 (5): 1-20.
- BRÉBISSEON L.A. de, 1856 — Liste des Desmidiées observées en Basse-Normandie. *Mémoires de la Société Impériale des Sciences Naturelles de Cherbourg* 4: 113-162, 301-304.
- BROOK A.J., 1959a — Notes on desmids of the genus *Staurastrum*. III. *Staurastrum paradoxum* Meyen in the Jenner Herbarium of the British Museum. *London Naturalist* 1959: 81-83.
- BROOK A.J., 1959b — The published figures of the desmid *Staurastrum paradoxum*. *Revue Algologique* 4: 239-255.
- BROOK A.J., 1959c — *Staurastrum paradoxum* Meyen and *S. gracile* Ralfs in the British freshwater plankton, and a revision of the *S. anatinum*-group of radiate desmids. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* 63: 589-628.

- COESEL P.F.M., 1982-1994 De Desmidiaceen van Nederland. *Wetenschappelijke Mededelingen van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging* 153 (1982), 157 (1983), 170 (1985), 202 (1991), 210 (1994).
- COESEL P.F.M., 1989 — Taxonomic notes on Dutch desmids. *Cryptogamie, Algologie* 10: 181-193.
- COESEL P.F.M., 1993 — Taxonomic notes on Dutch desmids II. *Cryptogamie, Algologie* 14: 105-114.
- COESEL P.F.M. — The Dutch representatives of the *Staurastrum manfeldtii* complex (Desmidiaceae, Chlorophyta): a taxonomic revision. *Nordic Journal of Botany* (in press).
- COESEL P.F.M. & KOIJMAN-VAN BLOKLAND H., 1976 — Bijdragen tot de kennis der Nederlandse Desmidiaceenflora. 4. De leemputten bij Staverden. *Gorteria* 8: 61-69.
- COESEL P.F.M. & JOOSTEN A.M.T., Three new planktic *Staurastrum* taxa (Chlorophyta, Desmidiaceae) from eutrophic water bodies and the significance of microspecies in desmid taxonomy. *Algological Studies* (in press).
- COMPÈRE P., 1976 — Observations taxonomiques et nomenclaturales sur quelques Desmidiées (Chlorophycophyta) de la région du lac Tchad (Afrique centrale). *Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique* 46: 455-470.
- FÖRSTER K., 1970 — Beitrag zur Desmidiaceenflora von Süd-Holstein und der Hansestadt Hamburg. *Nova Hedwigia* 20: 253-411.
- GREUTER W., Chairman, BARRIE F.R., BURDET H.M., CHALONER W.G., DEMOULIN V., HAWKSWORTH D.L., J RGENSEN P.M., NICOLSON D.H., SILVA P.C., TREHANE P., Members, & McNEILL J., Secretary of the Editorial Committee, (eds.), 1994 — *International Code of Botanical Nomenclature*. Adopted by the Fifteenth International Botanical Congress, Yokohama, August-September, 1993. Koeltz Scientific Books, Koenigstein. xviii + 389 p. [Regnum Vegetabile, vol. 131].
- GRÖNBLAD R., [1920 — Finnländische Desmidiaceen aus Keuru. *Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 47 (4): 1-98.
- HINODE T., 1967 — Some newly found desmids from the north-eastern areas of Shikoku. *Hikobia* 5: 69-82.
- KAISER P.E., 1924 — Desmidiaceen des Berchtesgadener Landes. II. *Kryptogamische Forschungen* 6: 369-385.
- KOUWETS F.A.C., 1987 — Desmids from the Auvergne (France). *Hydrobiologia* 146: 193-263.
- KOUWETS F.A.C., 1988 — Remarkable forms in the desmid flora of a small mountain bog in the French Jura. *Cryptogamie, Algologie* 9: 289-309.
- LENZENWEGER R., 1984 — Beitrag zur Kenntnis der Zieralgen der Nördlichen Kalkalpen Österreichs (Steiermark und Oberösterreich). *Archiv für Hydrobiologie/Suppl.* 67: 251-281.
- PÉTERFI L.S., 1973 — Studies on Romanian *Staurastrum* I. Variability and taxonomy of *Staurastrum spinosum* (Brébisson) Ralfs. *Nova Hedwigia* 24: 121-144.
- RACIBORSKI M., 1885 — De nonnullis Desmidiaceis novis vel minus cognitis, quae in Polonia inventae sunt. *Pamiętnik Akademji Umiejetnosci w Krakowie, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy* 10: 57-100.
- RALFS J., 1848 — *The British Desmidiaceae*. London, Reeve, XXII + 226 p.
- RUZICKA J., 1972 — Die Zieralgen der Insel Hiddensee. *Archiv für Protistenkunde* 114: 453-485.
- SCHMIDLE W., 1894 — Algen aus dem Gebiete des Oberrheins. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 11: 544-555.
- SKUJA H., 1934 — Beitrag zur Algenflora Lettlands I. *Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis* 7: 3-85.
- TAYLOR W.R., 1935 — The freshwater algae of Newfoundland. II. *Papers of the Michigan Academy of Sciences* 20: 185-230.
- WEST W., 1889 — The freshwater algae of North Yorkshire. *Journal of Botany* 27: 289-298.
- WEST W., 1892a — Algae of the English Lake District. *Journal of the Royal Microscopical Society of London* 8: 713-748.

- WEST W., 1892b — A contribution to the freshwater algae of West Ireland. *Journal of the Linnaean Society, Botany* 29: 103-216.
- WEST G. S., 1899 — The alga-flora of Cambridgeshire. *Journal of Botany* 37: 49-58, 106-116, 216-225, 262-268, 290-299.
- WEST W. & WEST G. S., 1912 — *A Monograph of the British Desmidiaceae*. Vol. 4. London, Ray Society, XIV + 191 p.
- WEST W., WEST G. S. & CARTER N., 1923 — *A Monograph of the British Desmidiaceae*. Vol. 5. London, Ray Society, XXI + 300 p.
- WITTROCK V.B., 1872 — Om Gotlands och Ölands sötvattens-alger. *Bihang til Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar* 1 (1): 1-72.

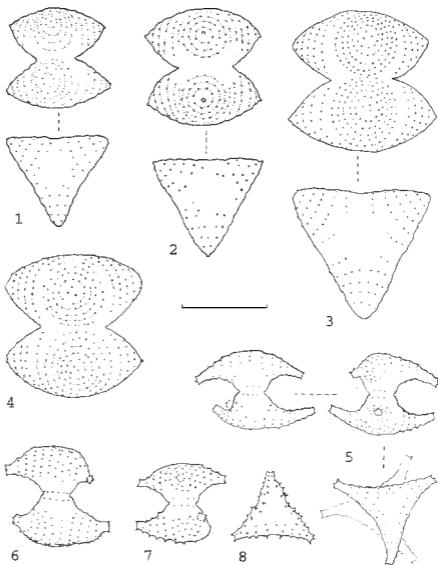


Fig. 1. *Staurastrum acutum* var. *acutum*. Fig. 2. *S. acutum* var. *paxilliferum*. Figs. 3-4. *S. acutum* var. *badense*. Fig. 5. *S. inflexum* var. *inflexum*. Figs. 6-8. *S. inflexum* var. *brachycerum*. (Figs. 6-8 after Joosten, archive). Scale bar = 25 μ m.

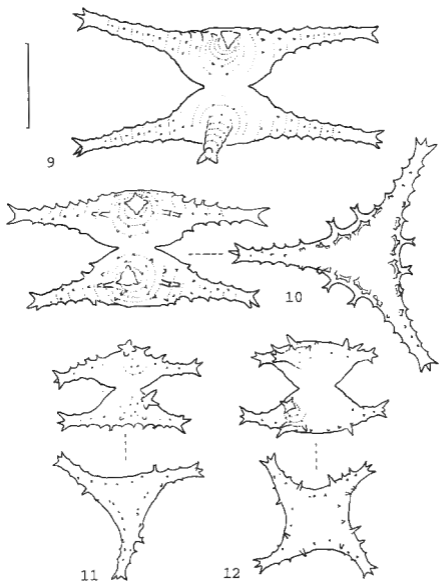


Fig. 9. *Staurastrum anatinum*. Fig. 10. *S. vestitum*. Fig. 11. *S. controversum* var. *semivestitum*.
 Fig. 12. *S. controversum* var. *controversum*. Scale bar = 25 μ m.

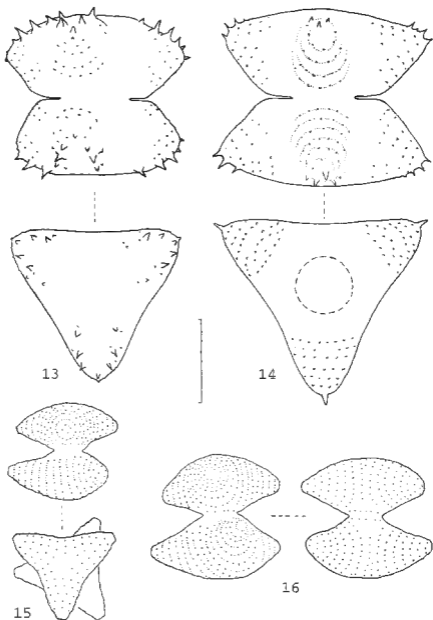


Fig. 13. *Staurastrum cristatum* var. *cuneatum*. Fig. 14. *S. cristatum* var. *navigiolium*. Fig. 15. *S. dispar* var. *dispar*. Fig. 16. *S. dispar* var. *semicirculare*. Scale bar = 25 μ m.

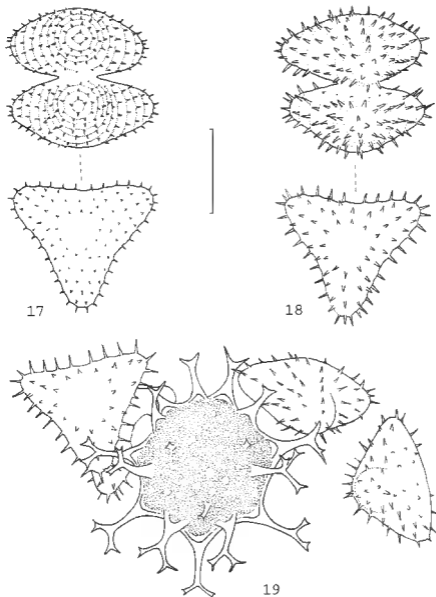
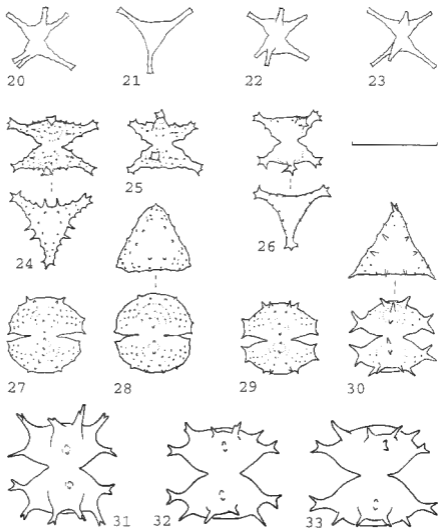
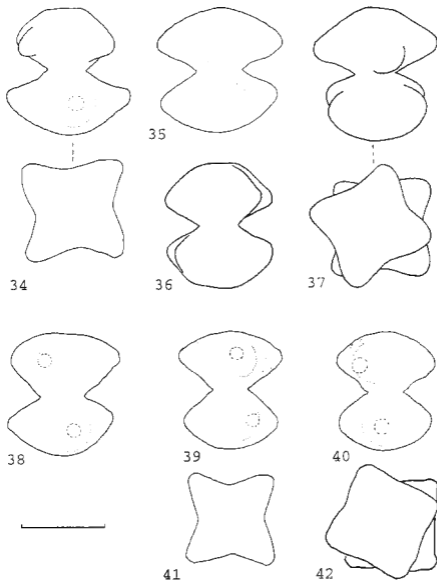


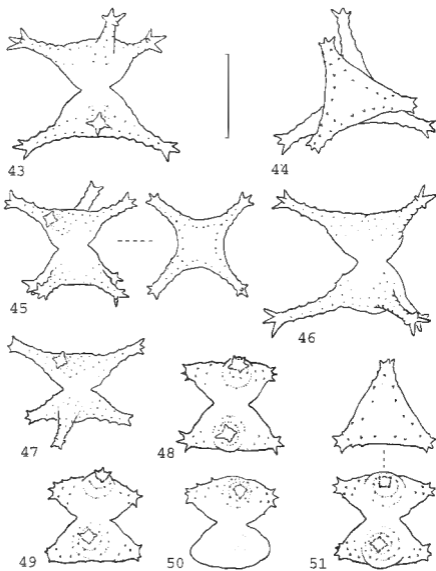
Fig. 17. *Staurastrum brebissonii*. Figs. 18-19. *S. kouwetsii*. Scale bar = 25 μ m.



