

**CRITIQUE ET COMPARAISON MORPHOGÉNÉTIQUE
DES GENRES *CLATHROMORPHUM* ET *ANTARCTICOPHYLLUM*
(RHODOPHYTA, CORALLINACEAE).
CONSÉQUENCES BIOGÉOGRAPHIQUES ET SYSTÉMATIQUES.**

par

Maria Laura Mendoza et Jacqueline Cabioch*

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Rivadavia 1917, 1033 Buenos Aires,
* Station Marine, 29211 Roscoff, France

Résumé

Clathromorphum et *Antarcticophyllum* sont deux genres de Corallinacées encroûtantes classiquement considérés comme limités aux mers froides, le premier dans l'hémisphère nord, le second dans l'hémisphère sud. Leur comparaison morphogénétique effectuée tant à partir de récoltes récentes, que de l'examen d'échantillons-types, fait apparaître l'identité de ces deux genres. Seul doit donc subsister le genre *Clathromorphum*, le plus anciennement décrit. Il apparaît ainsi bien représenté dans l'hémisphère austral par deux espèces *C. obtectulum* (Fosile) Adey et *C. lemoineanum* Mendoza et Cabioch sp. nov. Les caractères morphologiques et anatomiques des deux espèces sont comparés et les grandes lignes de leur distribution géographique sont esquissées. Les synonymies sont précisées et une diagnose est donnée pour le *C. lemoineanum*.

INTRODUCTION

Clathromorphum et *Antarcticophyllum* sont deux genres de Corallinacées encroûtantes de mers froides, qui furent considérés pendant longtemps comme ayant des aires de répartition géographique bien distinctes. *Clathromorphum* (espèce-type : *C. compactum*) est répandu dans les mers arctiques, le Pacifique nord et l'Atlantique nord. Adey (1970) lui rattache cependant avec doute le *C. obtectulum* décrit de Kerguelen. *Antarcticophyllum* (espèce-type : *A. aequabile*) est limité aux mers froides de l'hémisphère austral.

La confrontation d'observations effectuées par chacune d'entre nous en des points fort éloignés du Globe (Mendoza, 1976 a; Cardinal *et al.*, 1978) sur les particularités morphogénétiques de ces deux genres, nous permettent de les rapprocher et de discuter de leur valeur réciproque. L'histoire de chacun d'eux comporte une suite de remaniements illustrant bien la complexité systématique de ces algues.

Le genre *Clathromorphum* fut créé par Foslie (1898 a) pour distinguer à l'intérieur du grand ensemble des *Lithothamnium*, deux

espèces *C. compactum* et *C. circumscription*, sur la base du comportement apparent de leurs conceptables asexués d'abord tabulaires, devenant enfouis avec l'âge. Ce caractère s'est avéré par la suite insuffisant pour une distinction générique que de nombreux auteurs n'ont pas adoptée (Lemoine, 1911). Foslie (1905 a) lui-même le transforme en sous-genre de *Phymatolithon*, autre genre dérivé des *Lithothamnium*, mais cette transformation est peu suivie (Foslie, 1929; Taylor, 1957). Le genre *Clathromorphum* réapparaît cependant dans les travaux de Mason (1953) et de Masaki et Tokida (1961). On doit à Adey (1965, 1966) une nouvelle justification de ce genre, sur la particularité à la fois anatomique et morphogénétique de l'épithalle remarquablement bien développé, surmontant un méristème péri-thallien en position profondément intercalaire et constitué de grandes cellules initiales toujours bien reconnaissables. Se regroupent alors dans ce genre trois espèces *C. compactum* (Kjellmann) Foslie, *C. circumscription* (Strömfeit) Foslie et *C. loculosum* (Kjellmann) Foslie. Adey et Johansen (1972) proposent ensuite d'y inclure deux espèces épiphytes précédemment classées (Mason, 1953) parmi les *Phymatolithon*; ce sont *C. parvum* (Foslie) Adey et *C. reclinatum* (Foslie) Adey.

