
BIJZONDERE GROEIVORMEN VAN *Codium* TE BOULOGNE (PAS-DE-CALAIS, FRANKRIJK).

E. COPPEJANS

Résumé. Formes aberrantes de *Codium* à Boulogne (Pas-de-Calais, France).

La Digue Nord à Boulogne est la seule localité dans le Nord de la France et la Belgique où un peuplement restreint de *Codium* se développe. Il est constitué de *C. fragile* et *C. tomentosum*. En toute saison l'on peut y observer des touffes de filaments débésioïdes lâches dans des cuvettes de l'étage médiolittoral inférieur (le long de la digue, côté mer). Vers l'été ceux-ci peuvent se développer en thalles de *Codium* typiques: les filaments s'entrelacent graduellement, formant des cordons intriqués. Finalement des utricules sont formés à la périphérie. En automne ces thalles se désorganisent à partir des apex: les utricules sont rejetés, laissant une touffe apicale de filaments libres sur une partie basale cylindrique à anatomie codioïde caractéristique. Ce processus continue graduellement vers la base, ne laissant finalement qu'une masse de filaments désorganisés. Ces changements saisonniers seraient liés à la quantité lumineuse.

D'autre part les rochers de la frange infralittorale sont partiellement couverts d'un amas spongieux, filamenteux vert foncé de plusieurs dizaines de cm², d'où certaines années des thalles dressés des deux espèces de *Codium* se développent.

De enige localiteit langs de Noordfranse en Belgische kust waar *Codium* (Viltwier) *in situ* voorkomt is de Digue Nord te Boulogne. Aan de meest landwaartse zijde van de muur strekt zich zeewaarts een rotsplateautje uit dat alleen bij goed laag tij vrijkomt. Bij springtij kan men aan de overgang mediolittoraal-infralittoraal donkergroene viltigsponzige kussenvormige structuren waarnemen waarop in bepaalde jaren opgerichte typische *Codium*-exemplaren voorkomen. Zij behoren tot *C. fragile* (SURINGAR) Harriot en *C. tomentosum* (HUDSON) Stackhouse (COPPEJANS, 1982; COPPEJANS & VAN DER BEN, 1980), maar blijven steeds van beperkte afmetingen (maximaal 3-4 cm hoog).