Figs. 20-23. *Staurastrum minimum*. Figs. 24-25. *S. micron* var. *spinulosum*. Fig. 26. *S. micron* var. *micron*. Figs. 27-28. *S. simonyi* var. *semicircularare*. Figs. 29-30. *S. simonyi* var. *simonyi*. Fig. 31. *S. furcatum* var. *furcatum*. Figs. 32-33. *S. furcatum* var. *aciculiferum*. Scale bar = 25 μ m.



Figs. 34-42. *Staurastrum obscurum*. (Figs. 39-42 after Joosten, archive). Scale bar = 25 μ m.



Figs. 43-47. *Staurastrum paradoxum* var. *paradoxum*. Figs. 48-51. *S. paradoxum* var. *reductum*. Scale bar = 25 μ m.

**ECOLOGICAL ASPECTS
AND REPRODUCTIVE PHENOLOGY
OF *ACROTHAMNION PREISSII* (SONDER)
WOLLASTON (CERAMIACEAE, RHODOPHYTA)
IN THE TUSCAN ARCHIPELAGO
(WESTERN MEDITERRANEAN)**

Luigi PIAZZI, Giuseppina PARDI and Francesco CINELLI

Dipartimento di Scienze dell' Ambiente e del Territorio — Università di Pisa.
Via Volta, 6 — 56100 Pisa — Italia.

ABSTRACT - This paper reports the results of a study about the geographical distribution of *Acrothamnion preissii* (Sonder) Wollaston in the Tuscan Archipelago (Italy). Moreover, vertical distribution, seasonal dynamics and reproductive phenology of *A. preissii*, on hard bottom and *Posidonia oceanica* beds, were investigated around Gorgona Island. Some considerations regarding the effects of *A. preissii* turfs on benthic communities are reported.

RÉSUMÉ — Les auteurs présentent les résultats d'une étude sur la distribution géographique d'*Acrothamnion preissii* (Sonder) Wollaston dans l'Archipel Toscan (Italie). En outre, l'évolution saisonnière et la phénologie reproductive de l'espèce ont été étudiées dans l'île de Gorgona, sur les fonds rocheux et sur la "matte" vivante de *Posidonia oceanica*. Enfin, quelques considérations sur les effets des gazons de *A. preissii* sur d'autres peuplements benthiques sont présentées.

KEY WORDS: *Acrothamnion preissii* (Sonder) Wollaston, geographical distribution, ecology, reproductive phenology, Tuscan Archipelago.

INTRODUCTION

In recent years many tropical algae have appeared in the Mediterranean. Three major routes of access into the Mediterranean are the opening of the Suez Canal, the increase in shipping and the development of aquaculture and public aquariums (Verlaque, 1994). Some species able to adapt to new environments have become so widespread that they represent a threat to the structure of benthic communities (Meinesz & Hesse, 1991; Knoepfler-Peguy *et al.*, 1985).

One of the first tropical species identified in the western Mediterranean was *Acrothamnion preissii* (Sonder) Wollaston (Rhodophyta, Ceramiaceae), which seems to have started its colonization from the coast near Livorno (Cinelli & Sartoni, 1969).

Since then it has spread around the Tuscan Archipelago islands (Cinelli *et al.*, 1984; Pardi *et al.*, 1993) and along the Tuscan (Cinelli & Sartoni, 1970; Cinelli *et al.*, 1984), Ligurian (Bianchi & Morri, 1993) and French coasts (Boillot *et al.*, 1982; Th  lin, 1984; Verlaque, 1994). Sometimes the alga is so infesting as to modify autochthonous benthic communities (Salghetti-Drioli *et al.*, 1985). To date, *A. preissii* biology and ecology have not been studied in the Mediterranean; this work aims to give a revision of the distribution of *A. preissii* along the Tuscan coast and some information on the ecology and reproductive phenology of this species. In particular, three ecological aspects were investigated: importance of the kind of substrate for *A. preissii* development, vertical distribution and seasonal dynamics, both on hard bottom and *Posidonia oceanica* (L.) Delile beds.

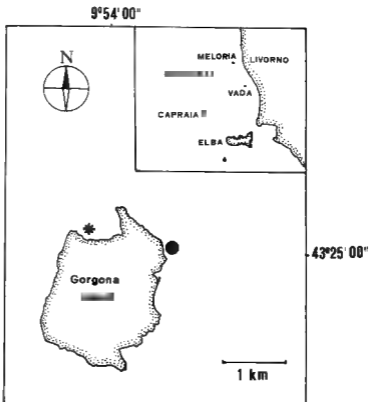


Fig. 1 — Map of Gorgona Island showing sampling sites (* = hard bottom; ● = *Posidonia oceanica* beds)

MATERIAL AND METHODS

A survey of the Tuscan coast and Tuscan Archipelago was carried out, by field observation, from 1990 to 1994, to evaluate the diffusion of *A. preissi*. The study of ecological aspects and reproductive phenology was carried out around Gorgona Island (Tuscan Archipelago), where the species has colonized large zones of infralittoral bottoms. The hard bottom sampling site was in Cala Maestra, on the northern side of the island (Fig. 1); six stations were chosen along a transect at 35 m, 25 m, 12 m, 6 m, 3 m and 1 m deep; records were collected by SCUBA diving, scraping off surfaces of 400 cm² (Boudouresque, 1971). The samplings on the *P. oceanica* beds were done in the eastern part of the island (Fig. 1); ten shoots were collected along a transect at 25 m, 12 m and 6 m deep. *A. preissi* abundance was estimated by percentage cover and quantitative dominance (Boudouresque, 1971). Samplings were repeated in each season (June, September, December, March) and bimonthly records were collected at the same depths to evaluate the presence of reproductive structures.

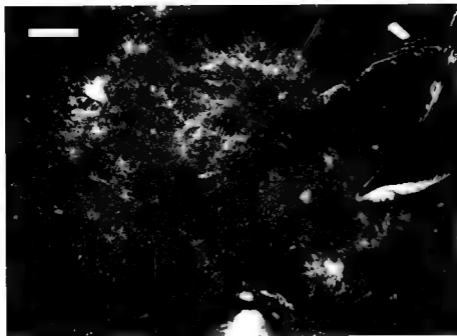


Fig. 2 — *Acrothamnion preissii* (Sonder) Wollaston turfs on *Posidonia oceanica* (L.) Delile shoots.
Bar = 2.8 cm

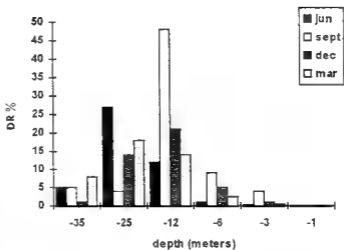


Fig. 3 — *Acrothamnion preissii* quantitative dominance on hard bottom.

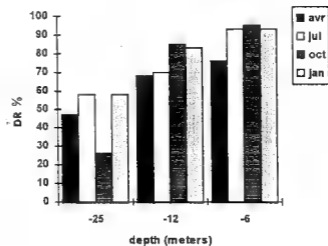


Fig. 4 — *Acrothamnion preissii* quantitative dominance on *Posidonia oceanica* shoots.

RESULTS

The comparison between the present study and previous papers (Cinelli *et al.*, 1984) shows that *A. preissii* has not extended its area in recent years. At present the zone colonized by *A. preissii* includes the Tuscan coast between Livorno and the Gulf of Follonica and the islands of Gorgona, Capraia and Elba (Fig. 1). Field observations showed the existence of a zone between Meloria and Vada Shoals (Fig. 1) where *A. preissii* is dominant on the infralittoral sea bottom and often forms dense turfs which cover rocks, other algae and seagrasses (Fig. 2).

The study on the rocky bottom showed the presence of *A. preissii* along all transect; the greatest quantitative dominance occurred in September and between 12 m and 25 m, while it is infrequent at depths shallower than 6 m (Fig. 3). On *P. oceanica* shoots *A. preissii* shows a high quantitative dominance, especially in shallower stations (Fig. 4), while seagrass leaves are poorly colonized all along the transect and only on the basal part (Fig. 5).

To date, in the Mediterranean only the tetrasporophytic phase has been described (Cinelli & Sartoni, 1970; Th  lin, 1984); during this survey tetraspores and gonimoblasts were found; tetraspores (Fig. 6) were present between September and January on the hard bottom, while gonimoblasts were present in November and January on *P. oceanica* shoots (Tab. 1). According to Wollaston's description (1977), mature gonimoblast is formed by two lobes, and develops on young pinnae near branch apices; the structure is protected by pinnae originated from lower axial cells (Fig. 7).

CONCLUSIONS

From this study it results that *A. preissii* distribution on the hard bottom is related to bathymetric gradient, with a greater abundance between 12 m and 25 m, while on *P. oceanica* shoots, where the light is reduced by the leaf layer, the quantitative dominance of the alga is high throughout the transect. According to this distribution, connected with light intensity, *A. preissii* seems to be a sciaphilous species. The absence of *A. preissii* from the upper part of *P. oceanica* leaves, also in deeper stations, seems to show its preference for low hydrodynamism biotopes.

As for its structural characteristics, *A. preissii* is able to colonize rocky bottoms, other algae and marine seagrasses, but this study shows that *P. oceanica* shoots seem to represent the best substrate for settling and development.

The reproductive structures were found between the end of summer and the beginning of winter. This period does not coincide with the greatest vegetative growth, which occurs between June and September. Cinelli *et al.* (1970) discovered tetraspores near Leghorn in August, and Th  lin (1984) at Camarat Cape (Var) in December.

This work shows that *A. preissii* tends to monopolize the available substrate constituting monospecific populations, particularly on *P. oceanica* shoots, where

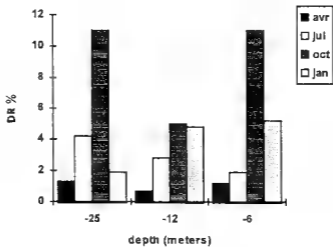


Fig. 5 — *Acrothamnion preissii* quantitative dominance on *Posidonia oceanica* leaves.