Plus récemment, Lebednik (1976) présente une étude comparée des espèces de *Clathromorphum* du Nord-Ouest américain et recense alors au total 6 espèces dont une espèce nouvelle le *C. nereostratum* qu'il décrit des îles Aléoutiennes. Le genre apparaîtrait ainsi nettement cantonné aux mers froides de l'hémisphère nord, mais l'auteur rappelle la possible existence d'un *C. obtectulum* (Foslie) Adey à Kerguelen. A peu près au même moment, une étude des Corallinacées du Québec (Cardinal *et al.*, 1978, 1979; Gendron et Cardinal, 1980, 1983) permet de préciser, sur l'exemple des *C. compactum* et *C. circumscription*, certaines particularités morphogénétiques et confirme l'originalité du genre.

Antarcticophyllum fut créé par Lemoine (1913) en tant que sous-genre de *Lithophyllum* pour regrouper deux espèces de Corallinacées encroûtantes antarctiques récoltées par l'expédition Charcot et qu'elle rapporta à deux espèces précédemment reconnues par Foslie : *L. aequabile* et *L. subantarcticum*. Récemment, dans le cadre d'une étude des Corallinacées d'Argentine (Mendoza, 1974, 1976 a et b, 1977, 1979), Mendoza (1976 a) compara ses récoltes aux échantillons étudiés par Lemoine (1913) et conservés dans la collection du Muséum d'Histoire naturelle de Paris. Elle identifia ainsi à son tour deux espèces correspondant en tous points à celles déjà mentionnées par cet auteur et, cherchant à préciser leurs caractères respectifs, remarqua leurs particularités morphogénétiques ainsi que la présence de conceptables asexués multipores indéniables qui les éloignait définitivement des *Lithophyllum*. Elle proposa alors, sur la base de ces observations, d'élever *Antarcticophyllum* au rang de genre.

Les deux espèces *A. aequabile* (Foslie) Mendoza et *A. subantarcticum* (Foslie) Mendoza avaient déjà fait l'objet dans la littérature de remaniements nombreux, complexes et confus résultant en grande partie du fait que les conceptables asexués multipores, le plus souvent recherchés sur des spécimens secs et mal conservés, étaient difficilement identifiables.

C'est ainsi que *A. aequabile* fut d'abord créé sur un échantillon provenant des Orcades du Sud (Scotia Bay), par Foslie (1905 b) comme une forme *aequabilis* du *Lithophyllum discoideum* décrit par Foslie (1900) de Terre de Feu. Elle fut ensuite érigée en espèce sous le nom de *Lithophyllum aequabile* (Foslie, 1906) puis adoptée comme telle par Lemoine 1913.

A. subantarcticum fut créé par Foslie (1906) pour des échantillons de Terre de Feu (Rio Grande), comme une forme *subantarctica* du *Lithophyllum decipiens*, espèce décrite au départ de Californie (Foslie, 1897) en tant que *Lithothamnium* et transférée ensuite dans les *Lithophyllum* (Foslie, 1900). La forme *subantarctica* fut ensuite élevée au rang d'espèce (Foslie, 1907) et reprise sous ce nom dans le travail de Lemoine (1913).

Adey (1970) transfère les deux espèces, *aequabile* et *subantarcticum* dans le genre *Pseudolithophyllum* dont il modifie la définition. Deux mises au point récentes (Lemoine, 1978; Mendoza et Cabioch, 1984) rétablissent le genre dans sa définition première ce qui en exclut à nouveau les deux espèces en question.

La confrontation de nos observations réciproques sur les Algues australes d'une part et sur les Algues de l'Atlantique nord d'autre part, nous a fait apparaître des similitudes morphogénétiques remarquables entre les genres *Antarcticophyllum* et *Clathromorphum* et nous conduisirent, dans un premier temps à poser l'hypothèse d'une synonymie. Le genre *Clathromorphum* n'aurait plus été cantonné aux mers froides de l'hémisphère nord. Il devenait alors indispensable d'élucider pour comparaison la nature incertaine du *C. obtectulum* de Kerguelen et de vérifier celle des espèces *L. aequabile* et *L. subantarcticum* de Foslie. L'étude des échantillons-types contenus dans la collection Foslie à Trondhjem nous a permis de lever ces incertitudes et d'énoncer les résultats qui vont suivre.

