

ALGUES MARINES NOUVELLES POUR LA CÔTE DU BOULONNAIS (PAS-DE-CALAIS, FRANCE)

PAR

E. COPPEJANS (1), L. DE COCK et J. GILLIS (1)

RÉSUMÉ. — Les auteurs décrivent 12 algues marines n'ayant pas encore été récoltées antérieurement des côtes françaises de la Manche : les Chlorophycées *Rosenvingiella polyrhiza*, *Ulothrix palusalsa*, *U. speciosa*, *Ulva pseudocurvata*, *U. scandinavica*, *Urospora bangioides*, les Phaeophycées *Isthmoplea sphaerophora*, *Pogotrichum filiforme* et *Stictyosiphon* cf. *soriferus*, les Rhodophycées *Aglaothamnion roseum*, *Ceramium shuttleworthianum* et *Rhodomela confervoides*. Des données écologiques sont ajoutées aux descriptions morphologiques et anatomiques.

SUMMARY. — *Seaweeds, new for the coastal area of Boulonnais (Pas-de-Calais, France).* — The authors describe 12 seaweeds that have not been collected previously from the French coasts of the Channel : the Chlorophyceae *Rosenvingiella polyrhiza*, *Ulothrix palusalsa*, *U. speciosa*, *Ulva pseudocurvata*, *U. scandinavica*, *Urospora bangioides*, the Phaeophyceae *Isthmoplea sphaerophora*, *Pogotrichum filiforme* and *Stictyosiphon* cf. *soriferus* and the Rhodophyceae *Aglaothamnion roseum*, *Ceramium shuttleworthianum* and *Rhodomela confervoides*. Ecological data are added to the morphological and anatomical description.

INTRODUCTION

Depuis la parution de la Flore régionale des algues marines macroscopiques du nord de la France et de la côte belge (COPPEJANS 1982 a, b, COPPEJANS & VAN DER BEN 1980), les découvertes de nouvelles espèces pour cette région ont été publiées : les Chlorophycées *Rhizoclonium kochianum* Kütz. (GILLIS 1982a), *Enteromorpha ralfsii* Harv. et *Ulva scandinavica* Bliding (COPPEJANS & GILLIS 1983), les Phaeophycées *Ectocarpus confervoides* (Roth) Kjellm. var. *hiemalis* (Crouan) Kjellm., *Giffordia ovata* (Kjellm.) Kylin (Gillis 1982b), *Spongonema tomentosum* (Huds.) Kütz. (COPPEJANS 1983), *Punctaria latifolia* Grev. (COPPEJANS & GILLIS 1983), les Rhodophycées *Antithamnion cruciatum* (C. Ag.) Näg. var. *defectum* Halos et *Polysiphonia nigra* (Huds.) Batt. (COPPEJANS 1981).

(1) Laboratorium voor Morfologie, Systematiek en Ecologie van de Planten. R.U.G., K. L. Ledeganckstraat, 35, B-9000 Gent.

Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 117 : 19-36 (1984). — Communication présentée à la séance du 26 novembre 1983 ; manuscrit déposé le 26 novembre 1983.

Dans le cadre d'un mémoire de licence (DE COCK 1982) traitant les Ulotrichales et Ulvales de la même région, un certain nombre de Chlorophycées ont été récoltées pour la première fois dans la région en 1981-'82.

D'autre part nous avons découvert de nouvelles Phaeophycées et Rhodophycées lors d'une prospection au Cap Gris-Nez en 1983. Au total 12 espèces nouvelles pour le Boulonnais sont décrites. Du matériel de référence a été déposé dans l'herbier de l'Université de Gand (GENT) et l'herbier Coppejans, soit à l'état sec (s), soit formolé (f) ; les numéros de référence (HEC : Herbier Eric Coppejans ; DC : De Cock) sont mentionnés pour chaque espèce. Une carte du Boulonnais, indiquant les lieux de récolte a été publiée antérieurement (COPPEJANS 1980).

En ce qui concerne la nomenclature, nous avons suivi COPPEJANS & VAN DER BEN (1980) et COPPEJANS (1982a, b) pour autant que les taxons y soient mentionnés. Pour les autres taxons nous avons ajouté les noms d'auteurs.

CHLOROPHYTA – CHLOROPHYCEAE

O. ULOTRICHALES

Ulothrix

Dans la Florule algologique (COPPEJANS 1982a : 194-206) nous avons repris toutes les espèces marines et d'eau saumâtre décrites par Lokhorst (1978) pour les côtes d'Europe de l'ouest en mentionnant la nécessité d'une étude monographique de ce groupe le long de la côte du N de la France et de la Belgique pour déterminer quelles espèces sont effectivement présentes dans cette région. Ce travail a été fait dans le cadre d'un mémoire de licence par DE COCK (1982). Il en résulte que les espèces *U. flacca*, *U. palusala*, *U. speciosa* et *U. subflaccida* se développent dans la région étudiée. *U. flacca* et *U. subflaccida* étant déjà effectivement mentionnés pour le Boulonnais (COPPEJANS & VAN DER BEN 1980) nous nous limiterons à la description des espèces nouvelles pour la région.

Ulothrix palusala Lokhorst

DC 18 (f) : 27-01-1982, Boulogne, Digue Nord.

Les gamétophytes atteignent 6 cm de long. Les filaments verts sont droits, non ramifiés, uni- ou bisériés (fig. 3) à l'état jeune ; ils peuvent être courbés et contournés dans des stades plus âgés. La largeur des filaments varie de 10-20 μm , la hauteur des cellules de 5-16 μm . Les cellules généralement cylindriques sont accolées à l'état jeune (fig. 1), parfois par 2 ou 4 (fig. 2). Certaines d'entre elles forment des excroissances rhizoïdales dans des cellules voisines vides (fig. 4).

La fixation des filaments au substrat se fait par des rhizoïdes ramifiés ou non ou par un complexe de cellules, tous deux formés par les cellules basales du filament (fig. 6). La cellule apicale est arrondie.

La paroi cellulaire est parfois recouverte de petites particules ou de micro-organismes (fig. 1) ; parfois elle peut localement être renflée (fig. 5), certainement après l'addition d'IKI. Le plaste contient 1-2 à 3 pyrénoides de 3-6 μm de diamètre (fig. 1, 2).