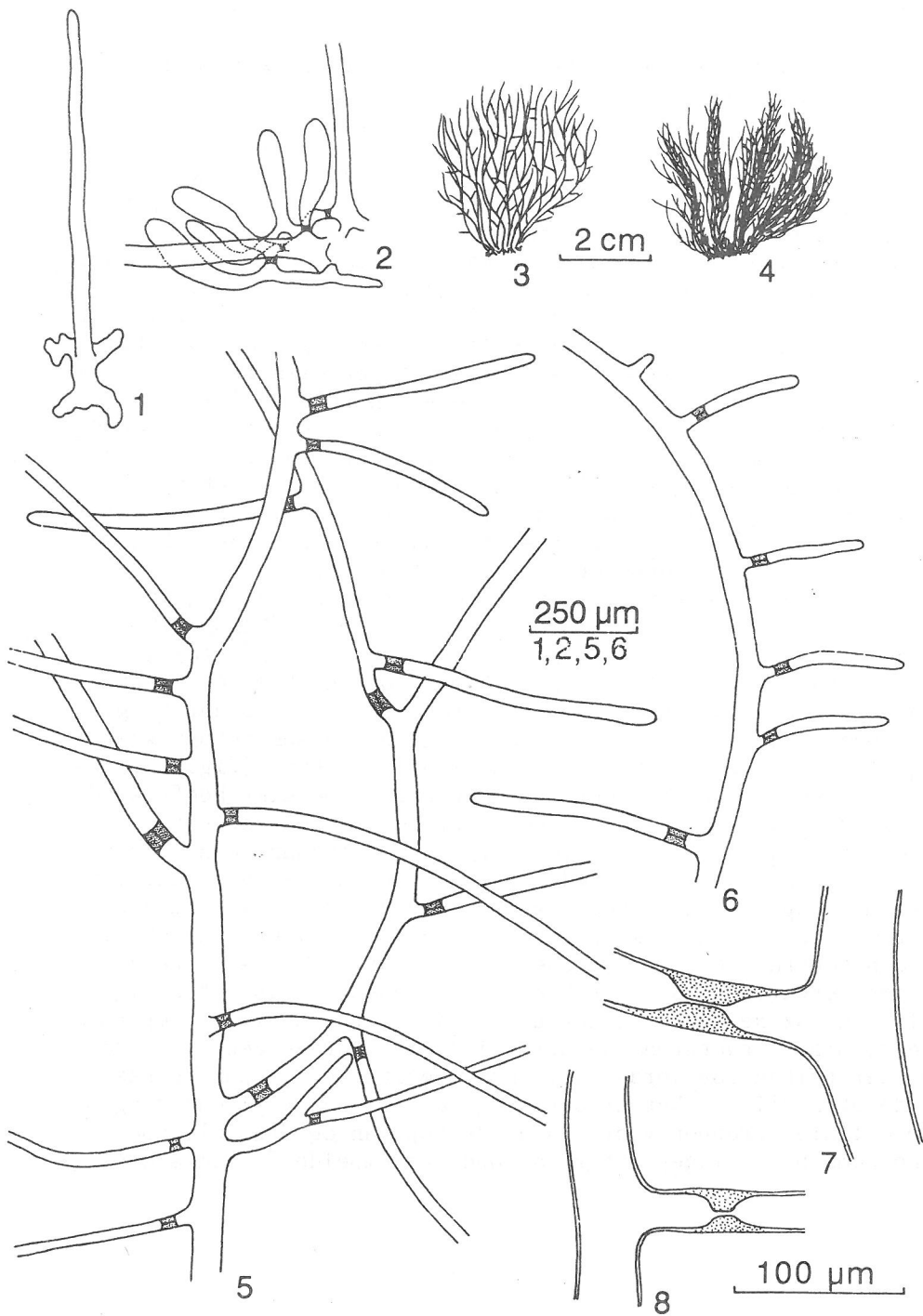
Anderzijds zamelen wij sedert meerdere jaren (tijdens de lente en de herfst) een groen draadwiertje in uit rotspoeltjes langs het wandelpad langs de Digue Nord (zeezijde). Oorspronkelijk hadden wij het *Derbesia marina* (LYNGBYE) Solier genoemd met de daarbij gevoegde opmerking dat gezien de afwezigheid van voortplantingsstructuren de determinatie nog moest nagetrokken worden. De omschrijving van dit "stadium" is als volgt: zeer soepele draadvormige thallus, 5 cm lengte bereikend en ijle wollige toefen vormend (fig. 3); diameter van de draden zeer sterk uiteenlopend: (25-)40-70(-100) μm ; vertakkingen meestal loodrecht op de hoofdas (fig. 5,6); basis van de zijtakken meestal voorzien van een doorboorde celluloseprop (fig. 5-8); verder geen dwarswanden (sifonale structuur). Plasten zeer klein (enkele μm), wandstandig, dikwijls iets verlengd, zonder pyrenoïed.

In november 1985 en 1986 vonden wij in diezelfde poeltjes vrij grote hoeveelheden van dit groen draadwiertje, maar daarbij kwamen ook een aantal exemplaren voor waar de draden in dichtere strengen verweefd waren (fig. 4) en zelfs enkele exemplaren waar aan de buitenzijde van die strengen (aan de basis) utriculi (=blaasvormig opgezwollen structuren) waren gevormd. Na grondig zoeken werd zelfs een exemplaar gevonden waarvan het onderste deel van de thallus de typische *Codium* structuur had, terwijl het bovenste deel uit een losse, verwarde massa draden bestond (fig. 11). Hier hadden wij dan het bewijs dat het draadvormig stadium geen *Derbesia* was maar wel een vorm van *Codium*. Na onderzoek van de utriculen bleek het *C. fragile* te zijn. Daarom werd bij het verbeteren van de proefdruk van het artikel van MOL & COPPEJANS (1985) de legende bij fig. 5-8 aangepast, maar de beschrijving van een cf. *Derbesia* weggelaten. Ook in het Addendum