MATÉRIEL ET TECHNIQUES

Dans la mesure du possible les échantillons de récolte récente ont été fixés et conservés, directement dans le formol salé neutre à 4 p. 100. Pour le matériel d'herbier des fragments ont été réhydratés longuement (un mois) dans le formol neutre. Dans les deux cas les échantillons ont été soumis aux techniques classiquement (Cabioch, 1971) utilisées pour ce matériel. Les coupes, toujours longitudinales radiales, ont été colorées par l'hématoxyline d'Ehrlich et la fuchsine acide.

Les algues étudiées ont été récoltées au cours de prospections effectuées par l'une d'entre nous (Mendoza) de 1964 à 1971 et de 1974 à 1981 en différentes localités :

- 1) Terre de Feu — côte atlantique : Cap Ladrillero, Cap Viamonte, Cap San Pablo, Bahia Thetis, Crique des trois amis ;
Canal de Beagle : région d'Ushuaia, Bahia La pataia, Port Brown et l'Ile Bridge ;
- 2) Ile des Etats : Port Cook, Bahia Vancouver ;

- 3) Iles Malouines : Port Stanley, Point Hooker, Point Yoorke, Fish Rock, Eliza Cook et Cristina Ray.

Nous avons étudié en outre les échantillons-types et lectotypes ainsi que d'autres spécimens continues tant dans la collection Foslie de Trondheim (TRH) que dans l'herbier du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris (PC).

RÉSULTATS

I. — Rappel des caractères des deux espèces d'*Antarcticophyllum*

Les deux espèces ont en commun un certain nombre de caractères importants. Ce sont toujours des thalles encroûtants composés d'un hypothalle pluriserialisé, c'est-à-dire formé de files de cellules prostrées, s'accroissant à leur extrémité par le jeu d'initiales terminales et constituant un meristème marginal terminal. Cet hypothalle porte vers le haut des files dressées coalescentes constituant un périthalle toujours développé et s'accroissant par le jeu de grandes cellules initiales en position nettement intercalaire car elles sont surmontées par des files de 5 à 7 cellules courtes formant un épithalle épais, très caractéristique. Des anastomosomes extrêmement nombreuses interviennent entre cellules voisines de files différentes sous la forme de ponts étroits très remarquables, aboutissant à des fusions. Les seules structures observées contenant des restes de spores sont des conceptacles asexués multipores (Mendoza, 1975 a). Les conceptacles considérés comme unipores, donc sexués, et mentionnés dans la littérature demeurent d'interprétation difficile; ils ne sont peut-être que des figures d'érosion. A partir de cette définition commune, les deux taxons se distinguent par des caractères propres déjà décrits et illustrés dans un précédent travail (Mendoza, 1976 a) et que nous résumerons brièvement.

1. *Á. aequabile* forme des croûtes relativement épaisses (pi. I, I, pro parte) (jusqu'à 1.300 μm) à surface toujours lisse, quelquefois entièrement planes ou au contraire plus ou moins irrégulières dans la forme *wandelica*. Ces croûtes adhèrent fortement au substrat. La marge est généralement de même épaisseur que le centre dans la forme plane; elle a tendance à se décoller du support dans la forme mamelonnée et peut alors présenter des rebroussements au contact entre deux thalles voisins. Dans ces deux cas les limites entre les individus demeurent toujours reconnaissables. La couleur sur le vivant est d'un rouge violacé intense. Le support peut être constitué par des cailloux, des rochers ou des coquilles de Mollusques (Moules, Patelles, etc.). Sur les côtes argentines tout au moins, l'espèce est généralement représentée par de petits exemplaires, quelquefois plusieurs sur le même caillou, mais elle ne forme jamais de revêtements importants. Les thalles apparaissent toujours fertiles, pourvus de conceptacles multipores enfouis, régulièrement localisés vers le centre du thalle et laissant une marge stérile de largeur constante. Le toit de ces conceptacles a le plus souvent disparu.

Les coupes longitudinales radiales, dans les cas les plus simples, montrent un hypothalle (Mendoza, 1970 a, Pl. I, 4 et 5; Pl. II, 6) le plus souvent réduit à 2 à 4 couches de files enchevêtrées de cellules rectangulaires (24 à 21) μm de long et à 11 μm de large). Le périthalle qui lui fait suite vers le haut, est extrêmement développé, constitué de longues files

de cellules allongées pouvant présenter des aspects très variables. Le plus souvent leur forme est ovoïde fuselée, mais en certaines portions du thalle elles apparaissent nettement rectangulaires, comme cintrées à leurs extrémités; elles sont alors souvent disposées en rangées régulières et coalescentes, donnant au périthalle une allure très caractéristique (Mendoza, 1976 a, Pl. I, 3 et Pl. II, 2, 3 et 4). Les dimensions de ces cellules périthalliennes varient de la base vers la surface.