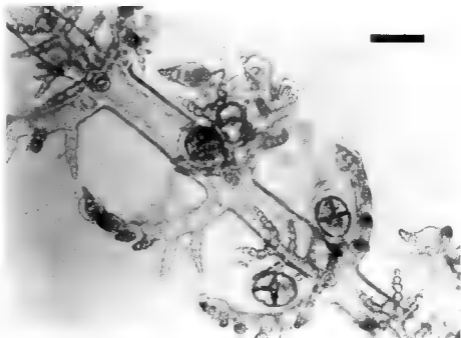


Fig. 6 — Axes of *Acrothamnion preissii* bearing tetrasporangia. Bar = 80 μ m

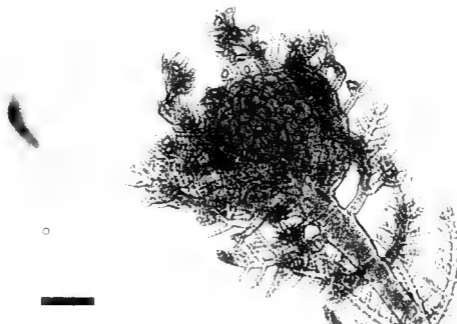


Fig. 7 — Axes of *Acrothamnion preissii* bearing gonimoblast. Bar = 140 μ m

depth (meters)	jul	sept	nov	jan	mar	may
-35	-	-	t	t	-	-
-25	-	-	t	t	-	-
-12	-	t	t	■	-	-
-6	-	t	t	g	g	-
-3	-	-	t	t	-	-
-1	-	-	-	-	-	-

Tab. 1: Presence of reproductive structures of *Acrothamnion preissii* (t = tetraspores; g = gonimoblasts).

quantitative dominance achieves values near 100 %. This behaviour is characteristic of turf-forming species, which due to their filamentous structure and quick vegetative propagation, are more competitive than erect algae (Sousa *et al.*, 1981; Airoidi *et al.*, 1994). *A. preissii* turfs become good sediment traps and, in this way, it may deprive some spatial competitors of substrate for attachment (Littler *et al.*, 1983). The spread of this species may change the structure and lower diversity of phyto-benthic communities.

In recent years, in deeper bottoms the *A. preissii* seems to have suffered from competition with the pantropical turf-forming alga *Polysiphonia setacea* Hollenberg, recently found in the north-west Mediterranean (Airoidi *et al.*, 1995).

Even if *A. preissii* has not extended its area in recent years, its effects on benthic communities, prompts the continuation the survey and the study of the biology of this species, also in other areas of the Mediterranean.

REFERENCES

- AIROLDI L., RINDI F. & CINELLI F., 1994 — Structure of a subtidal algal assemblage dominated by *Polysiphonia setacea* Hollenberg in Western Mediterranean. *Giornale Botanico Italiano* 128: 782-783.
- AIROLDI L., RINDI F., PIAZZI L. & CINELLI F., 1995 — Distribuzione di *Polysiphonia setacea* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) Hollenberg in Mediterraneo e possibili modalità di diffusione. *Biologia Marina Mediterranea* (in press).
- BIANCHI C. N. & MORRI C., 1994 — Southern species in the Ligurian Sea (Northern Mediterranean): new records and a review. *Bollettino dei Musei e degli Istituti biologici dell' Università di Genova* 58-59: 181-197.
- BOILLOT A., CARAM B. & MEINESZ A., 1982 — Sur l'*Acrothamnion preissii* Rhodophycée (Ceramiale, Ceramiacée) nouvelle pour la flore française. *Cryptogamie Algologie* 3 (1): 21-24.
- BOUDOURESQUE C. F., 1971 — Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos). *Tethys* 3 (1): 79-104.
- CINELLI F. & SARTONI G., 1969 — *Acrothamnion* J. Ag. (Rhodophyta, Ceramiaceae): genere algale nuovo per il mare Mediterraneo. *Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli* 37: 567-574.
- CINELLI F. & SARTONI G., 1970 — *Acrothamnion preissii* (Sonder) Wollaston: descrizione del tetrasporofito. *Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli* 38: 221-222.
- CINELLI F., SALGHETTI U. & SERENA F., 1984 — Nota sull'areale di *Acrothamnion preissii* (Sonder) Wollaston nell' Alto Tirreno. *Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno* 5: 57-60.
- KNOEPFFLER-PEGUY M., BELSHER T., BOUDOURESQUE C. F. & LAURET M., 1985 — *Sargassum muticum* begins to invade the Mediterranean. *Aquatic Botany* 23: 291-295.
- LITTLER M. M., MARTZ D. R. & LITTLER D. S., 1983 — Effects of recurrent sand deposition on rocky intertidal organisms: importance of substrate heterogeneity in a fluctuating environment. *Marine Ecology Progress Series*. 11: 129-139.
- MEINESZ A. & HESSE B., 1991 — Introduction et invasion de l'algue tropicale *Caulerpa taxifolia* en Méditerranée nord-occidentale. *Océanologica Acta* 14 (4): 415-426.
- PARDI G., PAPI I., PIAZZI L. & CINELLI F., 1993 — Benthic marine flora in the Tuscan Archipelago. A second contribution: Isle of Gorgona. *Giornale Botanico Italiano* 127 (4): 797-819.

- SALGHETTI-DRIOLI U., PARDI G. & CINELLI F., 1985 — Studio sull'epifitismo algale di un *Thanato-Posidonietum oceanicae* del litorale di Livorno. *Bollettino delle sedute Accademia Gioenia di Scienze Naturali, Catania* 18 (326): 455-462.
- SOUSA W. P., SCHROETER S. C. & GAINES D., 1981 — Latitudinal variation in intertidal algal community structure: the influence of grazing and vegetative propagation. *Oecologia* 48: 297-307.
- THÉLIN I., 1984 — Nouvelle signalisation d'*Acrothamnion preissii* (Sonder) Wollaston sur les côtes françaises de Méditerranée. *Travaux scientifiques du Parc national de Port-Cros* 10: 171-172.
- VERLAQUE M., 1994 — Inventaire des plantes introduites en Méditerranée: origines et répercussions sur l'environnement et les activités humaines. *Oceanologica Acta* 17 (1): 1-23.
- WOLLASTON E. M., 1968 — Morphology and taxonomy of southern Australian genera of Crouanieae Schmitz (Ceramiaceae, Rhodophyta). *Australian Journal of Botany* 16: 217-417.

KARYOLOGY AND EFFECTS OF TEMPERATURE AND PHOTOPERIOD ON THE LIFE-HISTORY OF *BANGIA ATROPURPUREA* (ROTH) C. AG. (BANGIALES, RHODOPHYTA) FROM THE MEDITERRANEAN SEA

GARGIULO G.M., CULOSO* F., GENOVESE* G. and DE MASI* F.

University of Reggio di Calabria, Piazza S. Francesco 4, 89061 Reggio di Calabria, Italy

*University of Messina, CP 58 98166 Messina S. Agata, Italy

ABSTRACT — The effects of temperature, photoperiod and karyology of *Bangia atropurpurea* (Roth) C. Ag. from the Strait of Messina were studied in the field and laboratory. Conchospores were formed and released in short day conditions and at temperature of 15-18° C, with the maximum of production and release at 18° C. Culture data correlate well with field observations on seasonal periodicity of growth and reproduction. Germination and development of monospores and conchospores were not influenced by photoperiod or by light intensity. Temperatures above 25° C were lethal for the all types of spores and gametophytic thalli. The life history in culture corresponds to a typical sexual biphasic cycle with the gametophytic phase showing $n = 3$ chromosomes and the "Conchocelis" one $n = 6$. Monospores were produced only by gametophytic plants.

RESUMÉ — La caryologie de *Bangia atropurpurea* (Roth) C. Ag., ainsi que les effets de la température et de la photopériode, ont été étudiés, en laboratoire et dans la nature, sur des échantillons recueillis dans le Déroit de Messine.

Les conchospores se sont différenciées et ont été libérées, en conditions de courte photopériode, à la température de 15-18° C, avec un maximum à 18° C. Les données sur la croissance et la reproduction obtenues en culture concordent avec les observations effectuées dans la nature. La germination et le développement des monospores et des conchospores n'ont pas été influencés par la photopériode ou par l'intensité de la lumière.

Les températures supérieures à 25° C se sont révélées létales pour les spores et les gamétophytes.

Le cycle biologique de l'algue en culture présente une alternance entre une phase gamétophytique haploïde à $n = 3$ et une phase « Conchocelis » diploïde à $2n = 6$. Les monospores sont produites seulement par les gamétophytes.

INTRODUCTION

The red algal genus *Bangia* is virtually cosmopolitan, being found from subtropical to colder regions of both hemispheres and in both freshwater and marine environments (Laing, 1928; Yabu, 1967; Lee, 1973). Marine populations usually occur high in the intertidal zone in moderately exposed conditions (Tripodì, 1967; Sheath & Cole, 1984).

A sexual life-history, involving the sequential development of two distinct and heteromorphic phases has been described (Drew, 1958; Dixon & Richardson, 1970; Richardson, 1970; Conway & Cole, 1977; Cole & Conway, 1980), and appears to be confirmed on the basis of chromosome counts for the marine species (Yabu, 1967; Magne *in* Cole, 1972; Cole *et al.*, 1983). Two further non-sexual life-history types also have been found in certain populations. Firstly, the sequencing of morphological phases proceeds without change in ploidy level (Richardson & Dixon, 1968; Sommerfeld & Nichols, 1970). Secondly, the gametangial phase can repeat by asexual monospores or aplanospores (for a review see West & Hommersand, 1981).

In the closely related genus *Porphyra*, photoperiod, water temperature and light intensity have been demonstrated to control conchospore production and release and seasonal occurrence of the blade phase (Conway & Cole, 1977; Kapraun & Lemus, 1987; Waaland *et al.* 1990; Gargiulo *et al.*, 1994). In *Bangia*, such effects have not been studied in detail (Richardson & Dixon, 1968; Edwards, 1969; Richardson, 1970; Cole, 1972; Sommerfeld & Nichols, 1973; Conway & Cole, 1977) and the factors regulating conchospore release were not studied by these earlier workers. *Bangia atropurpurea* (Roth) C. Ag. is the only species of the genus known from freshwater and marine habitats of Mediterranean region (Honsell & Tripodi, 1964; Tripodi, 1964).

Life-history data for Mediterranean populations, in controlled conditions, are limited to those of Drew (1952, 1958) in which she described different growth stages in marine specimens from Bay of Naples, but chromosome numbers and environmental factors related conchospore production and release and occurrence of the blade phase were not examined. Karyological information for Mediterranean populations are known only for the gametophytic filamentous phase (Gargiulo *et al.*, 1991).

In the present paper we present the results of karyological and culture studies conducted to determine the effects of temperature, photon irradiance and photoperiod on the life history of a Mediterranean marine population of *Bangia atropurpurea* (Roth) C. Ag. from Strait of Messina, Italy.

MATERIALS AND METHODS

Bangia atropurpurea plants were collected from intertidal exposed rocks in the Strait of Messina, Italy (15°40'E, 38°30'N) during the period 1990-1993. Cultures were initiated from zygotospores released from field-collected specimens. The filaments were mechanically isolated under dissecting microscope, gently brushed and washed with sterile seawater to reduce contaminants. Filaments were placed in Petri dishes with sterile seawater. After spore release, the filaments were removed and the spores incubated in a modified von Stosch medium (Guiry & Cunningham, 1984) added with GeO₂ 5 mg l⁻¹. The culture were maintained as a unialgal culture. The culture medium and dishes were changed weekly. Cultures were later transferred to a cross-gradient incubator (Kapraun & Luster, 1980) to test growth and reproduction of conchocelis filaments in a combination of temperature and photoperiod conditions at different photon irradiance levels. Cool-white OSRAM fluorescent lamps produced a photon irradiance at the surface of culture of 5-70 $\mu\text{E mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, measured with a LICOR Quantum radiometer model LI 185 A. Photoperiod used were 8L: 16D, 12L: 12D, 16L: 8D and 9L: 15D. Experimental temperatures ranged between 10 and 28°C. About twenty globose tuft of conchocelis filaments were allowed to grow in each dish, and three dishes were used in each experiment. Field observations on local marine

environmental conditions and phenology of *Bangia atropurpurea* were carried out weekly during four years (1990-1993).