PLAAT I (FIG. 1-8)

1. Zeer jong kiemingsstadium van *Codium tomentosum*.
2. Iets ouder kiemingsstadium, reeds met utriculi.
3. *Derbesia*-achtig stadium (naar HEC 6651, 3-XI-1986).
4. Idem, met vorming van dichtere strengen (naar HEC 6654, 3-XI-86).
- 5, 6. Details van 3 : talrijke zijtakken, loodrecht op de hoofdas ingeplant, elk met een basale doorboorde celluloseprop.
- 7, 8. Details van de cellulosepropen.

Fig. 1 en 2 naar BERTHOLD in OLTMANN (1904 : 299); overige fig. origineel.



van de Zeewierengids (COPPEJANS & BEECKMAN, 1986) werden deze gegevens nog niet ingesloten.

Na onderzoek van de literatuur vonden wij een gedeeltelijk antwoord over deze bijzondere groeivorm in het artikel van RAMUS (1972) waar hij de resultaten van klonale kweekproeven van *C. fragile* bespreekt. Daaruit blijkt dat wanneer de culturen stagnerend gehouden worden er geen thallusorganisatie naar *Codium* toe optreedt: de draden blijven los. Wanneer daarentegen de culturen doorlopend mechanisch geschud worden gaan de oorspronkelijk losse filamenten bundelen en wordt de typische *Codium*-habitus gevormd. Hierbij zou een "contact guidance" mechanisme optreden waarbij door het hydrodynamisme de losse draden tegen elkaar worden gebracht waardoor zij met elkaar verkleven en geleidelijk aan bundels vormen; daarna worden dan naar buiten toe utriculi gevormd. Dit zou dus betekenen dat het biotoop waar deze aberrante vormen van *Codium* werden ingezameld eigenlijk te sterk beschut zouden zijn voor een optimale groei van *C. fragile*. De vrijwel totale afwezigheid van *Fucus* wijst er echter op dat deze plaats bij de Digue Nord wél aan sterke branding is blootgesteld.