Elles ont de 10 à 12 μm de long sur 6 μm de large dans la région inférieure, de 14 à 20-24 μm de long sur 5 à 6-8 μm de large dans les parties moyennes et supérieures. Les anastomoses latérales sont des fusions, particulièrement bien visibles dans le périthalle sous la forme de ponts étroits (Mendoza, 1976 a, IM I, 3 et Pl. II, 3). Les initiales périthalliennes sont grandes et en position intercalaire (Mendoza 1970 a, Pl. I, 1). L'épithalle qui les surmonte, lorsqu'il est conservé sur les préparations (Mendoza, 1975 a, Pl. I, 1 et IM H, 2 et 4), est épais de 40 à 60 μm , constitué de 5 à 6-7 couches de cellules petites et allongées (7 à 11 μm de long et 6-7 μm de large). Dans certains cas plus complexes l'hypothalle peut comporter jusqu'à 8 à 10 couches de cellules et présente alors une disposition en vagues successives. Les conceptacles multipores (Mendoza, 1970 a, Pl. I, 2) apparaissent enfouis dans le périthalle externe; ils ont une section grossièrement arrondie, un diamètre variable de 200 à 300 μm .

2. *A. subantarcticum* forme (Pl. I, 1, flèche) des croûtes peu épaisses (inférieures à 700 μm d'épaisseur), adhérant complètement au substrat. Leur surface n'est jamais lisse; elle apparaît, généralement chagrinée, voire même squamuleuse. L'épaisseur des thalles est dans l'ensemble beaucoup plus constante et nettement plus faible que dans le cas précédent. Les marges sont un peu amincies, mais toujours très adhérentes. On n'observe jamais de rebroussements à la confluence entre thalles voisins qui apparaissent au contraire pratiquement confondus et peu distincts. La couleur sur le vivant est rose grisâtre. Le support est également constitué de roches, cailloux ou coquilles de Mollusques. Plus abondante aux Malouines qu'en Terre de Feu l'espèce n'y forme cependant jamais de revêtements très vastes. Les thalles sont également toujours fertiles, au moins en été, et porteurs de conceptacles multipores enfouis, nombreux mais disséminés à la surface; le toit a le plus souvent disparu; leur taille en vue superficielle paraît plus grande que dans l'espèce précédente; il en résulte une apparence d'érosion plus accentuée.

Les coupes longitudinales radiales (Pl. I, 2, 4 et 5) font apparaître un hypothalle toujours réduit à quelques (2 à 4) couches de files de cellules rectangulaires (15 à 20 μm de long sur 5 μm de large) (Mendoza, 1975 a, Pl. III, 4 et 5 et IV, 3 et 4) (Pl. I, 2, 4 et 5); il est surmonté d'un périthalle développé (Pl. I, 2 et 8), constitué de files de cellules ovoïdes et toujours courtes (\bar{o} à 7 μm de long sur 5 μm de large dans la portion basale, 7 à 10 μm de long sur 5 μm de large dans les régions moyennes et supérieures). Ces files ont une disposition apparente lâche; les cellules ne sont généralement pas disposées en rangées; elles forment entre elles de nombreuses anastomoses sous la forme de fusions étroites (Mendoza, 1976 a, Pl. III, 3 et IV, 1, 5 et 6) (Pl. I, 3). Les initiales périthalliennes sont grandes, en position nettement intercalaire (Mendoza, 1970 a, Pl. III, 1). L'épithalle, quand il est conservé, est également bien développé (40 à 70 μm d'épaisseur) et comporte \bar{o} à 7 couches de cellules allongées (7 à 10 μm de long sur 0 μm de large). (Mendoza, 1970 a, Pl. III, 1) (Pl. I, 7). Les conceptacles multipores (Mendoza, 1970 a, Pl. III, 2), enfouis dans la région superficielle du périthalle, ont une section ovoïde avec un diamètre interne assez constant de 300 μm et une hauteur de 140 μm .