Material for chromosome counts were fixed in 3:1 ethanol:glacial acetic acid (Austin, 1959), and processed as previously described (Kapaun & Gargiulo, 1987).

RESULTS

Gametophytic filaments appeared in November 1991 and were present until early July 1992. The population consisted of uniseriate (Fig. 1) and three easily distinguishable types of multiserial filaments: vegetative, male and female (Figs 2-3). Monospores ($10-15 \times 10-15 \mu\text{m}$) were produced in both uniseriate and multiserial vegetative filaments (Fig. 6). Gametophytic plants formed male and female reproductive structures on separate plants. Male plants produce packets of spermatia in the distal part of the filament. Spermatangia were $15-18 \times 10-15 \mu\text{m}$ and form 32-64 spermatia ($2,5-5 \times 2,5-5 \mu\text{m}$) (Fig. 2). Female plants produced carpogonia ($18-22 \times 15-18 \mu\text{m}$) bearing a single protrichogyne (Fig. 3). Spermatia were observed attached to the protrichogyne with fertilisation canal entering the carpogonium (Fig. 4). Developing zygotospangia (see Guiry, 1990, p. 363-365) ($18-22 \times 14-19 \mu\text{m}$) gave rise to 4-8 zygotospores ($7-12 \times 7-12 \mu\text{m}$) (Fig. 5).

The presence in the field of the filaments with different spore types or gametes is shown in Table 1. The intertidal sea temperature where field observations were carried out ranged between 15°C in February and 25°C in August. The pattern of average sea temperatures as well as hours of light the year round are shown in Fig. 7.

	Spermatangia	Carpogonia	Zygotospores	Monospores
Nov	-	-	-	+
Dec	+	+	+	+
Jan.	+	+	+	+
Feb.	+	+	+	+
Mar.	+	+	+	+
Apr.	+	+	+	+
May	+	+	+	+
Jun.	+	+	+	+
Jul.	+	-	-	+
Aug.	-	-	-	-
Sep.	-	-	-	-
Oct.	-	-	-	-
Nov.	-	-	-	+

Table 1. Presence in the field of different spores types or gametes of *Bangia atropurpurea* during the period 1991-1993.

Zygotospores germinated in culture, 4-10 days after release, in a unipolar manner resulting in loose tufts of branched filaments, the conchocelis stage (Fig. 12). Zygotospores were released and germinated in all the conditions of photon irradiance, temperature and photoperiod tested (Tab. 2); gametophytic thalli and released spores at temperatures higher than 25°C soon died.

Photoperiod (h light, h dark)	Temperature (°C)	Zygospor release	Zygospor germination
8 : 16	10	-	+
	15	+	+
	18	+	-
	22	+	+
	25	-	-
	28	-	-
12 : 12	10	+	+
	15	+	+
	18	+	+
	22	+	+
	25	-	-
	28	-	-
16 : 8	10	+	+
	15	+	+
	18	+	+
	22	+	+
	25	-	-
	28	-	-

Table 2. Effect of photoperiod and temperature on the zygospor release and germination of *Bangia atropurpurea* at 50 $\mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

Conchocelis filaments transferred at temperatures between 15 and 22° C formed conchosporangia under daylengths of 8L: 16D (Fig. 13). Maximal conchosporangial production was observed at 18° C with 60 % of plants differentiating spores. Only few plants (± 5 %) formed conchosporangia at 15° C. Filaments of conchocelis stage grew under short-day photoperiod at temperatures lower than 15° C never produced conchosporangia. A few spores were produced (10 % of plants) at temperatures between 18 and 22° C under 12L: 12D photoregime. Conchocelis grown under long day conditions (16L: 8D) never differentiated conchosporangia at any temperature and photon irradiance tested. The effects of photoperiod and temperature on the differentiation of conchosporangia on the conchocelis stage are shown in Table 3.

The conchocelis filaments released conchospores only under short-day conditions at 15-22° C (40-50 % of plants) with a maximum of release under 9L: 15D photoperiod at 18° C (100 % of plants). A small numbers of plants (10 %) released spores at 18-22° C, 12L: 12D. The effects of photoregime and temperature on the release of spores from the conchocelis phase are summarised in Table 4.

Conchospores germinated, in all the tested conditions, in a bipolar manner forming new gametophytic plants (Figs 8-11).

Production of monospores from gametophytic thalli was observed both in the field or in culture. These germinated in a bipolar way resulting in a new gametophytic plants (Figs 8-11). Germination was obtained at all the temperatures between 10 and 25° C and at all the photon irradiances tested. At temperatures higher than 25° C, the spores failed to germinate and soon died (Tab. 5).

Formation of monospores on the conchocelis phase was not observed; however, a frequent fragmentation of the filamentous tufts was observed, increasing the number of thalli in culture.

Haploid chromosome numbers $n = 3$ and diploid $2n = 6$ were observed in spermatangia and vegetative cells of conchocelis phase respectively (Figs 14-15).

Photoperiod (h light: h dark)	Temperature (°C)	% of conchocelis thalli producing sporangia
8 : 16	10	Filaments remain vegetative
	15	5 % conchosporangia formed
	18	60 % conchosporangia formed
	22	50 % conchosporangia formed
	25	-
12 : 12	28	-
	10	Filaments remain vegetative
	15	Filaments remain vegetative
	18	10 % conchosporangia formed
	22	10 % conchosporangia formed
16 : 8	25	-
	28	-
	10	Filaments remain vegetative
	15	Filaments remain vegetative
	18	Filaments remain vegetative
22	Filaments remain vegetative	
25	-	
28	-	

Table 3. Effect of photoperiod and temperature on the concospore formation of *Bangia atropurpurea* at $50 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

Photoperiod (h light: h dark)	Temperature (°C)	% of conchocelis thalli releasing spores
8 : 16	10	No release
	15	10 % conchospore released
	18	60 % conchospore released
	22	50 % conchospore released
9 : 15	25	-
	10	No release
	15	No release
	18	100 % conchospore released
12 : 12	22	No release
	10	No release
	15	No release
	18	10 % conchospore released
16 : 8	22	10 % conchospore released
	10	No release
	15	No release
	18	No release
22	No release	

Table 4. Effect of photoperiod and temperature on the concospore release of *Bangia atropurpurea* at $50 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

Photoperiod (h light : h dark)	Temperature (°C)	Monospore release	Monospore germination
8 : 16	10	+	+
	15	+	+
	18	+	+
	22	+	+
	25	-	-
	28	-	-
12 : 12	10	+	+
	15	+	+
	18	+	+
	22	+	+
	25	-	-
	28	-	-
16 : 8	10	+	+
	15	+	+
	18	+	+
	22	+	+
	25	-	-
	28	-	-

Table 5. Effect of photoperiod and temperature on the monospore release and germination of *Bangia atropurpurea* at 50 $\mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

DISCUSSION

Bangia atropurpurea in the studies isolates demonstrated a heteromorphic life-cycle involving an alternation between a macroscopic phase and a microscopic filamentous conchocelis phase. Chromosome counts of $n = 3$ and $2n = 6$ in the gametophytic and sporophytic phases, respectively, indicate a presence of sexuality and meiosis in these isolates; this conclusion is also supported by the observation of spermatia attached to protrichogyne and the development of a fertilization canal entering the carpogonium. *Bangia atropurpurea* populations from North Atlantic and Pacific Oceans are reported to have similar life histories, however some of these showed 4 and 8 chromosomes in the haploid and diploid phases respectively (Yabu, 1967; Magne in Cole, 1972; Cole *et al.*, 1983). By contrast, freshwater and certain marine populations are reported to reproduce only asexually (Nichols & Veith, 1978; Sheath & Cole, 1980).

Culture data suggest that the conchocelis phase should grow in the field all year round. By contrast, as reported for most species of the closely related genus *Porphyra* (Waaland *et al.*, 1987; Waaland *et al.*, 1990; Gargiulo *et al.*, 1994), conchosporangial maturation and conchospore release in *Bangia* isolates from Sicily are under photoperiodic and temperature control, occurring only during short days at temperature between 15 and 22°C with a maximum of production and release at 18°C. These data correlate well with the conditions observed at the time when first stages of gametophytic thalli are recorded in nature.

Under culture conditions either gametophytic and sporophytic filaments either all type of spores are not able to survive at an temperature higher than 25°C, corresponding to that observed in the field when the macroscopic phase begins to disappear. On the other hand, germination and development of monospore and

conchospore are not influenced by photoperiod and photon irradiance levels as shown also by Edwards (1969) and Cole (1972), emphasizing true potential of these structures to assure the presence of macroscopic thalli throughout the year. According to Cole (1972), zygospore release and germination in our isolates are not influenced by photoperiod; however, Richardson (1970) and Richardson & Dixon (1968) observed in populations from Washington and British Columbia a unipolar or bipolar germination of zygospores when grown under different photoregimes.

In conclusion, temperature and photoperiod appear to be critical ecological factors acting as a seasonal trigger involved in the regulation of the alternation of macroscopic and conchocelis phases of *Bangia* populations in nature. Temperature seems to be the most important factor, acting directly or indirectly on the metabolism of gametophytic plants.

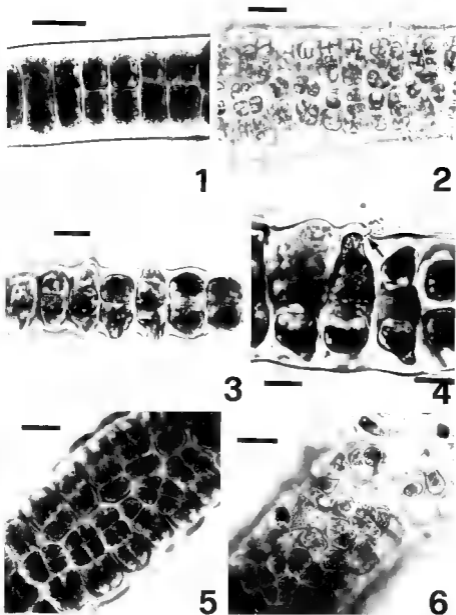
Further studies, particularly of populations from other geographical regions and from freshwater, are necessary for an understanding of the biology, phenology and geographical distribution of *Bangia*.

ACKNOWLEDGEMENTS — The encouragement and professional help of Prof. G. Tripodi is acknowledged. Many thanks to Prof. M. D. Guiry for his critical review of the manuscript. A grant from MURST is gratefully acknowledged.