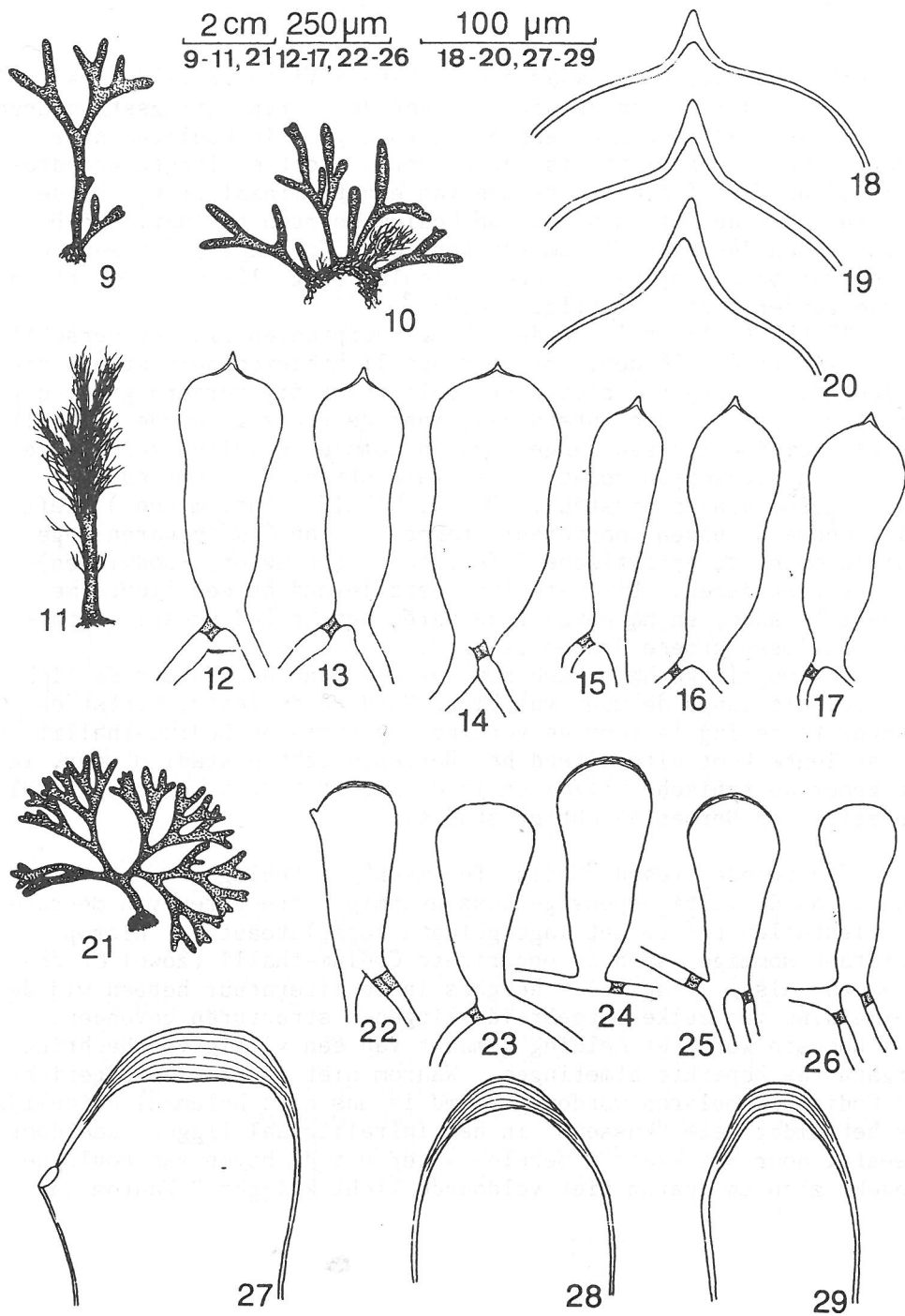
Een andere, meer aanvaardbare verklaring hebben wij in oudere literatuur gevonden. TOBLER (1911 : 79) en OLTMANNS (1904: 299-300) beschrijven de kieming en groei van jonge *C. tomentosum*: de na bevruchting ontstane zygoete kiemt tot een kleine, vertakte hechtschijf waarop een opgerichte onvertakte as ontstaat (fig. 1). Deze opgerichte as zal aan de basis liggende assen vormen waarop vrijwel onmiddellijk langgerekte utriculi ontstaan (fig. 2). Wanneer deze structuur ongeveer 3-4 mm diameter bereikt heeft worden kortere utriculi gevormd rond een centrum dat bestaat uit de draadvormige delen. Steeds meer utriculi ontstaan zodat een hemisferische kiemplant gevormd wordt. Deze zal een niet duidelijk herkenbaar apicaal meristeem (=groeizone aan de top) vormen dat uitgroeit tot een macroscopische opgerichte thallus. Hierin is dan een centraal deel (mergzone) herkenbaar dat samengesteld is uit een verwarde massa vertakte fijne draden en een uitwendig deel (schorszone) dat bestaat uit de dicht tegen elkaar geperste blaasvormige structuren (de utriculi) die door de centrale draden naar buiten toe worden gevormd. Meestal komen aan de basis van de utriculi (in het draadvormig deel ervan) typische ringvormige celluloseproppen voor. Naar de top van de utriculi toe staan soms haren ingeplant zodat ondergedompelde *Codium*'s een vil-