Chez *A. aequabile* connue chez *A. subantarcticum*, les figures de réparation de cassures profondes du thalle, visibles sur les coupes, présentent des aspects tout à fait remarquables. Il s'agit d'une régénération indirecte qui s'effectue à partir du périthalle, par transformation en initiales des cellules amenées en position externe à la suite de la cassure. Ces cellules se cloisonnent alors perpendiculairement à leur axe de croissance originel. Elles engendrent une structure de

transition à partir de laquelle se reconstituera progressivement l'anatomie normale du thalle (Mendoza, 1976 a, Pl. II, 5 et Pl. IV, 7). De telles modalités de régénération ont déjà été observées chez les *Pseudolithophyllum* et les *Lithophyllum* (Cabioch, 1972) ainsi que dans le genre *Clathromorphum* (Cardinal et al., 1978).

Les deux espèces présentent ainsi une organisation structurale de type lithothamnioïde (Cabioch, 1972) accompagnée de particularités morphogénétiques et reproductrices déjà reconnues comme caractéristiques du genre *Clathromorphum* (Adey, 1965; Cardinal et al., 1978). Ce sont, par exemple, le fort développement de l'épithalle qui surmonte une couche d'initiales périthalliennes de grande taille et toujours bien individualisées, les modalités de la régénération indirecte profonde et la possession de conceptacles asexués multipores. Il conviendrait donc de les placer parmi les *Clathromorphum* qui est le genre le plus anciennement décrit.

II. — Etude des échantillons-types de l'herbier Foslie

Les deux espèces ainsi distinguées, tant par leur aspect externe que par leur structure anatomique, correspondent en tous points aux échantillons identifiés par Lemoine (1913) dans les récoltes des deux premières expéditions antarctiques françaises. L'hypothèse de leur appartenance au genre *Clathromorphum* nous a conduites à les comparer aux types des espèces australes décrites par Foslie.

1. *Lithophyllum aequabile* (Foslie) Foslie, 1906. (Pl. I, 1 pro parte et Pl. II, 1 à 6)