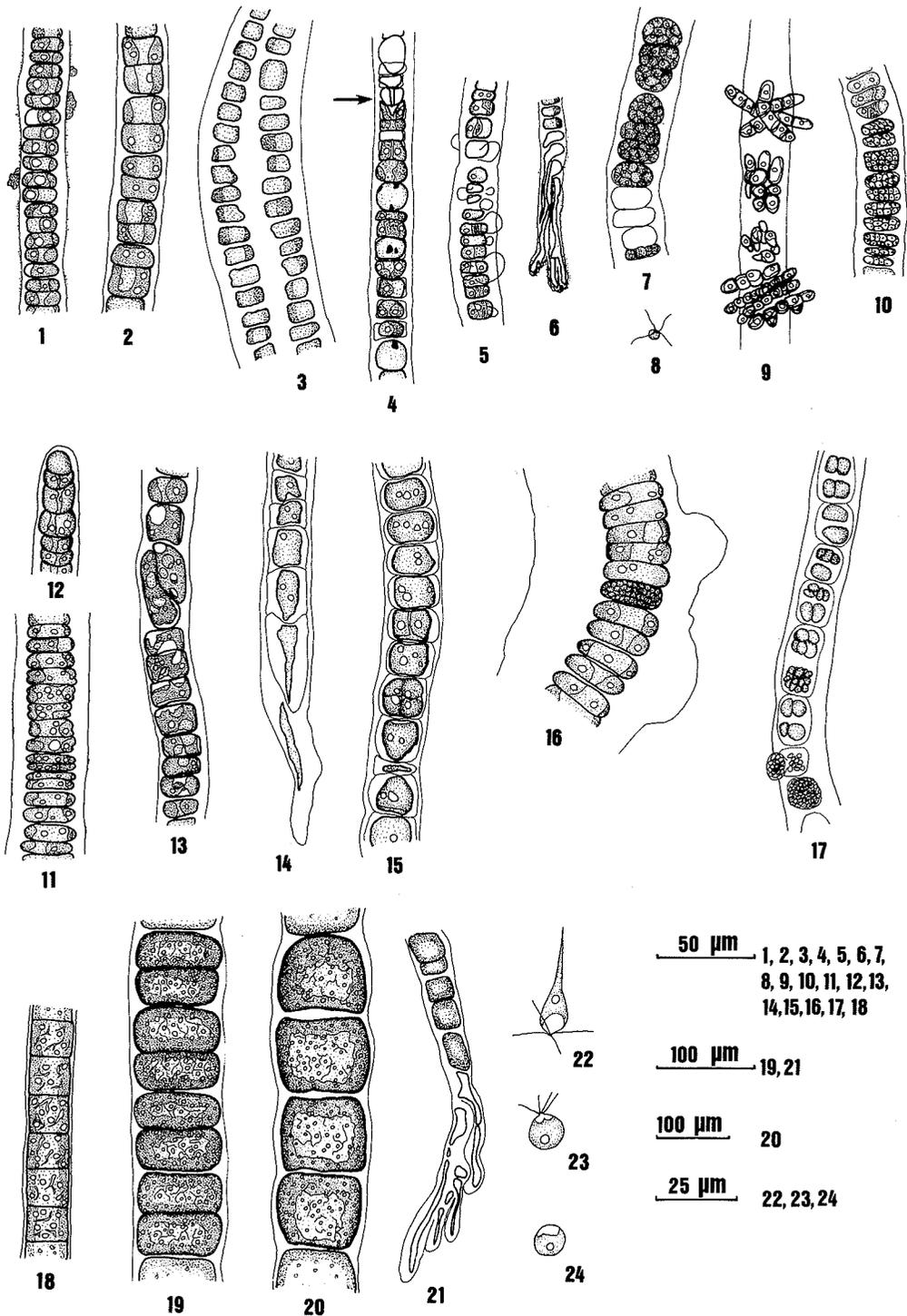


FIG. 1-10. — *Ulothrix palusalsa* : 1 : filament jeune à cellules courtes et avec micro-particules sur la paroi ; 2 : filament à cellules accolées 2 à 2 ; 3 : filament bisérié ; 4 : excroissance rhizoïdale d'une cellule intercalaire dans une cellule vide ; 5 : renflements de la paroi du filament ; 6 : cellules rhizoïdales de fixation à la base du filament ; 7 : zoosporanges ; 8 : zoospore quadriflagellé ; 9 : zoospores ayant germé dans les zoosporanges ; 10 : Gamétocyste. 11-17. — *Ulothrix speciosa* : 11 : filament jeune à cellules très compactes ; 12 : apex ; 13 : filament plus âgé, cellules à extrémités légèrement renflées ; 14 : base d'un filament, mode de fixation ; 15, 16 : début de la gamétogénèse ; 17 : libération des gamètes par un vésicule latéral. 18-24. — *Urospora bangioides* : 18 : jeune filament, plaste en manchon et nombre de pyrénoides restreint ; 19, 20 : Filaments adultes, cellules regroupées par deux, plaste recouvrant la paroi entière, très nombreux pyrénoides ; 21 : base d'un filament, mode de fixation ; 22 : zoospore quadriflagellé pyriforme ; 23 : zoospore s'étant fixé, et arrondi ; 24 : zoospore fixé ayant perdu les flagelles.

Le matériel récolté contenait aussi bien des zoospores que des gamètes. Les zoospores (multiplication asexuée) sont formés par le filament entier (fig. 7) mis à part la cellule basale et les cellules formant des rhizoïdes. La formation de zoospores débute généralement dans la cellule apicale. Les zoosporanges sont plus clairs que les cellules végétatives. Chaque zoosporange forme 4-16 zoospores. Parfois ceux-ci ne sont pas libérés et germent dans le filament (fig. 9).

La libération se fait par un vésicule latéral. Les zoospores, longs de 6-10 μm et larges de $\pm 6 \mu\text{m}$ portent 4 flagelles (fig. 8). Les gamètes sont également formés dans toutes les cellules du filament mis à part la cellule basale et les cellules formant des rhizoïdes. Le nombre de gamètes par gamétocyste est de 8-32 (fig. 10). Les gamètes mesurent 5-7 \times 3-5 μm et portent 2 flagelles. La libération se fait à nouveau par un vésicule latéral. *Ulothrix palusalsa* est une espèce hiverno-printanière (janvier-juin). Elle a été récoltée dans la frange supralittorale avec les espèces compagnes : *Rhizoclonium riparium*, *Prasiola stipitata*, *Ulothrix subflaccida*, *Blidingia minima*. Elle a également été notée dans la zone à *Fucus serratus*, mélangée à *Enteromorpha compressa*.

Ulothrix speciosa (Carmichael & Harvey) Kützing

DC 114 (f) : 07-11-1981 ; Wimereux ; Pointe aux Oies.

Les gamétophytes, de couleur verte, atteignent 6-7 cm. Les filaments non ramifiés, unisériés sont isolés ou groupés. Les jeunes filaments sont droits ; en vieillissant, et surtout lors de la reproduction, les filaments sont pliés et contournés. La fixation se fait à l'aide de la cellule basale. Parfois quelques rhizoïdes sont également formés à la base du thalle (fig. 14). La longueur de la cellule basale peut atteindre 60 μm et dans des stades plus âgés le plaste et le pyrénocyste peuvent entièrement disparaître.

Les cellules du filament sont cylindriques et très compactes à l'état jeune (fig. 11). Ultérieurement elles sont plus espacées et ont des extrémités légèrement renflées (fig. 13). Le diamètre des filaments varie entre 20-40 μm , la hauteur des cellules de 10-20 μm . La cellule apicale est arrondie (fig. 12). La paroi est souvent recouverte de micro-organismes et de particules ; elle peut être renflée à plusieurs niveaux. Le nombre de pyrénocystes varie de 1 à 5 et ils sont recouverts d'une mince couche de grains d'amidon.

La gamétogénèse (fig. 15-17) a été observée en mars. Elle a lieu dans toutes les cellules du filament (sauf la cellule basale et celles qui forment des rhizoïdes), mais il arrive que seulement quelques cellules intercalaires se transforment en gamétanges. Les filaments fertiles sont fortement tortillés (fig. 16) et rougeâtres. Les gamètes sont libérés par un vésicule latéral (fig. 17). Le nombre de gamètes par gamétange varie de 16 à 64. Ils mesurent environ 3-5 μm et portent 2 flagelles.

Ulothrix speciosa a été récoltée de novembre à avril à des endroits restant humides même à marée basse, dans la partie inférieure de la frange supralittorale et la partie supérieure de l'étage médiolittoral. Des espèces compagnes sont : *Fucus spiralis*, *Blidingia minima*, *Hormiscia penicilliformis*, *Rhizoclonium riparium* et *Porphyra umbilicalis*.

Urospora bangioides (Harvey) Holmes & Batters

DC 151 (f) : 16-03-1982 ; Wimereux, Fort de Croy.

Dans la troisième partie de la Florule algologique (COPPEJANS 1982b : 387) nous corrigeons l'identification de *Hormiscia neglecta* Kornm. publiée dans la première et

seconde partie (COPPEJANS & VAN DER BEN 1980, COPPEJANS 1982a) en *H. penicilliformis* (Roth) Fries et mentionnons que LOKHORST & TRASK (1981) la replacent dans le genre *Urospora* : *U. penicilliformis* (Roth) Areschoug. D'après KORNMAN (1966) le genre *Hormiscia* serait caractérisé par la présence et le genre *Urospora* par l'absence de gamètes. Nous suivons le raisonnement de KORNMAN et distinguons donc les deux genres.

Les thalles filamenteux, unisériés et non ramifiés atteignent 8 cm de long. La fixation se fait originalement par un seul rhizoïde unicellulaire. Au stade adulte la cellule basale peut atteindre 180 μm , et plusieurs cellules suprabasales peuvent également former des excroissances rhizoïdales (fig. 21).

Les cellules cylindriques et isodiamétriques sont parfois regroupées par deux (fig. 19). Le diamètre varie de 20-110 μm , la longueur de 20-130 μm . La paroi cellulaire rigide et originalement mince s'épaissit avec l'âge et peut alors porter localement des micro-particules ou micro-organismes. Le plaste pariétal varie morphologiquement d'après l'âge du thalle et d'après les facteurs écologiques. Originalement le plaste est en manchon transversal (fig. 18) et porte 1-2-4 pyrénoides. Dans des cellules adultes le plaste recouvre entièrement les parois, même les parois transversales ; à ce moment il y a jusqu'à 80 pyrénoides qui mesurent 4-6 μm (fig. 19, 20). Nous avons observé la multiplication asexuée par zoospores qui sont formés dans toutes les cellules végétatives. Les zoïdocystes ont une couleur olivâtre ; les zoospores (jusque 128 par cellule) sont disposés en étoiles. Ils sont libérés par une pore latéral et mesurent $\pm 25 \times 5-8 \mu\text{m}$ et portent 4 flagelles (fig. 22). Les zoospores s'arrondissent (fig. 23) et perdent les flagelles lors de la fixation sur le substrat (fig. 24).