tig uitzicht hebben (vanwaar hun volksnaam Viltwier). Het is eveneens zijdelings op de utriculi dat de voortplantingsstructuren worden gevormd, maar die hebben wij totnogtoe in Boulogne niet waargenomen. Ten slotte is het de vorm, grootte, lengte/breedte-verhouding, al of niet voorkomen van een terminaal wratje op de utriculi die de determinatie van *Codium*-soorten toelaat. In Boulogne komen dus twee *Codium*-soorten voor: *C. fragile* met een puntige wrat op de top van iedere utriculus (fig. 12-20) en *C. tomentosum* zonder deze wrat (fig. 22-29).

TOBLER (1911: 84) voerde ook cultuurproeven uit met verschillende lichthoeveelheden. Bij geringe lichthoeveelheid stopte niet alleen de vorming van nieuwe utriculi zodat bij verdere groei uitsluitend losse draden ontstonden, maar de reeds gevormde utriculi werden geleidelijk aan langer, en in sommige gevallen zelfs afgesnoerd en afgeworpen zodat de centrale streng vrijkomt en een groep losse draden ontstaat. Ook J. GILLIS (mond. meded.) heeft dit fenomeen kunnen waarnemen: fragmenten van *Codium* waren ingezameld om er de epifytische *Polysiphonia* (Buiswier, Roodwieren) van te bestuderen. Dit materiaal werd levend op een lichtarme plaats bewaard, en na enige tijd waren aan de *Codium*-apices toefen van losse groene draden gevormd.

Een mogelijke hypothese zou dan ook kunnen zijn dat de lichthoeveelheid langs de muur van Digue Nord in de lente, herfst en winter te gering is voor de vorming van typische *Codium*-thalli: in de lente komt uitsluitend het *Derbesia*-achtig stadium voor, in de zomer de typische *Codium* en in de herfst *Codium* met uitgerafelde apices en *Derbesia*-achtige stadia.

Een tweede vreemd "*Codium*-fenomeen" te Boulogne is het voorkomen van de viltig-sponsige kussenvormige structuren van meerder tientallen cm² op het lagergelegen rotsplateautje. Hierop ontstaan sommige jaren de opgerichte *Codium*-thalli (zowel *C. tomentosum* als *C. fragile*). Nergens in de literatuur hebben wij de vermelding van zulke uitgebreide liggende structuren gevonden. Ten hoogste wordt er melding gemaakt van een viltig vasthechtingsorgaan van beperkte afmetingen. Waarom niet ieder jaar opgerichte *Codium*-exemplaren worden gevormd is ons niet helemaal duidelijk. Is het omdat deze "kussens" in het infralitoraal liggen, daardoor meestal door het -zeer troebele- water uit de haven van Boulogne bedekt zijn en daarom niet voldoende licht krijgen? Waarom dan



het ene jaar wel en het andere jaar niet ? Hoe komt het ook dat *Codium* zich hier onder zulke ongunstige omstandigheden kan in stand houden ? Waarom ontwikkelt *Codium* zich dan niet hogerop in de zonatie, in rotspoelen waar het gesuspendeerd materiaal kan bezinken zodat voldoende licht door het water kan stralen ? Heel wat autecologisch onderzoek zal nog noodzakelijk zijn om op deze vragen te kunnen antwoorden.

Wat de verbreiding van beide *Codium*-soorten betreft: *C. fragile* is een ingevoerde (allochtone) soort die nu algemeen voorkomt langs de Westeuropese kust. *C. tomentosum* daarentegen is een autochtone soort waarvan de noordelijke verspreidingsgrens bij Boulogne en in de Britse Eilanden ligt; STEGENGA & MOL (1983) melden enkele aangespoelde fragmentjes uit 1950 langs de Nederlandse kust. KORNMAN & SAHLING (1977) melden de soort helemaal niet voor Helgoland, net zoals ÅSEN (1980) voor Noorwegen. RUENESS (1977) meldt een éénmalige inzameling van *C. vermilara* (OLIVI) Delle Chiaje uit 1908 langs de Noorse kust, maar volgens de beschrijving die hij van de utriculi geeft gaat het hier waarschijnlijk toch om *C. tomentosum*. Uit de tekst valt niet uit te maken of dit exemplaar vastgehecht of aangespoeld was. Tenslotte meldt PANKOW