REFERENCES

- AUSTIN A. P., 1959-Iron-alum aceto-carmin staining for chromosomes and other anatomical features of Rhodophyceae. *Stain Technology* 34: 69-75.
- COLE K., 1972-Observations on the life history of *Bangia fuscopurpurea*. *Mémoires Société Botanique de France* (1972): 231-236.
- COLE K. & CONWAY E., 1980-Studies in the Bangiaceae: Reproductive Modes. *Botanica marina* 23: 545-553.
- COLE K., HYMES B.J. & SHEATH R. G., 1983-Karyotypes and reproductive seasonality of the genus *Bangia* (Rhodophyta) in British Columbia, Canada. *Journal of Phycology* 19: 136-145.
- CONWAY E. & COLE K., 1977-Studies in the Bangiaceae: structure and reproduction of the conchocelis of *Porphyra* and *Bangia* in culture (Bangiales, Rhodophyta). *Phycologia* 16: 205-216.
- DIXON P. S. & RICHARDSON W.N., 1970-Growth and reproduction in red algae in relation to light and dark cycles. *Annals of New York Academy of Sciences* 175: 764-776.
- DREW K. M., 1952-Studies in Bangioideae. I. Observations on *Bangia fuscopurpurea* (Dillw.) Lyngb. in culture. *Phytomorphology* 2: 38-51.
- DREW K. M., 1958-Studies in Bangiophycidae. IV. The conchocelis phase of *Bangia fuscopurpurea* (Dillw.) Lyngb. in culture. *Pubblazioni della Stazione zoologica di Napoli* 30: 358-371.
- EDWARDS P., 1969-Field and cultural studies on the seasonal periodicity of growth and reproduction of selected Texas benthic marine algae. *Contributions in Marine Science* 14: 59-114.
- GARGIULO G. M., DE MASI F., GENOVESE G. & TRIPODI G., 1994-Karyology and effects of temperature and photoperiod on the life-cycle of *Porphyra leucosticta* Thuret in Le Jolis (Bangiales, Rhodophyta) from the Mediterranean Sea. *Japanese Journal of Phycology* 42: 271-280.

- GARGIULO G.M., DE MASI F. & TRIPODI G., 1991-Karyology of *Bangia atropurpurea* (Rhodophyta, Bangiales) from Mediterranean and Northeastern Atlantic populations. *Journal of Phycology* 27: 306-309.
- GUIRY M.D., 1990-Sporangia and Spores. In: Cole K.M. & Sheat R.G. (eds), *Biology of the red algae*. Cambridge University Press, pp. 347-376
- GUIRY M. D. & CUNNINGHAM E.M., 1984-Photoperiodic and temperature responses in the reproduction of north-eastern Atlantic *Gigartina acicularis* (Rhodophyta, Gigartinales). *Phycologia* 23: 357-367.
- HONSFILL H. & TRIPODI G., 1964-Ricerche comparate sui fenomeni di permeabilità ed accumulo di diacromi e fluorocromi vitali in due specie di *Bangia* viventi in condizioni ecologiche diverse. *Delpinoa* n.s. 6/7: 149-185
- KAPRAUN D. F. & GARGIULO G. M., 1987-Karyological studies of four *Cladophora* (Cladophorales, Chlorophyta) species from coastal North Carolina. *Giornale Botanico Italiano* 121: 1-26.
- KAPRAUN D. F. & LEMUS A. J., 1987-Field culture and cytological studies of *Porphyra spiralis* var. *amplifolia* Oliveira Filho et Coll (Bangiales, Rhodophyta) from Isla de Margarita, Venezuela. *Botanica marina* 30: 483-490.
- KAPRAUN D. F. & LUSTER D. G., 1980-Field and Culture Studies of *Porphyra rosengartii* Coll et Cox (Rhodophyta, Bangiales) from North Carolina. *Botanica marina* 23: 449-457.
- LAING R. M., 1928-New Zealand Bangiales. *Transactions New Zealand Institute* 59: 33-59.
- LEE R. K. S., 1973-General ecology of the Canadian Arctic benthic marine algae. *Arctic* 26: 32-43.
- NICHOLS H. W. & VEITH G. M., 1978-Development of *Bangia atropurpurea*. *Phytomorphology* 28: 322-328.
- RICHARDSON W. N., 1970-Studies in the photobiology of *Bangia fuscopurpurea*. *Journal of Phycology* 6: 216-219.
- RICHARDSON W.N. & DIXON P. S., 1968-Life history of *Bangia fuscopurpurea* (Dillw.) Lyngb. in culture. *Nature* 218: 496-497.
- SHEATH R.G. & COLE K.M., 1980-Distribution and salinity adaptations of *Bangia atropurpurea* (Rhodophyta), a putative migrant into the Laurentian Great Lakes. *Journal of Phycology* 16: 412-420.
- SHEATH R.G. and COLE K.M., 1984-Systematics of *Bangia* (Rhodophyta) in North America. I. Biogeographic trends in morphology. *Phycologia* 23: 383-396.
- SOMMERFELD M.R. & NICHOLS H.W., 1970-Developmental and Cytological studies of *Bangia fuscopurpurea* in culture. *American Journal of Botany* 57: 640-648.
- SOMMERFELD M.R. & NICHOLS H.W., 1973-The life cycle of *Bangia fuscopurpurea* in culture. I. Effects of temperature and photoperiod on the morphology and reproduction of the *Bangia* phase. *Journal of Phycology* 9: 205-210.
- TRIPODI G., 1964-Contributo alla conoscenza citofisiologica della *Bangia fuscopurpurea* (Dillw.) Lyngb. *Annali di Botanica* (Roma) 28: 41-52.
- TRIPODI G., 1967-Osservazioni ecologiche su alcune alghe del Golfo di Napoli in relazione alla loro distribuzione verticale. *Giornale Botanico Italiano* 101: 11-23.
- WAALAND J.R., DICKSON L.G. & CARRIER J.E., 1987-Conchocelis growth and photoperiodic control of conchospore release in *Porphyra torta* (Rhodophyta). *Journal of Phycology* 23: 399-406.
- WAALAND J.R., DICKSON L.G. & DUFFIELD E.C.S., 1990-Conchospore production and seasonal occurrence of some *Porphyra* species (Bangiales, Rhodophyta) in Washington State. *Hydrobiologia* 204/205: 453-459
- WEST J. A. & HOMMERSAND M.H., 1981-Rhodophyta: life histories. In: Lobban C.S. & Wynne M.J. (eds), *The biology of seaweeds*. Blackwell Scientific Publications, pp. 133-193.
- YABU H., 1967-Nuclear division in *Bangia fuscopurpurea* (Dillwyn) Lyngbye. *Bulletin Faculty Fisheries Hokkaido University* 17: 163-164.



Figs 1-6. *Bangia atropurpurea* (Roth) C. Ag.-Fig. 1. Initially uniseriate filaments becoming multiseriate by successive divisions of the cells. Scale = 20 μ m. Fig. 2. Male gametophytic plant producing packets of colorless spermatia. Scale = 20 μ m. Fig. 3. Female gametophytic plant with carpoogonia bearing a single trichogyne. Scale = 20 μ m. Fig. 4. Carpoogonium with spermatium attached to the trichogyne. Note the fertilization canal (\rightarrow) entering the carpoogonium. Scale = 10 μ m. Fig. 5. Zygotosporangia. Scale bar = 20 μ m. Fig. 6. Monospores. Scale bar = 20 μ m.

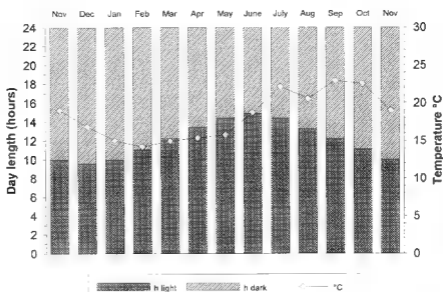
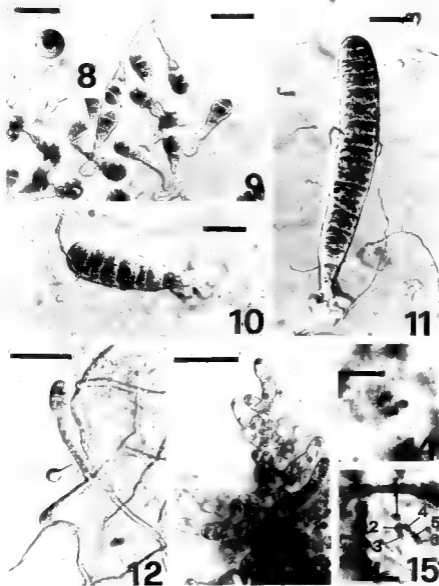


Fig. 7. *Bangia atropurpurea* (Roth) C. Ag.-Average sea temperatures and hour of light year round at the collecting site in the Strait of Messina ($15^{\circ}40'$ E, $38^{\circ}30'$ N) during the period.



Figs 8-15. *Bangia atropurpurea* (Roth) C. Ag.-Figs 8-11. Bipolar model of germination resulting in a new gametophytic thallus. Scale bars = 20 μ m. Fig. 12. Conchocelis stage. Note first steps of conchosporangia formation. Scale bar = 40 μ m. Fig. 14. Spermatangium, late prophase: $n = 3$. Scale bar = 5 μ m. Fig. 15. Conchocelis vegetative cell: $n = 6$. Scale bar = 5 μ m.

OUVRAGES REÇUS POUR ANALYSE

UHERKOVICH G., SCHMIDT A. & ACS E., 1995 — A *Scenedesmus* zöldalga nemzetség (Chlorococcales, Chlorophyceae) különös tekintettel magyarországi előfordulásu taxonjaira [The green algal genus *Scenedesmus* (Chlorococcales, Chlorophyceae) with special attention to taxa occurring in Hungary]. Magyar Algologiai Tarsanag, Budapest, 1 vol., 272 p. Prix 70 DM + 7 DM pour frais d'envoi.

Le genre *Scenedesmus*, si bien représenté dans le plancton du lac Balaton, dans celui du Danube et de ses affluents et dans bien d'autres systèmes aquatiques de Hongrie, a souvent été un sujet d'étude favori pour les algologues hongrois. Une révision de ce genre par G. Uherkovich (1966), a largement été utilisée par les phycologues européens pour la détermination des espèces, avant la parution du traitement des Chlorococcales par Komárek & Fott (1983) dans : « *Das Phytoplankton des Süßwassers* ».

La présente révision n'est pas simplement une nouvelle édition du travail d'Uherkovich (1966) ; elle ne se limite pas à la Hongrie et traite aussi des taxons provenant d'autres régions géographiques. Elle est écrite en hongrois, mais les chapitres généraux sur la biologie, la morphologie et la distribution sont suivis d'une traduction en anglais et les clés de détermination sont bilingues, un texte anglais souligné suivant immédiatement le texte hongrois de chaque entrée. Un court lexique (81 mots) donne la traduction en anglais des termes les plus souvent employés dans les descriptions.

Dans la partie taxinomique, les auteurs ne reconnaissent plus que 76 espèces contre environ 140 chez Komárek & Fott (1983) dont un certain nombre sont mises en synonymie ou traitées comme taxons infraspécifiques subordonnés à d'autres espèces. Certains spécialistes du groupe n'apprécieront probablement pas cette large conception des limites spécifiques, entraînant parfois une nomenclature assez compliquée comme dans le cas de *S. quadricauda* qui ne comporte pas moins de 15 taxons infraspécifiques (variétés et formes).