Urospora bangioides a été récolté en mars, sur une roche dans la partie supérieure de l'étage médiolittoral, à Wimereux.

O. ULVALES

Dans la Florule algologique (COPPEJANS 1982a : 207-212) nous avons repris la clef d'identification de KOEMAN & VAN DEN HOEK (1981) des 5 espèces d'*Ulva* des Pays-Bas ainsi que leurs descriptions des 2 espèces purement marines : *U. lactuca* et *U. pseudocurvata*. Du travail de DE COCK (1982) il résulte que 3 espèces d'*Ulva* sont effectivement présentes dans le Boulonnais : *U. lactuca*, *U. pseudocurvata* et *U. scandinavica*. Les deux dernières espèces sont donc nouvelles pour la région.

Nous nous limiterons à la comparaison des caractères de ces 3 espèces, et à l'illustration de *U. pseudocurvata*, *U. scandinavica* ayant été figuré récemment (COPPEJANS & GILLIS 1983).

U. lactuca L. : DC 16 (f) : 07-11-1982 ; Boulogne, Digue Nord

HEC 5001(s) : 26-03-1982 ; Wimereux, Pointe aux Oies.

U. pseudocurvata Koeman & Van den Hoek : DC 49 (f) : 21-11-1981 ; Wimereux, Fort de Croy

HEC 5156 (s) : 19-09-1982 ; Audresselles, Pointe du Nid de Corbet

U. scandinavica Bliding : DC 100 (f) : 27-01-1982 ; Boulogne, Digue Nord.

TABLEAU I
 Caractères les plus distinctifs des 3 espèces d'*Ulva* recensées dans le Boulonnais

	<i>Ulva lactuca</i>	<i>U. pseudocurvata</i> (fig. 25)	<i>U. scandinavica</i>
nombre de pyrénoides par cellule	1 (rarement 2 ou 3)	1 (rarement 2) (fig. 26)	(rarement 1) 2-4
épaisseur totale du thalle (partie médiane)	60-70 µm	30-40 µm (fig. 30)	40-70 µm
cellules rhizoïdales à la base du thalle en vue superficielle	aussi grandes à 2 fois plus grandes que les cellules végétatives ordinaires	aussi grandes à légèrement plus grandes que les cellules végétatives ordinaires (fig. 27)	2 à 3 fois plus grandes que les cellules végétatives ordinaires
cellules végétatives ordinaires à la base du thalle	rondes à polygonales arrondies	polygonales avec angles arrondis	polygonales avec angles arrondis
cellules végétatives de la partie médiane du thalle	polygonales, angles à peine arrondis	polygonales, angles arrondis (fig. 26)	polygonales, angles à peine arrondis
disposition des cellules végétatives (partie médiane)	rangées droites ou courbées à orientation diverses	courtes séries courbées à orientation diverse	cellules disposées irrégulièrement ou en groupes non ordonnés

Les espèces non encore recensées dans le Boulonnais se distinguent des précédentes par les caractères suivants : *U. rigida* (1 pyrénouide par cellule végétative) diffère des 3 spp. précédentes et de *U. curvata* par l'épaisseur du thalle nettement supérieure (75-85 µm), la présence de cellules nettement arrondies dans la partie médiane du thalle et disposées à ce niveau en longues rangées très nettes ; *U. curvata* (1 pyrénouide par cellule végétative) se différencie des 4 espèces précédentes par la présence d'une lacune centrale dans la base du thalle (absente chez les autres espèces dont *U. pseudocurvata*, fig. 29) et l'absence d'une frange de petites cellules (10 µm) à la base du thalle (présente chez les autres espèces dont *U. pseudocurvata*, fig. 28).

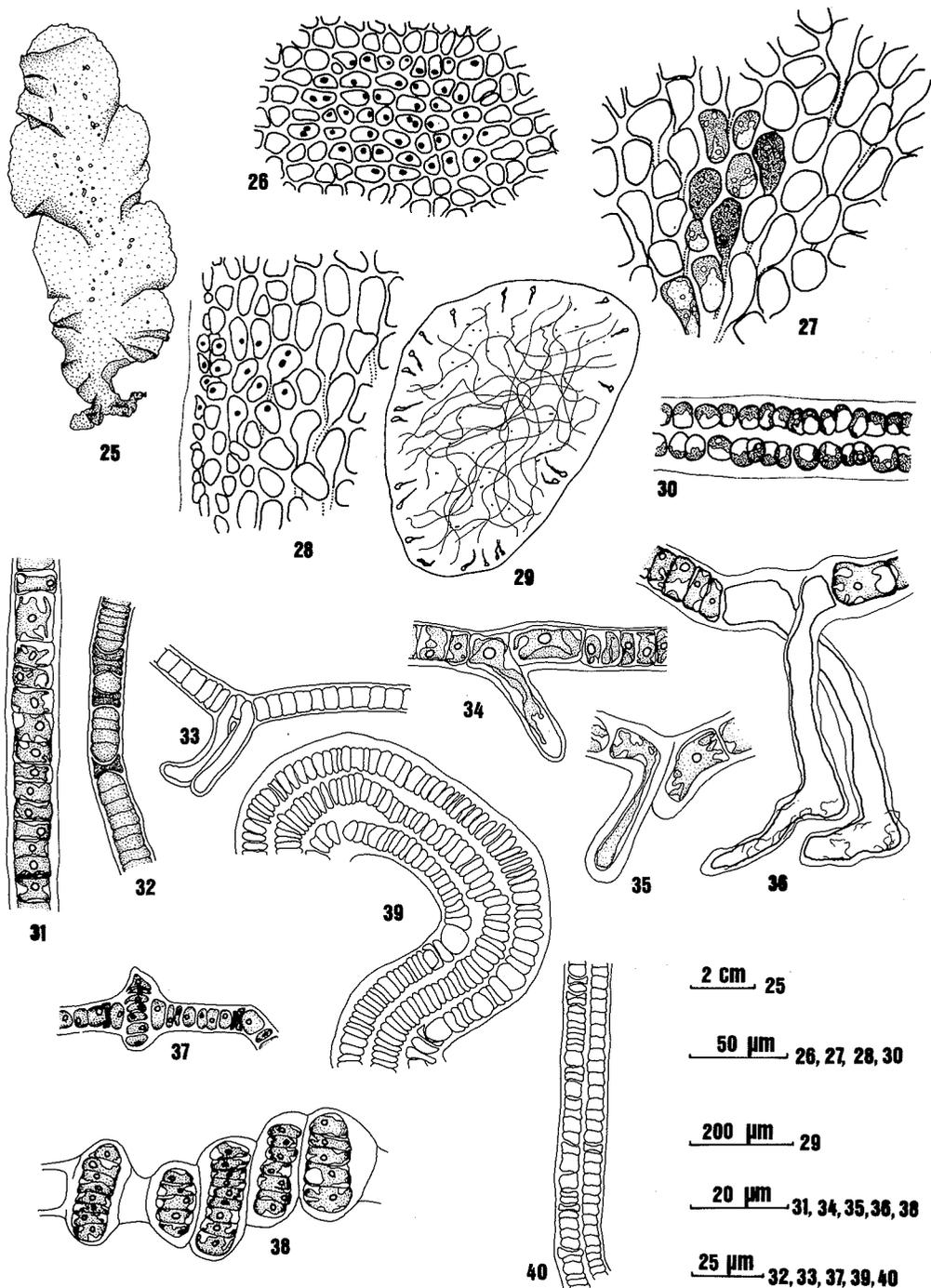


FIG. 25-30. — *Ulva pseudocurvata* : 25 : aspect général d'un thalle ; 26 : cellules végétatives d'une partie médiane du thalle ; 27 : partie basale du thalle, cellules végétatives et cellules rhizoïdales ; 28 : bord de petites cellules ; 29 : schéma d'une coupe transversale à travers la base, nombreux rhizoïdes internes, pas de lacune centrale ; 30 : coupe transversale à travers une partie médiane du thalle. 31-40. — *Rosenvingiella polyrhiza* : 31 : filament avec cellules de hauteur très variable, plastes plus ou moins étoilés, un pyrénoïde par cellule ; 32 : filament avec «nécridies» et «hormogones», cellules très courtes ; 33 : cellules presque isodiamétriques, présence de 2 rhizoïdes ; 34, 35 : développement des rhizoïdes unicellulaires ; 36 : rhizoïdes unicellulaires ayant touché le substrat ; 37, 38 : portions plurisériées dans les filaments ; 39 : trois filaments accolés ; 40 : filament bisérié.