PLAAT II (FIG. 9-29)

9-20. *Codium fragile*

- 9, 10. Morfologie van de grootste in Boulogne ingezamelde exemplaren (9 : HEC 3856, 17-IX-78; 10 : HEC 6654, 3-XI-86).
11. Exemplaren met uitgerafelde apices (naar HEC 5802, 15-XI-85).
- 12-17. Utricule met terminale wrat en een doorboorde celluloseprop in één van de basale filamenten (naar HEC 6654).
- 18-20. Details van de terminale wratten.

21-29. *Codium tomentosum*.

21. Morfologie van het grootste in Boulogne ingezamelde exemplaar (naar HEC 3857, 17-IX-78).
- 22-26. Utriculi met een doorboorde celluloseprop in één of twee van de basale filamenten (naar HEC 3857).
- 27-29. Details van de apicaal verdikte, gelaagde wand van de utriculi.

Alle figuren zijn origineel.

(1971) geen enkele *Codium* uit de Baltische Zee.

Boulogne blijkt voor *C. tomentosum* dus wel de meest noordelijke vindplaats langs de Europees-continentale kust te zijn.

Literatuur.

- ÅSEN, P., 1980. Illustrert Algeflora.- Cappelen Forlag, Oslo. 64 p.
- COPPEJANS, E., 1982. Zeewierengids voor de Belgische en Noordfranse kust. Deel II. Beschrijvingen Groen- en Bruinwieren.- Stentor, 17 (extra nummer): 157-254.
- COPPEJANS, E. & BEECKMAN, T., 1986. Zeewierengids voor de Belgische en Noordfranse kust. Deel IV. Addendum.- Nationale Plantentuin: 393-568.
- COPPEJANS, E. & VAN DER BEN, D., 1980. Zeewierengids voor de Belgische en Noordfranse kust.- BJN-uitgave, 156 p., 451 fig.
- KORNMAN, P. & SAHLING, P.-H., 1977. Meeresalgen von Helgoland. Benthische Grün-, Braun- und Rotalgen.- Helgol. wiss. Meeresunters., 29: 1-289.
- MOL, I. & COPPEJANS, E., 1985. Algues marines nouvelles pour la côte du Boulonnais (Pas-de-Calais, France). II.- Bull. Soc. r. Bot. Belg., 118: 233-243.
- OLTMANN, F., 1904. Morphologie und Biologie der Algen. I.- Fischer Verlag, Jena. 733 p.
- PANKOW, H., 1971. Algenflora der Ostsee. I. Benthos (Blau, Grün-, Braun- und Rotalgen).- Fischer Verlag, Jena. 419 p.
- RAMUS, J., 1972. Differentiation of the green alga *Codium fragile*. Am. J. Bot., 59: 478-482.
- RUENESS, J., 1977. Norsk Algeflora.- Universitetsforlaget, Oslo-Bergen-Tromsø. 266 p.
- STEGENGA, H. & MOL, I., 1983. Flora van de Nederlandse zeewieren.- Bibl. Kon. Ned. Natuurh. Veren., 33: 1-263.
- TOBLER, F., 1911. Zur Organisation des Thallus von *Codium tomentosum*.- Flora, 103: 78-87.

Alle herbarium- en geformuleerd materiaal is gedeponeerd in het Herbarium Gandavensis van de Rijksuniversiteit Gent (adres zie hieronder).

Rijksuniversiteit Gent
Laboratorium voor Morfologie, Systematiek en
Ecologie van de Planten
K.L. Ledeganckstraat, 35
9000 Gent