La subdivision du genre en deux sous-genres, proposée par Uherkovich en 1966, est conservée ici, bien que les auteurs signalent les subdivisions plus récentes proposées par Hegewald (1978) et Komárek & Fott (1983). Les deux noms retenus à ce niveau, *Euscenedesmus* (13 espèces) et *Desmodesmus* (5 séries et 63 espèces), sont contestables. Conformément au code de nomenclature (Greuter *et al.*, 1994, art. 22.1), le second doit s'appeler *Scenedesmus* car il renferme l'espèce lectotype du genre, *S. obtusus*. Le nom correct du premier ne peut être *Euscenedesmus*, en vertu de l'article 21.3 du code de nomenclature ; il devait être *Acutodesmus* Hegewald, nom de remplacement basé sur le même type (*S. acutus*), proposé par Hegewald dès 1978¹. D'autres choix nomenclaturaux sont discutables, le plus souvent parce que le nom disponible le plus ancien n'est pas retenu lorsque plusieurs taxons sont mis en synonymie : ainsi, lorsque *S. acuminatus* (Lagerh. 1882) Chodat 1902 et *S. dimorphus* (Turpin 1828) Kützing 1833 sont mis en synonymie (ce qui n'est pas accepté par tous

1. *Nova Hedwigia* 30 : 355-365.

les auteurs) c'est le nom le plus ancien, *S. dimorphus*, qui doit être retenu. Pour la même raison, on peut contester d'autres choix comme *S. acutus*, *S. ovalternus*, *S. ecornis* et quelques autres.

Pour chacun des taxons traités, on trouve une description en hongrois accompagnée de données sur la distribution dans le monde et éventuellement en Hongrie, ainsi que des notes sur son écologie et sa taxinomie. Tous les taxons reconnus sont illustrés de dessins au trait (33 planches) généralement tirés de la littérature hongroise, ou de sources étrangères pour les taxons non encore signalés en Hongrie. Cette illustration, parfois un peu sommaire, pourra avantageusement être complétée pour une quarantaine d'espèces de Slovaquie, par les nombreuses figures originales publiées par F. Hindák dans le cinquième volume de ses « *Studies on the Chlorococcal algae* » (Biologické Prace, 1990).

Grâce à la traduction en anglais des clés de détermination et des chapitres généraux, cet ouvrage pourra rendre des services aussi, en dehors de son pays d'origine, aux algologues et aux planctonologues, particulièrement s'ils l'utilisent en relation avec d'autres travaux récents sur ce genre difficile.

P. Compère

LUND H.C. & LUND J.W.G., 1995 — Freshwater algae, their microscopic world explored. Hong Kong, Biopress Limited, 360 p., 646 figures.

H.C. et J.W.G. Lund nous offrent un remarquable ouvrage traitant des algues d'eau douce ou, mieux, des algues continentales.

Il ne s'agit ni d'une flore ni d'un manuel développant d'une manière exhaustive le sujet, mais d'une invitation à la découverte de ce monde étrange et merveilleux. Et quelle invitation !

Avec ses 388 photographies en couleur et ses 258 documents en noir et blanc, tous plus pédagogiques les uns que les autres et d'une qualité exceptionnelle, on constate que le microscope photonique est le moyen fondamental pour aborder la question.

Le texte, d'une excellente facture, est simple et d'un accès très aisé. Il suit l'ordre chronologique des figures auxquelles il colle parfaitement. L'essentiel est dit sans complication aucune.

Treize chapitres subdivisent l'ouvrage. Le premier résume les notions de base à connaître ou à assimiler pour pouvoir comprendre la suite. Les neuf chapitres suivants traitent, chacun, d'un embranchement ou division, en commençant par les algues vertes (= Chlorophytes) pour finir avec les algues bleues (= Cyanophytes).

Les incertitudes quant à l'identification de certains individus situés à la frontière entre règne animal et végétal, de même que les difficultés nomenclaturales sont évoquées ici.

Les trois derniers chapitres concernent les particularités de la symbiose, des prédateurs d'algues et du parasitisme par des champignons.

Au fil des 360 pages de l'ouvrage, on peut apprécier la manière avec laquelle les auteurs maîtrisent leur sujet, de même que leurs qualités didactiques et iconographiques.

Certes, aucune image de microscopie électronique à balayage ou à transmission n'est fournie. Pareillement, aucun résultat récent de biochimie ou de biologie

moléculaire n'est présenté. Mais, pour faire découvrir ce monde fascinant et inciter à vouloir en savoir plus, ce livre est l'outil qui manquait. Il s'adresse aussi bien au chercheur averti ou à l'étudiant débutant qu'au technicien du traitement de l'eau ou simplement à l'amoureux de la nature.

A. Couté

COPPEJANS E. (avec la collaboration de R. KLING), 1995 — **Flore algologique des côtes du Nord de la France et de la Belgique**. Meise, Jardin Botanique National de Belgique (Scripta Botanica Belgica vol. 9), 454 p. 1250 FB. 247 FF.

Cette flore de terrain, pourvue d'une abondante illustration et de clefs de détermination, sera très utile à tous ceux qui sont confrontés au besoin de déterminer des algues dans la région concernée et constituée, en outre, comme le souligne une préface du Professeur F. Magne, « un état de la flore marine de ce territoire ». Ce livre est très bien conçu ; c'est l'oeuvre d'un naturaliste. Il comprend deux parties : l'une taxinomique et l'autre de semi-vulgarisation contenant une initiation aux algues marines benthiques très utile pour les non-spécialistes. Cette seconde partie inclut en outre un chapitre rédigé par R. Kling sur « les algues et les activités humaines ».

La partie taxinomique est un remarquable guide de terrain. Les organismes étudiés comprennent les algues brunes (45 spp.), rouges (92 spp.) et vertes (49 spp.) marines benthiques, presque toutes pluricellulaires et visibles à l'oeil nu, ainsi qu'un certain nombre de cyanobactéries (45 spp.). Cet ensemble correspond à ce que les auteurs anglo-américains nomment *seaweeds*.

La partie initiation à la connaissance des algues appelle certains commentaires. Quelques points de terminologie ont attiré mon attention. 1. Les auteurs francophones semblent très attachés aux adjectifs *haplophasique* et *diplophasique* bien que P. Gayral (1990) ait proposé les mots *haplontique* et *diploptique* (d'ailleurs déjà utilisés, notamment par Chadeffaud). 2. Les galactanes des algues rouges ne portent pas des groupes *sulfonates* mais *sulfates*. 3. Selon Pedersen (1984, p. 36), *Mikrosyphar* est l'orthographe correcte du genre, non *Microsyphar*. 4. Le terme *pluste* pourrait sans doute ici remplacer celui de *chromatophore* (il en est parfaitement synonyme dans le contexte pour lequel il est employé) ce dernier étant utilisé aussi pour les animaux. 5. L'adjectif *coccal* (p. 417) est employé à la place de *coccoïde*. 6. La définition (p. 420) du mot *hétérokonté* (ou hétéroconté) correspond à celle (1899) du phycologue suédois Luther ; de nos jours, cet adjectif qualifie une cellule possédant un flagelle muni de mastigonèmes tripartites *sensu* Bouck (1969) et un flagelle lisse ou porteur de filaments ; la définition fournie par l'auteur est celle que l'on donne désormais au mot *anisokonté*. 7. Le monde vivant n'est pas un règne. 8. Contrairement à ce qui est indiqué p. 426, c'est *taxinomie* et non *taxonomie* qui est conseillé en français : « L'Académie des Sciences déconseille l'anglicisme *taxonomie* » (Trésor de la Langue Française, Dictionnaire de la langue du XIX^e et du XX^e siècle, CNRS, INLF, Nancy, Gallimard, 1992, tome XV, p. 1424 ; voir aussi le Petit Robert, p. 1930). 9. De même, la plupart des auteurs écrivent *carraghénane* et non *carragénane*. 10. A l'emploi du terme *Chromophycophytes* (p. 16) il faut désormais préférer celui d'*hétérocontes* (formellement *Heterokontophyta*) pour deux raisons : premièrement, la suggestion, par Papenfuss (1946), de l'insertion du radical *-phyco-*, pour les divisions d'algues, n'est plus en usage (ni en accord avec le code de nomenclature botanique) ; deuxièmement, les « Chromophytes » au sens de

Christensen sont clairement polyphylétiques (regroupant les hétérocontes, les Prymniophytes, les Dinophytes et les Cryptophytes) tandis qu'au sens de Bourrelly (les Dinophytes et les Cryptophytes en sont alors exclues) il est désormais très probable que Prymniophytes et hétérocontes appartiennent à des lignées différentes.

Un point de systématique mérite aussi discussion. L'auteur, p. 15, se demande si les algues bleues sont des « algues » ou des bactéries. Bien que certains auteurs aient une telle conception (non phylogénétique) de la classification, il en existe une autre vision qui rend cette question sans objet au plan de la systématique formelle. En effet, les « algues », même au sens de *seaweeds*, sont polyphylétiques, rassemblant des groupes très éloignés phylogénétiquement les uns des autres ; il ne s'agit que d'une dénomination commode permettant de regrouper des organismes inféodés aux zones humides, le plus souvent photosynthétiques... et traditionnellement étudiés par les phycologues. Par conséquent, les « algues » peuvent comprendre des Eubactéries, de même que, pour ceux qui ne reconnaissent que deux règnes, elles peuvent inclure des « animaux ». Enfin, l'argument consistant à considérer que les algues bleues (définies par l'auteur notamment comme dépourvues de plastides et de mitochondries) ne sont pas des bactéries mais des « algues » car elles possèdent des thylakoïdes, de la chlorophylle *a* et une production d'oxygène photosynthétique, ne tient pas compte du fait que ces caractéristiques sont en réalité celles des plastides des « algues » eucaryotes dont l'origine endosymbiotique ne fait plus guère de doute. Sur de telles bases, il faudrait alors regrouper les bactéries pourpres avec tous les organismes pourvus de mitochondries (également d'origine endosymbiotique) plutôt qu'avec les autres Eubactéries.

Cette discussion, quoiqu'importante, notamment dans une perspective d'enseignement, dépasse un peu le cadre de cette analyse et il faut redire en conclusion que cet ouvrage est particulièrement bien adapté à ce qui est sa vocation première : la détermination d'espèces récoltées sur le terrain, avec les conséquences biogéographiques qui peuvent en découler. Il faut féliciter l'auteur d'avoir su mener à bien cet énorme travail qui répond à un besoin incontestable.

B. de Reviens

ABBOTT I. A. (ed.), 1995 — **Taxonomy of Economic Seaweeds, With reference to some Pacific species**. Vol. V. La Jolla, a publication of the California Sea Grant College System, Report n° T-CSGCP-035, [i]-xx + 1-254. Prix : 10 US\$

Il s'agit du cinquième volume de l'excellente série des *Taxonomy of Economic Seaweeds*, résultat d'un atelier tenu à l'Université d'Hawaii en juillet 1993. Ce cinquième volume est dédié à la mémoire de Zhang Junfu (C. F. Chang), phycologue chinois et taxinomiste de renom. J. J. Sullivan (Directeur du California Sea Grant College System) préface ce volume et rappelle opportunément le lien existant entre les progrès réalisés en taxinomie et ceux obtenus dans les utilisations des algues ainsi étudiées. Il constate aussi que les taxinomistes actuels n'ont plus de jeunes successeurs et que le patrimoine constitué par les connaissances irremplaçables de ces spécialistes tend à disparaître inéluctablement. Cette remarque souligne un phénomène général que les décideurs devraient prendre en compte avant que des disciplines entières ne disparaissent.

L'ouvrage comporte quatre sections (*Sargassum*, *Gelidiales*, *Gracilaria* et *Eucheuma*), chacune composée de plusieurs articles abondamment illustrés de dessins

et de photographies. Isabella Abbott, qui anime cette série depuis le début, souligne la difficulté extrême de la taxinomie des groupes abordés : certaines espèces de *Gracilaria* sont un véritable cauchemar à déterminer et, chez les Gelidiales, la définition des genres reste très problématique ; quant au genre *Sargassum*, qui comporte plus de 400 espèces extrêmement polymorphes, sa réputation n'est plus à faire auprès des phycologues.