O. PRASIOLALES

Rosenvingiella polyrhiza (Rosenvinge) Silva

DC 48 (f) : 27-01-1982 ; Cran d'Escalles (Cap Blanc-Nez).

Filaments presque entièrement unisériés, non ramifiés, formant des masses fortement intriquées. Diamètre des filaments variant de (7,7-) 9,5 (-11,5) μm ; les thalles étroits sont généralement constitués de cellules plus ou moins isodiamétriques (fig. 33), les thalles plus larges de cellules très courtes (fig. 32). Certains filaments présentent des cellules doublement concaves, ressemblant aux nécridies de certaines Cyanophycées, entre lesquelles se trouvent des portions de thalle, convexes aux deux extrémités (fig. 32). Il se pourrait que les thalles se fractionnent au niveau de ces «nécridies», en libérant des «hormogones» qui reprendraient la croissance aux deux pôles (comme cela est le cas chez certains *Oscillatoria*), mais nous n'avons pu constater ce phénomène, ayant formolé le matériel.

Les cellules contiennent un plaste étoilé, uniquement visible sur du matériel vivant.

Un caractère très spécifique pour *R. polyrhiza* est la présence de nombreux rhizoïdes unicellulaires ayant une longueur moyenne de 30 μm , mais atteignant 60 μm . Ces rhizoïdes sont souvent groupés par deux (fig. 33-36).

KORNMAN & SAHLING (1977 : 86, 87) et EDWARDS (1975 : 293, 294) décrivent et illustrent des sections plurisériées qui selon eux pourraient être des gamétanges. Dans le matériel du Boulonnais ce ne sont que quelques cellules isolées qui ont subi des cloisonnements longitudinaux pour former des portions plurisériées (fig. 37, 38), mais ce phénomène est extrêmement rare.

D'autre part il arrive que quelques filaments soient accolés côte à côte sur une distance limitée (fig. 39, 40). Ce fait, qui est fréquent dans le matériel provenant de Durham fait supposer EDWARDS (1975 : 296) que *Rosenvingiella polyrhiza* ne serait qu'un stade dans le cycle de développement de *Prasiola* qu'il a récolté mélangé au *Rosenvingiella*. Dans notre échantillon aucune autre algue n'est mélangée au *Rosenvingiella*.

R. polyrhiza a été récolté au Cran d'Escalles, près du Cap Blanc Nez, dans une cuvette peu profonde dans la partie supérieure de la frange supralittorale, en janvier 1982.

PHAEOPHYTA – PHAEOPHYCEAE

O. DICTYOSIPHONALES

Isthmoplea sphaerophora (Carmichael ex Harvey) Kjellmann

HEC 5183 (f) : 01-06-1983 : Audinghen – Cap Gris-Nez.

Stegenga nous a fait parvenir un échantillon provenant du même endroit, récolté en mars 1980, sous le n° GN 12.

Les thalles qui n'atteignent que quelques mm de long croissent en touffes sur le phorophyte et ressemblent à une Ectocarpacée. La plus grande partie des filaments est unisériée (fig. 41) ; ce n'est qu'à l'extrême base qu'il y a des parties plurisériées (fig. 42). Les axes ont un diamètre de 27-30 μm et ne sont que faiblement ramifiés. Ces ramifications sont généralement solitaires, parfois opposées. Que ces caractères ne concordent pas entièrement avec les données de la littérature provient probablement du faible développe-

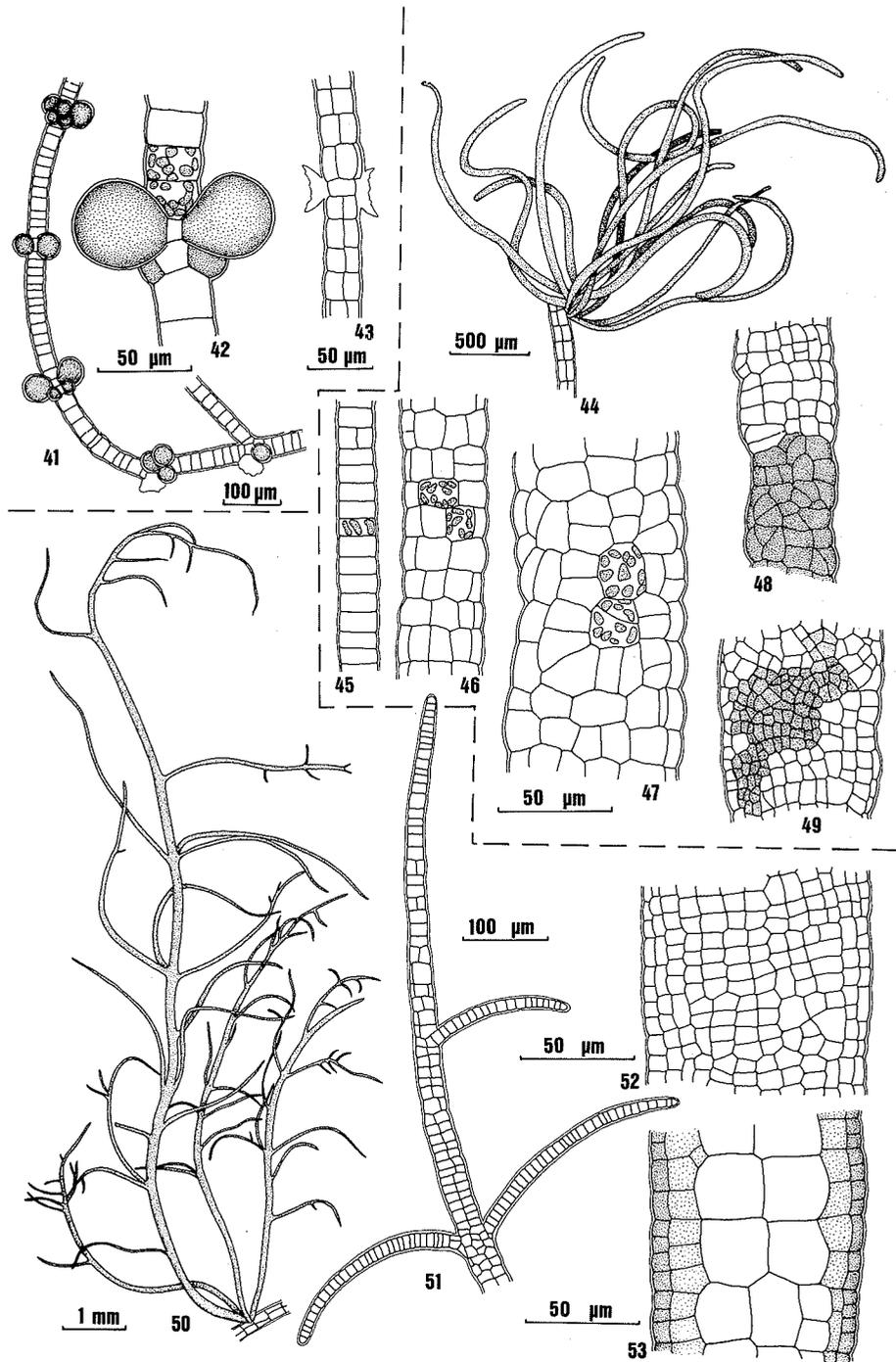


FIG. 41-53. — *Isthmoplea sphaerophora* : 41 : portion d'un filament unisérié portant de nombreux groupes de monosporocystes ; 42 : détail de la disposition des monosporocystes, les plastes ne sont figurés que dans 2 cellules ; 43 : portion plurisériée de la base du thalle, restes de parois de monosporocystes. 44-49. — *Pogotrichum filiforme* : 44 : aspect d'une touffe, épiphyte sur *Polysiphonia* ; 45 : partie unisériée ; 46, 47 : parties plurisériées du thalle, les plastes ne sont figurés que dans quelques cellules ; 48 : début de la formation de zoïdocystes ; 49 : sore irrégulier de zoïdocystes. 50-53. — *Stictyosiphon* cf. *soriferus* : 50 : aspect de quelques thalles épiphytes sur *Polysiphonia*, ramifications opposées et verticillées ; 51 : détail d'un apex ; 52 : vue superficielle d'une partie médiane du thalle ; 53 : coupe optique de la même portion que 52.

ment des thalles : HAMEL (1937 : 231) mentionne des spécimens de 1 à 4 cm en Bretagne, KORNMANN & SAHLING (1977 : 127) de 2 cm à Helgoland ; STEGENGA & MOL (1983) jusqu'à 10 cm aux Pays-Bas.

Les zoïdocystes uniloculaires rendent aisée l'identification de cette algue : ils sont sphériques, gros ($\pm 40 \mu\text{m}$), sessiles mais faisant nettement saillie, et très souvent opposés (fig. 42-43). La fréquente disposition opposée des zoïdocystes est due à leur origine : l'article de l'axe se divise longitudinalement en 3. La cellule centrale ne se développe plus, les deux autres formant soit 2 rameaux soit 2 zoïdocystes uniloculaires ou encore un de chacun.

Isthmoplea a été récolté comme épiphyte d'*Aglaothamnion scopulorum* var. *poly-spermum*, sur une paroi rocheuse verticale de l'étage médiolittoral supérieur. Généralement supposé de distribution nordique (PEDERSEN 1975, RUENNESS 1974), il a récemment été récolté du nord de l'Espagne (NIELL *et al.* 1980).

Pogotrichum filiforme Reinke (= *Lithosiphon filiformis* (Reinke) Batters)

HEC 5172 (f) : 01-06-1983 ; Audinghen, Cap Gris-Nez.

PEDERSEN (1978) discute de la position systématique de ce taxon. Il conclut à l'appartenance à l'ordre des Dictyosiphonales.

Les quelques touffes de thalles récoltées n'atteignent que 3-4 mm de haut (fig. 44). Les axes non ramifiés sont unisériés à l'état jeune et deviennent plurisériés, atteignant un diamètre de $\pm 75 \mu\text{m}$ et s'atténuant graduellement vers les apex.

À ce moment les cellules superficielles mesurent $15 \times 20 \mu\text{m}$; elles contiennent 4-10 chromatophores plus ou moins discoïdes (fig. 45-47). Poils absents.

Les zoïdocystes pluriloculaires sont formés par la division répétée des cellules superficielles ; ils font à peine saillie et peuvent couvrir de grandes surfaces du thalle (fig. 48, 49). *Pogotrichum filiforme* était épiphyte sur *Polysiphonia macrocarpa* croissant dans une cuvette rocheuse de l'étage médiolittoral supérieur (au niveau d'*Ascophyllum nodosum*).

Stictyosiphon cf. *soriferus* (Reinke) Rosenvinge

HEC 5459 (f) : 01-06-1983 ; Audinghen, Cap Gris-Nez.

Comme les deux Phaeophycées précédentes les spécimens de *Stictyosiphon* n'ont qu'un développement restreint, n'atteignant que 6 mm de haut (fig. 50). HAMEL (1937 : 205) mentionne des spécimens de 13 cm à Cherbourg, KORNMANN & SAHLING (1977 : 275) de 5 cm à Helgoland, etc.

Du fait qu'il s'agit de matériel stérile, l'identification au niveau de l'espèce n'est pas évidente. Des 3 espèces déjà mentionnées pour les côtes atlantiques européennes (*S. soriferus*, *S. tortilis* (Rupr.) Reinke, *S. adriaticus* Kütz.), *S. tortilis* peut être éliminé à cause de son anatomie : les cellules médullaires de cette espèce sont très fortement allongées et ont une disposition très régulière en coupe longitudinale. Le matériel récolté dans le Boulonnais présente des cellules médullaires globuleuses, presque isodiamétriques et irrégulièrement disposées en coupe optique longitudinale (fig. 53). *S. adriaticus* forme une lacune centrale entre les cellules médullaires, mais celle-ci n'est présente que dans les grands axes et non près des apex. Comme il s'agit ici de jeunes individus il se pourrait que

la lacune centrale ne se soit pas encore formée. Par contre le matériel récolté présente fréquemment des ramifications souvent opposées et même verticillées par 3, caractère de *S. adriaticus*, alors que *S. soriferus* aurait une ramification exclusivement alterne.

Un autre caractère remarquable du matériel provenant du Cap Gris-Nez est l'absence absolue de poils latéraux et terminaux. Nous n'avons même pas pu retrouver des traces de bases de poils qui auraient pu être perdus. Par contre les axes de tous ordres se terminent en parties unisériées, pigmentées (fig. 51).

D'après SAUVAGEAU (1929 : 299, 300) *S. adriaticus* n'aurait été récolté que deux fois comme atlantique européen : près de St. Vaast-la-Hougue (Normandie, France) et en Irlande. En plus la concordance des caractères anatomiques avec *S. soriferus* nous fait supposer que notre matériel doit être rapporté à cette espèce. La découverte d'organes reproducteurs confirmera ou infirmera cette identification, *S. soriferus* ne formant que des zoïdocystes pluriloculaires, *S. adriaticus* également des zoïdocystes uniloculaires.

Stictyosiphon cf. *soriferus* était en épiphyte sur *Polysiphonia macrocarpa* dans une cuvette rocheuse plus ou moins abritée de la partie supérieure de l'étage médiolittoral, au niveau d'*Ascophyllum nodosum*, en juin, près du Cap Gris-Nez.

RHODOPHYTA – RHODOPHYCEAE

O. CERAMIALES – Fam. Ceramiaceae

Aglaothamnion roseum (Roth) J. Feldmann (= *Callithamnion roseum* (Roth) Harv.)

HEC 5182 (s, f) gamétophyte mâle, HEC 5184 (f) tétrasporophyte, HEC 5185 (s, f) gamétophyte femelle, HEC 5186 (s) stérile : 01-06-1983 : Audinghen-Cap Gris-Nez ; HEC 5456 (s) gamétophytes femelles : 22-09-1983 : Audinghen-Cap Gris-Nez.

Les spécimens que nous rapportons à cette espèce correspondent très bien à la description détaillée et aux figures qu'en donne ROSENVINGE (1923-24 : 331-336), ainsi qu'à celles de HALOS (1964 : 95-98).

A. roseum se présente sous forme de touffes rose-rouges atteignant 3 cm de haut, extrêmement flasques et ramifiées en tous plans. Le thalle est entièrement unisérié, mais les axes principaux sont entourés d'une cortication de rhizoïdes descendants (fig. 54). La ramification est irrégulière ; parfois spiralée, parfois sympodiale dans un plan. L'angle de ces ramifications est très petit. Les rameaux ne se ramifient généralement pas à partir de la base. Les cellules sont nettement plus longues que larges et leur diamètre diminue graduellement de la base vers les apex : $101 \times 70 \mu\text{m}$ pour un axe principal (sans cortication), diamètre de (10)-13-(17) μm à l'apex.

Les tétrasporocystes (fig. 55) subsphériques et sessiles mesurent $68(-77) \times 59(-67) \mu\text{m}$. Ils sont formés en courtes séries (jusqu'à 4-5) sur la face intérieure et sur les cellules basales de pleuridies non ramifiées et légèrement incurvées. Chaque cellule ne forme qu'un seul tétrasporocyste. À maturité les tétrasporocystes se déchirent dans leur tiers supérieur pour libérer les tétraspores.

Les spermatanges ont une disposition analogue aux tétrasporocystes (fig. 56). Chaque cellule forme à sa partie apicale un court ramuscule (de 4-6 petites cellules) qui donnera naissance aux spermatocystes nombreux.

Nous ne reviendrons pas en détail sur le développement du procarpe puisque cela a déjà été fait pour *Aglaothamnion scopulorum* var. *polyspermum* (GILLIS & COPPEJANS 1982 : 212, 213), mais voulons quand même souligner la présence d'un rameau carpogonial «en zigzag» (fig. 57) et le développement de gonimoblastes globuleux à grands carpospores (fig. 58-59).

Aglaothamnion roseum a été récolté près du Cap Gris-Nez, dans une seule cuvette rocheuse très ombragée, au niveau d'*Ascophyllum nodosum* (étage médiolittoral supérieur). Il n'y était pas fréquent. Récolté la première fois en juin, il y a été retrouvé en septembre.

Ceramium shuttleworthianum (Kützing) Silva (= *C. acanthonotum* Carmichael)

HEC 5169 (s, f) : 01-06-1983 ; Audinghen, Cap Gris-Nez.