Plusieurs points intéressants, parmi d'autres, peuvent être signalés aux taxinomistes. Pour la section I : une clef des espèces de Sargasses de la section *Zygo carpicae* du Japon (Ajisaka *et al.*, p. 12) ; une clef des espèces chinoises de la section *Glomerulatae*, série *Binderiana*, des groupes *Swartzia* (Tseng & Lu Baoren, p. 76) et *Binderia* (Tseng & Lu Baoren, p. 93) ; un gros travail de compilation bibliographique, par Naomi Phillips (pp. 107-144), qui présente une synthèse claire et précise des subdivisions taxinomiques du genre *Sargassum* et indique la distribution biogéographique et la littérature de chaque espèce du Pacifique ; leur répartition est analysée et discutée au regard de modèles biogéographiques. Pour la section II : une clef des Gelidiales de Corée (Hae-Bok Lec & Jong-In Kim, p. 160). Pour la section III : la description d'une nouvelle espèce de gracilaire (à section circulaire) des îles Fidji, *Gracilaria maramae* South 1995 p. 177 et fig. 1-14, accompagnée d'un tableau de comparaison avec des espèces à section circulaire d'Asie et du Pacifique ouest (p. 182) ; une liste (Abbott, pp. 185-195), très utile, de 97 espèces de *Gracilaria sensu lato*, chacune accompagnée de ses synonymes indispensables, ainsi que des références bibliographiques des principaux travaux publiés à son sujet ces dix dernières années ; la description (Zhang Junfu *et al.*) de deux nouvelles espèces chinoises de gracilaires, *Gracilaria longirostris* Zhang *et* Wang 1995 p. 197 et fig. 1-19, *Gracilaria fanii* Xia *et* Pan 1995 p. 202 et fig. 20-29 ; la description d'une nouvelle espèce et d'une nouvelle variété de gracilaires japonaises, *Gracilaria rhodocaudata* Yamamoto *et* Kudo 1995 p. 208 et fig. 1-5, *Gracilaria chorda* Holmes var. *exilis* Yamamoto 1995 p. 210 et fig. 6-7 ; un réexamen (In Kyu Lee *et al.*, pp. 213-222) des algues connues, en Corée, sous le nom de *Gracilaria verrucosa*. Pour la section IV : la création du genre *Betaphycus* Doty 1995 p. 237 pour des espèces, précédemment placées dans le genre *Eu cheuma* et qui ont principalement des β -carraghénanes dans leurs parois ; en conséquence, les combinaisons nouvelles *Betaphycus gelatinum* (Esper) Doty 1995 et *Betaphycus speciosum* (Sonder) Doty 1995 sont effectuées ; l'espèce type du genre est aussi une espèce nouvellement décrite, *Betaphycus philippinensis* Doty 1995 p. 237 et fig. 1-5.

B. de Reviers

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

Cryptogamie, Algologie, Cryptogamie, Bryologie-Lichénologie et Cryptogamie, Mycologie publient des articles originaux ou des articles de synthèse en systématique, biologie et écologie des cryptogames (algues, bryophytes et lichens, champignons, respectivement). Les manuscrits rédigés en français, en anglais, en allemand, en espagnol et en italien, sont pris en considération dans la limite des possibilités de la Rédaction à trouver des lecteurs compétents dans ces langues. Les auteurs n'écrivant pas dans leur langue doivent, avant soumission, faire relire leur texte par une personne dont la langue du manuscrit est la langue maternelle. Il n'y a pas de limite au nombre de pages. La publication d'un article sera facilitée si les auteurs suivent soigneusement les instructions ci-après.

Les articles sont lus et critiqués par des rapporteurs spécialistes des domaines concernés. Ces rapporteurs sont choisis par la rédaction. La publication définitive des articles dépend de la rédaction. Les manuscrits non conformes aux instructions qui suivent sont retournés aux auteurs pour être corrigés, avant leur soumission au Comité de Lecture. Dès leur acceptation, les droits de reproduction des articles deviennent la propriété de la revue.

TEXTE. — Les manuscrits doivent être fournis en triple exemplaire (l'original et deux copies), dactylographiés sur une seule face, en double interligne (y compris les références et les légendes), sans rature ni surcharge, sans mots coupés et avec une marge gauche de 4 cm. Pour raccourcir les délais de parution, **il est vivement recommandé d'envoyer à la rédaction la version finale de l'article enregistrée sur disquette utilisable sous DOS (IBM) ou Macintosh ; le logiciel MS WORD est conseillé.**

Chaque manuscrit, paginé, devra comporter, dans l'ordre :

- une page comportant le titre de l'article et son éventuelle traduction en anglais comprendra les noms, prénoms et adresses des auteurs (y compris, dans la mesure du possible, les numéros de télécopie et de courrier électronique), l'auteur à qui la correspondance doit être adressée devant être précisé ; le titre courant (haut de page) de 50 signes au maximum ; une liste de mots-clés ;
- deux résumés, l'un en français (en cas de nécessité, la rédaction peut aider à sa traduction), l'autre en anglais, chacun d'eux d'environ 180 mots ou 15 lignes (non limitatif) et, éventuellement, un troisième dans la langue de l'article ; ils doivent faire ressortir les résultats essentiels exposés dans le texte ;
- le texte proprement dit, suivi des légendes des figures, des planches et des tableaux, dans cet ordre.

La présentation du texte devra faire apparaître clairement les subdivisions appropriées à la nature de l'article (par ex. Introduction, Matériels et Méthodes, Résultats, Discussion, Remerciements, Références), leur hiérarchie, ainsi que le début des paragraphes. Les symboles, unités et la nomenclature doivent suivre les normes internationales : le système SI, en particulier, doit être utilisé. La première mention du nom latin d'une espèce doit être accompagnée des noms des autorités taxinomiques. Un fascicule du journal pourra être consulté à titre d'exemple pour une plus ample information sur les conventions suivies par la revue. Les légendes des figures et des tableaux (dans la langue du manuscrit et en anglais) doivent être explicites.

RÉFÉRENCES. — La liste bibliographique devra se faire par ordre alphabétique des auteurs et chronologique par auteurs sans tenir compte des auteurs secondaires. Les titres des périodiques devront être cités en entier ; les ouvrages seront cités selon F.A. Stafleu & R.S. Cowan, 1976... *Taxonomic literature*. Ed. 2. Utrecht/Antwerpen : Bohn, Scheltema & Holkema. Les références devront être présentées selon les modèles suivants (noter que les noms des auteurs Chinois sont écrits en entier et dans le style du changement national effectué en Chine en 1987 ; par ex. Chang C.F. devient Zhang Jungfu) :

- AJISAKA T., NORO T., TRONO Jr. G.C., YOUNG-MENG CHIANG & YOSHIDA T., 1994 — Several *Sargassum* species (subgenus *Sargassum*) in East Asia with furcately branching leaves. In: Abbott L.A. (ed.), *Taxonomy of Economic Seaweeds*. IV. La Jolla, California Sea Grant College, University of California, pp. 9-22.
- ALBRECHT A. & REISE K., 1994 — Effects of *Fucus vesiculosus* covering intertidal mussel beds in the Wadden Sea. *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 48 (2-3): 243-256.
- MAGGS C.A. & HOMMERSAND M.H., 1993 — *Seaweeds of the British Isles*. I Rhodophyta. Part 3A Ceramiales. London, HMSO Books, The Natural History Museum, 464 p.
- MONTAGNE C., 1838 — Centurie des plantes cellulaires exotiques nouvelles. *Annales des Sciences Naturelles, Botanique*, sér. 2, 9: 38-57.

Les renvois à la liste bibliographique se feront par le nom de l'auteur et l'année de publication ; utiliser "et al." lorsque l'article est signé par plus de deux auteurs et "&" entre deux auteurs (par ex. Montagne, 1838 ; Maggs & Hommersand, 1993 ; Ajisaka et al., 1994).

ILLUSTRATIONS. — Toutes les illustrations doivent être montées sur papier blanc rigide ; les noms des auteurs et le numéro des figures doivent être indiqués au verso de chacune d'elles. Toutes les illustrations au trait doivent être originales, à l'encre de Chine, les numéros et les lettres doivent être effectués à l'aide de lettres de transfert. Les dimensions des originaux ne devront pas excéder le triple de celle de leur reproduction définitive (justification de la revue : 12,5 × 18 cm). Les illustrations au trait et les tableaux, doivent être des originaux de qualité suffisante pour la reproduction directe en offset. Les auteurs choisiront l'épaisseur des traits et la taille des caractères en fonction de la réduction éventuelle des illustrations. Les illustrations photographiques doivent être fournies en trois exemplaires originaux (ou un original et deux photocopies laser). Les documents photographiques doivent être montés par planches, à la taille de leur reproduction finale (justification maximale : 12,5 × 18 cm). Toutes les figures devront comporter les échelles (les grandissements x... sont prohibés), les symboles nécessaires à leur compréhension, et être numérotées dans l'ordre d'appel dans le texte. La publication de planches en couleurs est à la charge des auteurs.

ÉPREUVES. — Les épreuves devront être vérifiées et retournées à la rédaction dans les 48 heures suivant leur réception, par courrier et, si nécessaire, par fax. A ce stade, les possibilités de correction sont limitées aux fautes de frappe. Si des modifications aux illustrations s'avéraient nécessaires, le coût du clichage des nouveaux originaux serait à la charge des auteurs. Si les épreuves ne sont pas retournées dans les délais, l'article paraîtra sans les corrections des auteurs.

TIRÉS-À-PART : limités à 150, dont 25 gratuits. Un bon de commande pour les tirés-à-part est joint à l'envoi des épreuves.

Cryptogamie

Association des Amis des Cryptogames (ADAC), Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Cryptogamie (PC), 12, rue Buffon 75005 Paris France

Directeur de publication : Hélène Causse-Bischler

Cryptogamie, Algologie - Rédacteur : Bruno Reviers
Tél. (33) 1 40 79 31 98 - Fax (33) 1 40 79 35 94
- E-mail reviers@mnhn.fr

Cryptogamie, Bryologie-Lichénologie - Rédacteur : Denis Lamy
Tél. (33) 1 40 79 31 84 - Fax (33) 1 40 79 35 94
- E-mail lamy@mnhn.fr

Cryptogamie, Mycologie - Rédacteur : Bruno Dennetière
Tél. (33) 1 40 79 31 87 - Fax (33) 1 40 79 35 94
- E-mail cryplich@mnhn.fr

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Cryptogamie, Algologie; Cryptogamie, Bryologie-Lichénologie; and Cryptogamie, Mycologie publish original papers, and reviews, on the systematics, biology and ecology of cryptogams (algae; bryophytes and lichens; and fungi, respectively). Manuscripts written in French, English, German, Italian and Spanish are considered providing suitable referees fluent in the language of the manuscript are available. Authors not writing in their first language should have manuscripts checked for grammar and syntax by a suitable person before submission. There are no page limits for papers. Publication will be facilitated if authors check carefully that the manuscript and illustrations meet the requirements outlined below.

Papers are reviewed by referees in whose field the paper lies. The choice of reviewers is at the discretion of the Editor. Final responsibility for the publication of papers rests with the Editor. Manuscripts that do not conform to instructions which follow will be returned for correction prior to review. On acceptance, papers become the copyright of the journal.