Nous tenons à remercier H. Stegenga qui nous a signalé la présence de cette espèce au Cap Gris-Nez et nous a envoyé du matériel de référence (GN2) récolté en mars 1982. Nous ne l'avons pas encore récoltée, probablement à cause de sa distribution très localisée et de son occurrence avec *C. flabelligerum* J. Ag. à laquelle elle ressemble macroscopiquement. *C. shuttleworthianum* y forme des coussinets denses, hauts de 0,5-1 cm, recouvrant plusieurs cm², de couleur rose clair (nettement plus clair que *C. flabelligerum* qui y croît en coussinets analogues). À la loupe les deux espèces peuvent être distinguées grâce à leur cortication : *C. shuttleworthianum* présente une cortication interrompue, *C. flabelligerum* une cortication continue. Au microscope toute confusion entre ces deux espèces est exclue : *C. shuttleworthianum* a une ramification régulièrement dichotome (fig. 60). Celle-ci est très nette dans les parties supérieures du thalle ; vers la base le développement de ramuscules adventifs masque en partie cette dichotomie (fig. 63). Les ramifications sont nettement divariquées et les extrémités des axes sont fortement incurvées («en mors de pince») (fig. 61-62). La cortication est limitée aux nœuds ; les entre-nœuds sont beaucoup plus hauts que les nœuds à la base des thalles (fig. 63) ; leur hauteur diminue graduellement vers les apex.

Chaque nœud porte un (parfois 2) piquant pluricellulaire ; ces derniers sont constitués de 3-4(-5) cellules pigmentées et ont une large insertion. Ils sont disposés du côté extérieur des axes. Par le nombre restreint de piquants par nœud, *C. shuttleworthianum* se distingue de *C. ciliatum* (Ell.) Ducluz., espèce chez laquelle chaque nœud porte un verticille de piquants. *C. ciliatum* n'a d'ailleurs pas encore été récolté dans le Boulonnais.

Le matériel récolté ne présente que des tétrasporocystes qui sont disposés en verticilles immergés dans la partie supérieure des nœuds (fig. 64).

Le biotope dans lequel nous avons récolté *C. shuttleworthianum* ne concorde pas avec les données de la littérature : NEWTON (1931 : 403) : près de la marée basse ; DIXON (1960 : 384) : la partie inférieure du médiolittoral ; GAYRAL (1966 : 527) : l'horizon inférieur de l'étage médiolittoral.

Au Cap Gris-Nez, qui est une côte très exposée, cette espèce se développe sur substrat rocheux fort incliné à vertical dans la zone supérieure de l'étage médiolittoral (niveau juste au dessus d'*Ascophyllum nodosum*. Elle y croît en compagnie de *Ceramium flabelligerum*, *Aglaothamnion scopulorum* var. *polyspermum* et des petits spécimens de *Laurencia pinnatifida* et de *Gigartina stellata* («uplift» à cause de l'exposition ?).

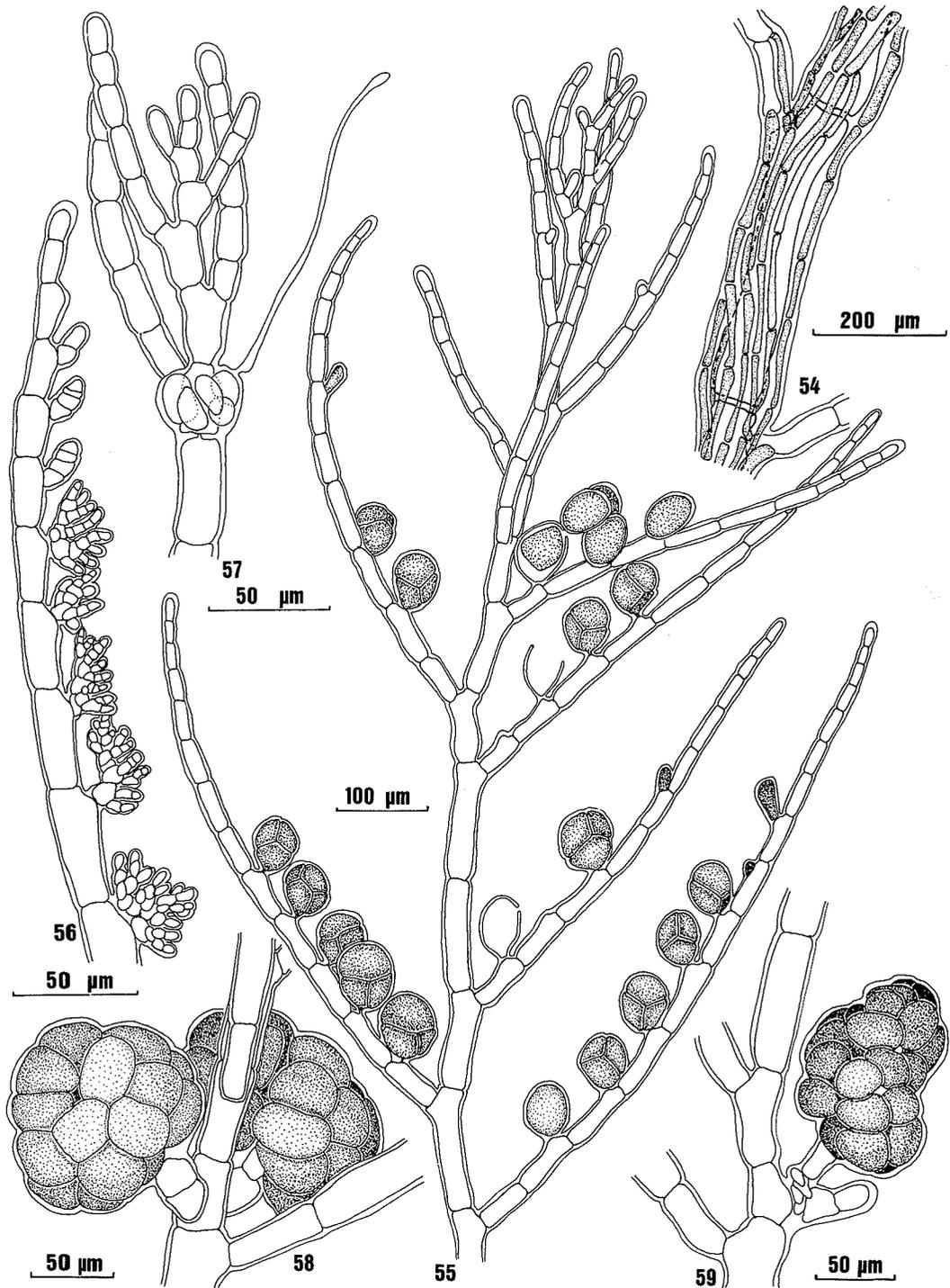


FIG. 54-59. — *Aglaothamnion roseum* : 54 : rhizoïdes corticants à la base du thalle ; 55 : disposition des tétrasporocystes ; 56 : spermatanges ; 57 : procarpe, rameau carpogonial « en zig-zag » et long trichogyne ; 58, 59 : gonimoblastes.

La découverte de *C. shuttleworthianum* porte à 5 le nombre de *Ceramium* recensés dans le Boulonnais, les autres espèces étant *C. deslongchampsii*, *C. diaphanum*, *C. flabeligerum*, *C. rubrum*.

O. CERAMIALES – Fam. Rhodomelaceae

Rhodomela confervoides (Hudson) Silva

HEC 5167 (s, f) : 01-06-1983 ; Audinghen, Cap Gris-Nez.

HEC 5458 (s) : 25-09-1983 ; Audinghen, Cap Gris-Nez.

Le fait que nous n'ayions pas récolté, lors d'excursions antérieures, cette algue qui atteint 10 cm peut être dû à une confusion avec *Polysiphonia nigrescens* ou être la conséquence d'une colonisation récente.

L'aspect des thalles printanniers et estivaux est fort différent à cause de l'élongation des ramuscules aux sommets, et de la perte d'une grande partie des ramuscules à la base du thalle, pendant l'été (fig. 66-67). *R. confervoides* est une algue pérennante qui dans le Boulonnais n'atteint que 10 cm de haut (jusqu'à 30 cm en Bretagne). L'axe principal, généralement très net, porte des axes secondaires irrégulièrement disposés. Tous ces axes portent sur toute leur longueur des ramules de croissance définie, ramifiées ou non, légèrement incurvées, également disposés de façon irrégulière. Au printemps ces ramules sont très denses aux apex des divers axes et y forment des «pinceaux» caractéristiques (fig. 66).

En été une grande partie des ramules a disparu à la base des axes, les ramules des apex ont subi une élongation et ne forment plus de «pinceaux». Dans ce stade (fig. 67) ils ressemblent très fort à certains spécimens de *Polysiphonia nigrescens*. Au printemps les thalles sont rouges sur le vivant, noircissant au séchage ; en été ils sont déjà très foncé sur le vivant. L'articulation n'est pas visible, même pas au microscope, à cause d'une cortication importante sur toute l'étendue du thalle (fig. 68). Les apex présentent des trichoblastes caducs (fig. 68). En coupe transversale (fig. 69) 6 péricentrales entourent l'axe central. Le cortex est bien développé et est constitué de 2 assises de cellules arrondies, à paroi épaisse, une assise interrompue de cellules intermédiaires, petites, arrondies et à paroi mince, et enfin 2 assises de cellules allongées radialement à paroi mince. Tout le matériel récolté était stérile.

Rhodomela confervoides n'a été récolté que dans quelques cuvettes rocheuses abritées entre de gros blocs rocheux, dans la partie inférieure de l'étage médiolittoral, entre la Pointe du Riden et le Cap Gris-Nez (Audinghen).

CONCLUSION

La «découverte» de ces 12 algues marines nouvelles pour la côte du Boulonnais nous mène aux conclusions et suppositions suivantes.

– L'étude monographique d'un groupe restreint dans une région délimitée amène souvent la découverte de nouveaux taxons dans la région. Dans ce contexte l'étude des petits épiphytes (entre autres Acrochaetiales) devrait encore ajouter un certain nombre d'espèces à la flore régionale.

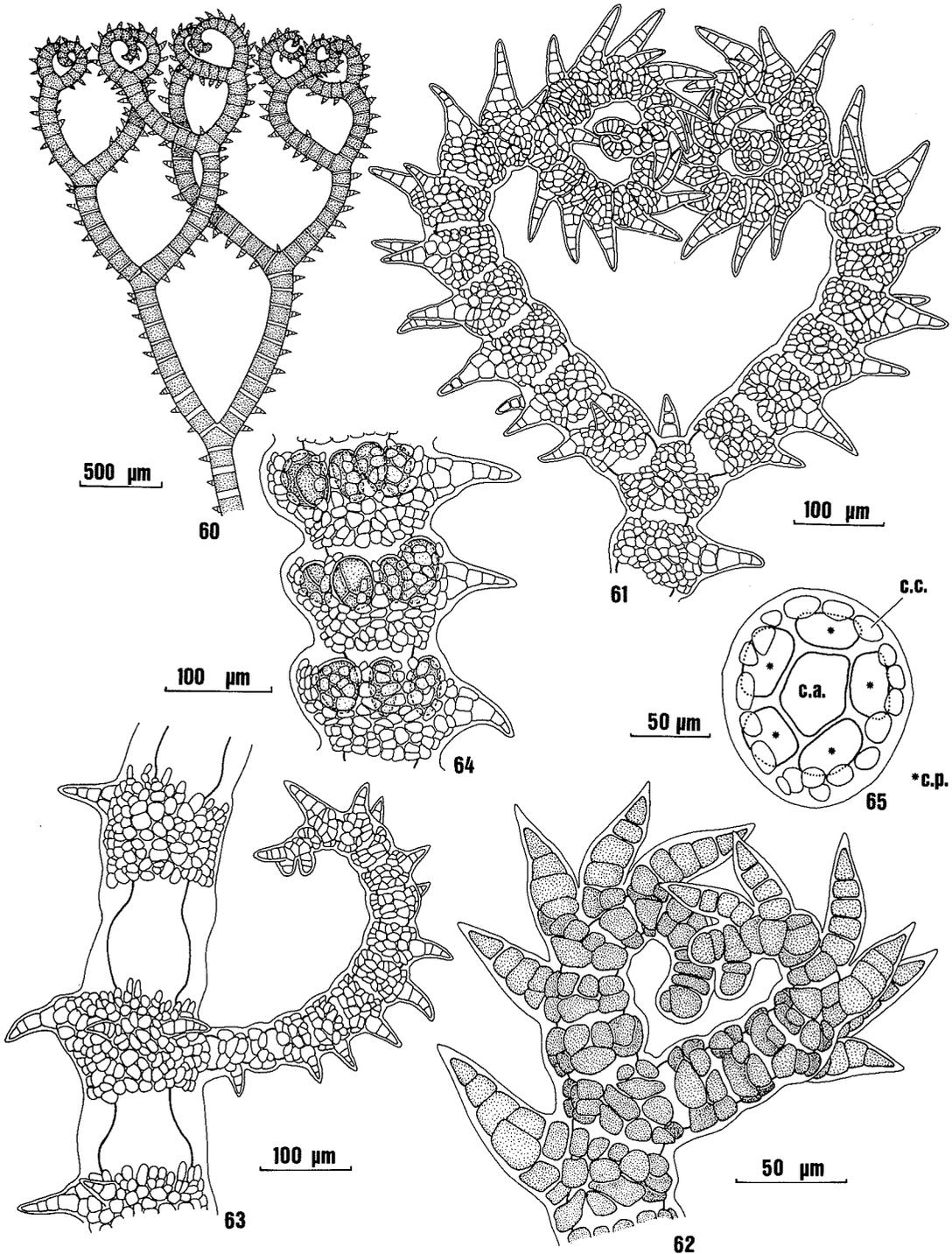


FIG. 60-65. - *Ceramium shuttleworthianum* : 60 : ramification dichotome divariquée, disposition des piquants ; 61 : partie apicale ; 62 : détail de l'apex ; 63 : ramuscule adventif ; 64 : disposition des tétrasporocystes ; 65 : coupe transversale au niveau d'un nœud ; c.a. = cellule axiale, c.p. = coxale pleuridienne (= cellule péricentrale), c.c. = cellule corticante.

– Un grand nombre d'algues n'étant pas reconnaissables sur le terrain (par exemple Ectocarpales, Ceramiales), le hasard de récoltes répétées peut également mener à la découverte d'espèces supplémentaires.

– Certaines espèces n'ont qu'une distribution ponctuelle, ce qui rend nécessaire la visite de tous les sites de la région étudiée.

– D'autres espèces sont «fréquentes» pendant une année et sont par contre absentes pendant de longues périodes. Ainsi avons-nous récolté *Scinaia forcillata* à tous les sites visités dans le Boulonnais en 1978 ; en 1983 nous n'avons plus retrouvé aucun spécimen, malgré des recherches sélectives lors des bonnes marées. Par contre *Plumaria elegans* dont nous avons mentionné la quasi-disparition (COPPEJANS 1980 : 20) était extrêmement abondant l'été 1983 au Cap Gris-Nez. Ceci nous fait conclure à un cycle dans la composition floristique ; celle-ci pourrait dépendre des températures minimales et maximales de la mer qui inhiberaient ou stimuleraient la germination des spores de certaines espèces, surtout de celles étant à la limite de leur aire de répartition.

BIBLIOGRAPHIE

- COPPEJANS, E., 1980. – Sur quelques Rhodophycées rares de la côte du Boulonnais (Pas-de-Calais, France). *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* **113** : 14-32.
- COPPEJANS, E., 1981. – *Polysiphonia nigra* (Huds.) Batt. et *Antithamnion cruciatum* (C. Ag.) Näg. var. *defectum* Halos (Rhodophyta-Ceramiales) nouvelles pour la flore du Boulonnais (Pas-de-Calais, France). *Dumortiera* **21** : 29-36.
- COPPEJANS, E., 1982a. – Zeewierengids voor de Belgische en Noordfranse kust. Deel II. Beschrijvingen Groen- en Bruinwieren. *Stentor* **17** : 157-253.
- COPPEJANS, E., 1982b. – Zeewierengids voor de Belgische en Noordfranse kust. Deel III. Beschrijvingen Roodwieren. *Stentor* **18** : 254-392.
- COPPEJANS, E., 1983. – *Spongonema tomentosum* (Huds.) Kütz. (Phaeophyta, Ectocarpales), nouveau pour la flore du Boulonnais. (Pas-de-Calais, France). *Dumortiera* **27** : 1-5.
- COPPEJANS, E. & GILLIS, J., 1983. – Quelques Chlorophyceae et Phaeophyceae marines nouvelles pour la flore belge, provenant du Bassin de Chasse d'Oostende. *Biol. Jb. Dodonaea* **52** : 55-66.
- COPPEJANS, E. & VAN DER BEN, D., 1980. – Zeewierengids voor de Belgische en Noordfranse kust : 156 p. B.J.N.-uitgave.
- DE COCK, L., 1982. – De *Ultrichales* en *Ulvaes* van de Noordfranse en Belgische kust : 61 p., 216 fig. Niet gepubliceerde licentiaatsverhandeling. Rijksuniversiteit Gent.
- DIXON, P. S., 1960. – Studies on marine algae of the British Isles : *Ceramium shuttleworthianum* (Kütz.) Silva. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.* **39** : 275-390.
- EDWARDS, P., 1975. – Evidence for a relationship between the genera *Rosenvingiella* and *Prasiola* (Chlorophyta). *Br. Phycol. J.* **10** : 291-297.
- GAYRAL, P., 1966. – Les algues des côtes françaises (Manche et Atlantique) : 632 p. Doin-Paris.
- GILLIS, J., 1982a. – Dan toch twee *Rhizoclonium*-soorten (Chlorophyta, Cladophorales) langs de Belgische kust ? *De Strandvlo* **2** : 38-42.
- GILLIS, J., 1982b. – Twee nieuwe Ectocarpaceae (Phaeophyta) voor de Belgische wierflora. *Dumortiera* **24** : 25-29.
- GILLIS, J. & COPPEJANS, E., 1982. – Les structures de reproduction femelles de quelques Ceramiales (Rhodophyta) des côtes du nord de la France. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* **115** : 209-227.