TEXT. — Manuscripts should be submitted to the Editor in triplicate, including the original copy. All parts of the manuscript must be typed double-spaced (including references and legends), on one side of the paper, with left margin of 4 cm. To minimize delays in publication, **authors should send the final version of their manuscripts on floppy disks (5 1/4, 3 1/2) using the DOS (IBM) or Macintosh format. In addition, the use of MS WORD would be appreciated.**

Each manuscript should include, in order:

- A title page containing the title of the paper and, if necessary, its English translation; the complete name and address of each author (including, as much as possible, fax number and e-mail address), and author to whom correspondence should be sent; a running title of less than 50 letters, and a list of key words;
- Two abstracts, the first in French (if necessary, some help can be provided by the Editorial Office), the second in English (a third one in the language of the text is accepted), each of no more than 180 words or 15 lines, summarizing the major results of the paper;
- The main text, followed by references, legends for figures, and tables, in that order.

The text should normally be divided into sections (e.g. Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements, References) appropriate to the nature of the paper. Indent the first line of all paragraphs. Symbols, units and nomenclature should conform to international usage. The SI system should be used throughout. The first mention of the Latin name of a species in the text should be accompanied by the nomenclatural authorities. Consult the current issue of the Journal for style of headings, sub-headings and other conventions. Legends for figures, plates and tables should be self-explanatory, and written in the language of the text and in English if it is not the language used for the text.

REFERENCES. — References should be arranged alphabetically and then chronologically by author. Journals titles should be cited in full; and books, cited according to F.A. Stafleu & R.S. Cowan, 1976..., *Taxonomic literature*. Ed. 2. Utrecht/Antwerpen: Bohn, Scheltema & Holkema. Conventions of style are provided in the following examples (note that names of Chinese authors are written in full and listed in the style in accordance with the national change made in China in 1987; e.g. Chang C.F. becomes Zhang Junfu):

AJISAKA T., NORO T., TRONO Jr. G.C., YOUNG-MENG CHIANG & YOSHIDA T., 1994 — Several *Sargassum* species (subgenus *Sargassum*) in East Asia with furcately branching leaves. In: Abbott I.A. (ed.), *Taxonomy of Economic Seaweeds*. IV. La Jolla, California Sea Grant College, University of California, pp. 9-22.

ALBRECHT A. & REISE K., 1994 — Effects of *Fucus vesiculosus* covering intertidal mussel beds in the Wadden Sea. *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 48 (2-3): 243-256.

MAGGS C.A. & HOMMERSAND M.H., 1993 — *Seaweeds of the British Isles*. I Rhodophyta. Part 3A Ceramiales. London, HMSO Books, The Natural History Museum, 464 p.

MONTAGNE C., 1838 — Centurie des plantes cellulaires exotiques nouvelles. *Annales des Sciences Naturelles, Botanique*, sér. 2, 9: 38-57.

In the text, references should be cited by the name of the author and the year of publication; use "et al.", for more than two authors, and use "&" between two authors (e.g. Montagne, 1838; Maggs & Hommersand, 1993; Ajsaka *et al.*, 1994).

ILLUSTRATIONS. — All illustrations should be mounted on white light-weight carbocard, with author's names and figure numbers on the verso. Each line drawing should be original, clearly drawn with black India ink, and of good quality; letters and numerals must be made with a lettering device (not with a type writer). Originals should not be more than three times the size of the final reduction (12.5 × 18 cm). Both drawings and tables should be ready for direct reproduction by offset. Authors should choose very carefully the thickness of lines, and character sizes, corresponding to final reduction. Three copies of all photographic illustrations (or an original and to laser photocopies) are required. Photographic figures should be ready for same-size reproduction: maximum page size is 12.5 × 18 cm. All figures should include scale bars and symbols necessary for their understanding, and they should be numbered consecutively, according to the order cited in the text. Color plates will be published only at the authors expense.

PROOFS. — Proofs should be checked and returned by airmail (if necessary, by fax) to the Editor within 48 hours of receipt. At this stage, corrections should be restricted to those arising from typesetting errors. If changes to illustrations are necessary at proof stage, new originals would have to be supplied and the cost for re-photographing will be charged to author at the discretion of the Editor. If proofs are not returned promptly, the article will be published without the author's corrections.

REPRINTS: not more than 150, of which 25 are free copies. Reprint orders are enclosed with proofs.

Cryptogamie

Association des Amis des Cryptogames (ADAC), Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Cryptogamie (PC), 12, rue Buffon 75005 Paris France

Director of the journal: Hélène Causse-Bischler

Cryptogamie, Algologie - Editor: Bruno de Reviere

Tél. (33) 1 40 79 31 98 - Fax (33) 1 40 79 35 94
- E-mail reviere@mnhn.fr

Cryptogamie, Bryologie-Lichénologie - Editor: Denis Lamy

Tél. (33) 1 40 79 31 84 - Fax (33) 1 40 79 35 94
- E-mail lamy@mnhn.fr

Cryptogamie, Mycologie - Editor: Bruno Denicé

Tél. (33) 1 40 79 31 87 - Fax (33) 1 40 79 35 94
- E-mail cryplich@mnhn.fr

ANNONCES DE CONGRÈS

2nd International Symposium on extant and fossil Charophytes. July 7-13, 1996, Madison (Wisconsin, USA).

Preliminary registration. Everyone interested in attending the 2nd Charophyte Symposium is invited to send a preliminary registration form to:

Charophyte Symposium
Laboratoire de Paléobotanique (CP62)
Université des Sciences
Place Eugène Bataillon
34095 Montpellier Cedex 5

3^{ème} Congrès International Limnologie-Océanographie/3rd International Congress Limnology-Oceanography. Interfaces. Océans, rivières et lacs: transfert d'énergie et de matière aux interfaces/*Oceans, rivers and lakes: energy and substance transfers at interfaces*. Cité des Congrès — Nantes (France) 7 — 9 octobre 1996.

Couplé avec le/*In conjunction with the: Eco-Forum, 1^{er} Forum du Génie Ecologique "Traitement de l'eau et aménagement des rivières"/Eco-Forum, 1st Ecological Engineering Forum "Water Treatment and River Management"*.

Secrétariat du congrès/*Congress secretariat: Service d'écotoxicologie. ISOMer. Faculté de Pharmacie, 1, rue Gaston Veil, 44035 Nantes Cedex, France.*

Tél./Fax (33) 40 21 28 61.

CALL FOR PUBLICATION

Pr. P. Bourrelly died on October 31st, 1995 at the age of 85. He remained active a long time after he retires, and his books and papers on freshwater algae are well-known by authors concerned with freshwater algae and protists. Also, he was the director of the journal *Cryptogamie* and we would like to render homage to him. It is a pleasure, therefore, to invite phycologists to contribute a dedicated paper to the journal, in 1998. Your contribution may either be an original research paper or, with the approval of the editor, a review paper. Contributions should not exceed 40 manuscript double-spaced pages excluding figures and tables. The deadline for the initial submission will be March 31st, 1997. All papers will be reviewed in accordance with journal policy and sent back for any necessary revisions. To ensure a 1998 publication date, revisions will have to be returned within one month of receipt. Please let me know (if possible by e-mail or fax) no later than May 31st, 1996 whether you will be able to contribute a paper or review. A title will be appreciated as soon as possible. Thank you.

B. de Reviers

Please answer to :

Bruno de Reviers (Éditeur)

Cryptogamie, Algologie

A.D.A.C. — Laboratoire de Cryptogamie (PC)

Muséum National d'Histoire Naturelle

12, rue Buffon 75005 Paris

Tél. (33) 1 40 79 31 98

Fax (33) 1 40 79 35 94

E-mail reviers@mnhn.fr

Commission paritaire 16-4-1987 - N° 60590 - Dépôt légal 1^{er} trimestre 1996 - Imprimerie F. Paillart

Sortie des presses le mars 1996 - Imprimé en France

Éditeur : A.D.A.C. (Association des Amis des Cryptogames)

Président : D. Lamy ; Secrétaire : B. Dennetière

Trésorier : E. Bury ; Directeur de la publication : H. Causse



Société Française de Systématique



La Société Française de Systématique réunit les systématiciens ou les personnes intéressées par la Systématique et les informe en publiant un *Bulletin*. Elle convie ses membres à des colloques annuels transdisciplinaires, au cours desquels les systématiciens et d'autres scientifiques peuvent s'exprimer et débattre.

Cotisation annuelle: 100F

*Demande d'adhésion à adresser au:
Secrétariat de la Société Française de Systématique, 45 rue Buffon, F-75005 Paris.
CCP 7-367-80 D PARIS*

*La Société édite aussi la série Biosystema.
Prix TTC du Biosystema (France, Etranger): 150 FF, membre SFS : 100 FF.*

- Biosystema 1 - Introduction à la systématique zoologique - (Concepts. Principes, Méthodes) par L. Matile, P. Tassy & D. Goujet. 1987.
- Biosystema 2 - Systématique Cladistique - Quelques textes fondamentaux. Glossaire. Traduction et adaptation de D. Goujet, L. Matile, P. Janvier & J.P. Hugot. 1988
- Biosystema 3 - La systématique et l'évolution de Lamarck aux théoriciens modernes, par S. Løvtrup. 1988.
- Biosystema 4 - L'analyse cladistique: problème et solutions heuristiques informatisées, par M. d'Udekem-Gevers. 1990.
- Biosystema 5 - Les introuvables de J.B. Lamarck- Discours d'ouverture du cours de zoologie et articles du Dictionnaire d'Histoire naturelle. Edition préparée par D. Goujet. 1990.
- Biosystema 6 - Systématique et Ecologie, par R. Barbault, Cl. Combes, F. Renaud, N. Le Brun & A. Dubois. Edition coordonnée par J.P. Hugot. 1991.
- Biosystema 7 - Systématique et Biogéographie Historique. Textes historiques et méthodologiques. Traduction et adaptation de P. Janvier, L. Matile & Th. Bourgoin. 1991.
- Biosystema 8 - Systématique et Société. Edition coordonnée par G. Pasteur. 1993.
- Biosystema 9 - Les Monocotylédones, par J. Mathez. 1993.
- Biosystema 10 - Systématique botanique : problèmes actuels. Edition coordonnée par O. Poncey. 1993.
- Biosystema 11 - Systématique et Phylogénie: modèles d'évolution biologique. Edition coordonnée par P. Tassy et H. Lelièvre. 1994.
- Biosystema 12 - Phylsyst: logiciel de reconstruction phylogénétique. par I. Bichindaritz, S. Potter & B. Sigwalt †. 1994.
- Biosystema 13 - Systématique et Biodiversité. Edition coordonnée par Th. Bourgoin. 1995.
- Biosystema 14 - Systématique et Informatique. Edition coordonnée par J. Lebbe, en préparation.

SOMMAIRE

A. COUTÉ — <i>In memoriam</i> . Pierre Bourrelly (1910-1995).....	1
P. F. M. COESEL — Taxonomic notes on Dutch desmids. III.....	19
L. PIAZZI, G. PARDI and F. CINELLI — Ecological aspects and reproductive phenology of <i>Acrothamnion preissii</i> (Sonder) Wollaston (Ceramiales, Rhodophyta) in the Tuscan Archipelago (Western Mediterranean).....	35
G. M. GARGIULO, F. CULOSO, G. GENOVESE and F. DE MASI — Karyology and effects of temperature and photoperiod on the life-history of <i>Bangia atropurpurea</i> (Roth) C. Ag. (Bangiales, Rhodophyta) from the Mediterranean Sea.....	45
Analyses bibliographiques	57
Instructions aux auteurs	63
Instructions to authors	65
Annonces de congrès	67
Appel à publication	68