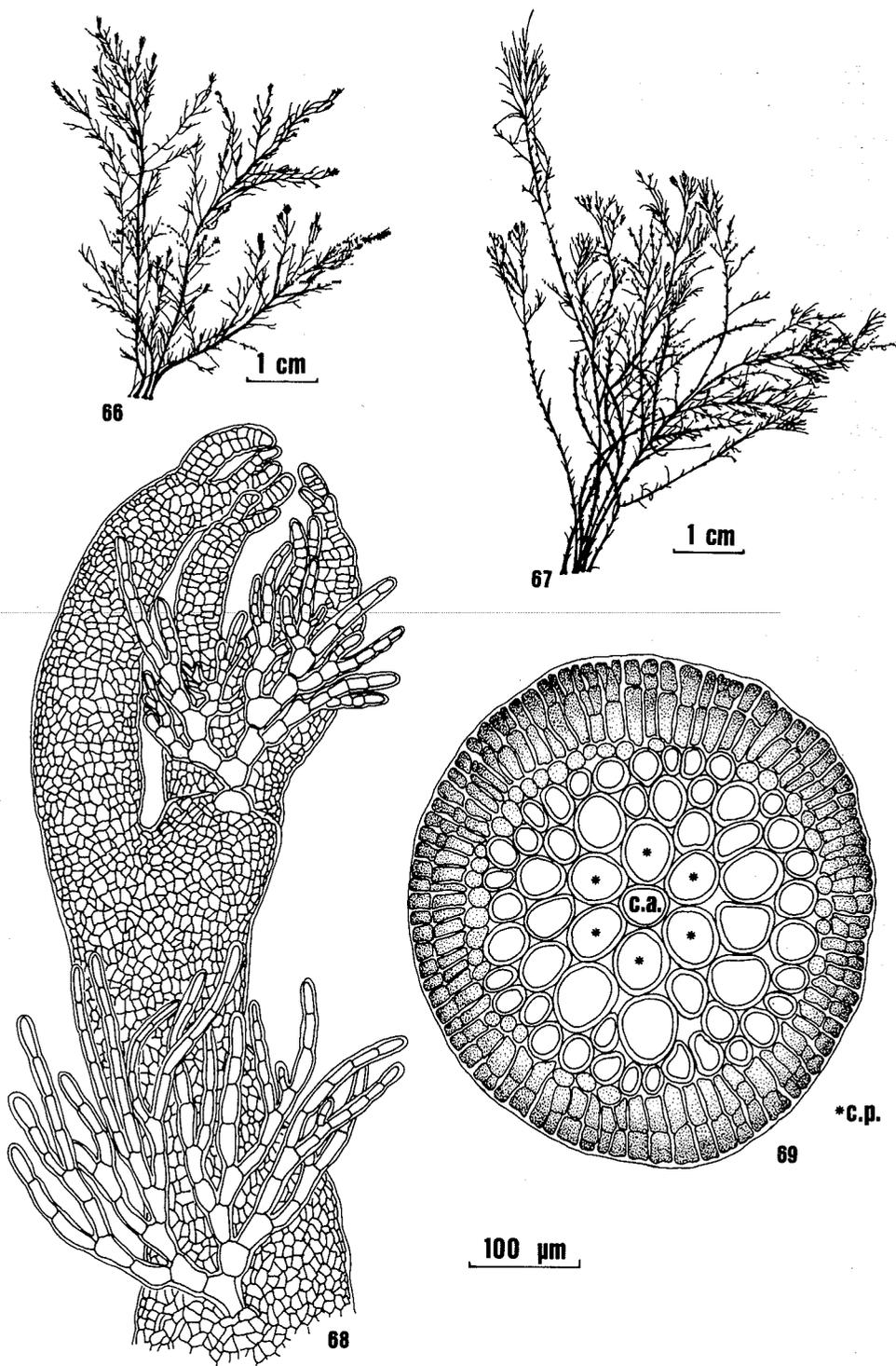


FIG. 66-69. - *Rhodomela confervoides* : 66 : aspect printannier ; 67 : aspect estival ; 68 : apex avec trichoblastes ; 69 : coupe transversale à travers du thalle ; c.a. = cellule axiale, c.p. = coxale pleuridienne, cortex de plusieurs assises.

- HALOS, M.-Th., 1964. – Étude morphologique et systématique de quelques Cérarniacées de la Manche : 119 p., 54 pl. Thèse 3^e cycle Paris.
- HAMEL, G., 1931-39. – Phéophycées de France : XLVI + 431 p., 10 pl., Paris.
- KOEMAN, R. & VAN DEN HOEK, C., 1981. – The taxonomy of *Ulva* (Chlorophyceae) in the Netherlands. *Brit. Phycol. J.* **16** : 9-35.
- KURNMANN, P., 1966. – *Hormiscia* neu definiert. *Helgol. Wissensch. Meeresunters.* **13** : 408-425.
- KORNMAN, P. & SAHLING, P.-M., 1977. – Meeresalgen von Helgoland. Benthische Grün-, Braun- und Rotalgen. *Helgol. Wissensch. Meeresunters.* **29** : 1-289.
- LOKHORST, G. M., 1978. – Taxonomic studies on the marine and brackish-water species of *Ulothrix* (Ulotrichales, Chlorophyceae) in Western Europe. *Blumea* **24** : 191-299.
- LOKHORST, G. M. & TRASK, B. J., 1981. – Taxonomic studies on *Urospora* (Acrosiphonales, Chlorophyceae) in Western Europe. *Acta Bot. Neerl.* **30** : 353-431.
- NEWTON, L., 1931. – A handbook of the British Seaweeds : 478 p., London.
- NIELL, F. X., FARNHAM, W. F. & FUENTES, J. M., 1980. – Sobre el límite meridional en las costas europeas de *Isthmoploea sphaerophora* (Carm.) Kjellman. Características de los ejemplares de la ría de Arosa. *Inv. Pesq.* **44** : 211-216.
- PEDERSEN, P. M., 1975. – Culture studies on marine algae from West Greenland I. Chromosomal information relating to the life history of *Isthmoploea sphaerophora* (Phaeophyceae, Dictyosiphonales). *Br. Phycol. J.* **10** : 165-168.
- PEDERSEN, P. M., 1978. – Culture studies on marine algae from West Greenland. III. The life histories and systematic positions of *Pogotrichum filiforme* and *Leptonematella fasciculata* (Phaeophyceae). *Phycologia* **17** : 61-68.
- ROSENVINGE, L. K., 1923-24. – The marine algae of Denmark. Contributions to their natural history. Part III. Rhodophyceae III (Cerarniales). *Overs. Kongel. Danske Vidensk. Selsk. Skr.* **5** : 287-486, 3 pl.
- RUENESS, J., 1974. – Life history in culture and chromosome number in *Isthmoploea sphaerophora* (Phaeophyceae) from southern Scandinavia. *Phycologia* **13** : 323-328.
- SAUVAGEAU, C., 1929. – Sur le développement de quelques Phéosporées. *Bull. Stat. Biol. d'Arcachon* **26** : 253-420.
- STEGENGA, H. & MOL, I., 1983. – Flora van de Nederlandse zeevieren. *K.N.N.V.* **33** : 163 p., 121 pl.