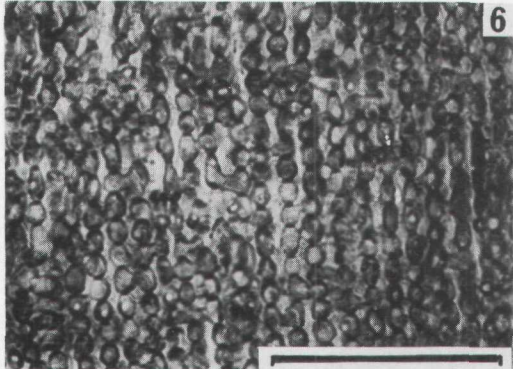
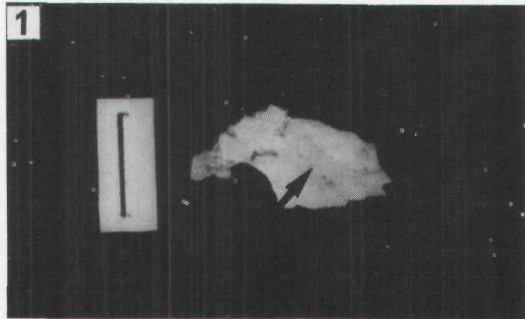
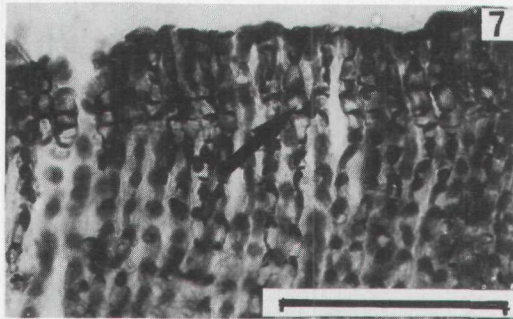
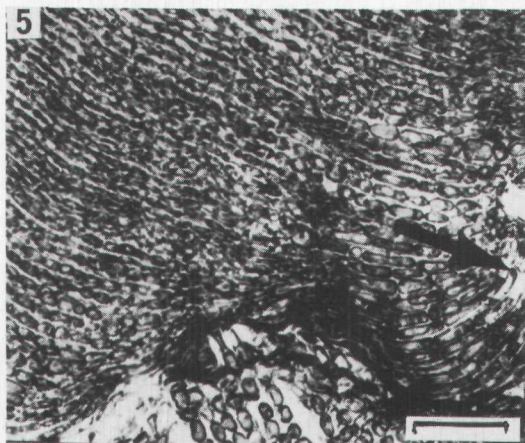
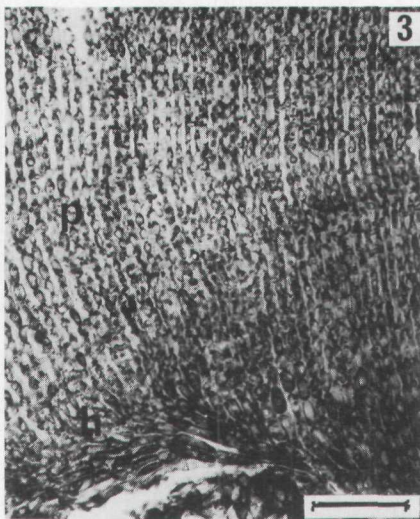
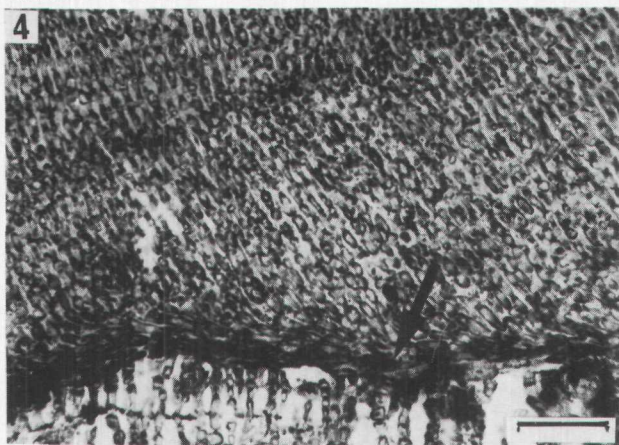
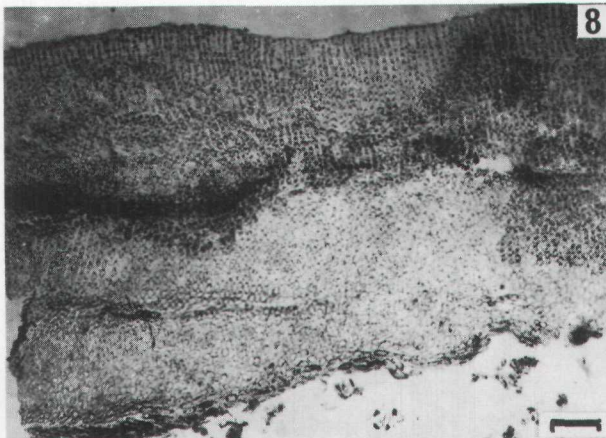
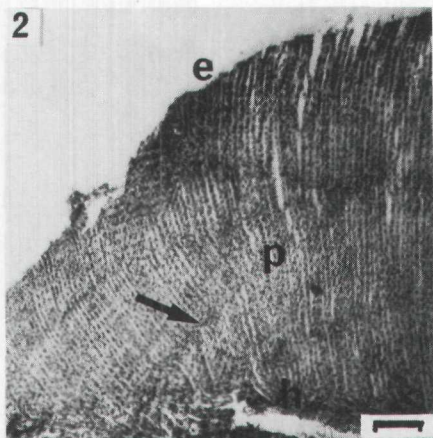
L'échantillon-type, décrit au départ sous le nom de *Lithophyllum discoideum* f. *aequabilis*, a été récolté par Hariot en 1903 aux Orcades du Sud (Scotia Bay) au cours de l'expédition antarctique Scott. Son aspect externe rappelle bien celui de l'*A. aequabile* d'Argentine.

Sur les coupes longitudinales radiales que nous avons effectuées dans l'échantillon-type (Pl. II, 1 à 6), nous avons retrouvé une anatomie très similaire à celle des échantillons récoltés récemment en Argentine (Mendoza, 1976 a). Nous avons ainsi pu reconnaître, le

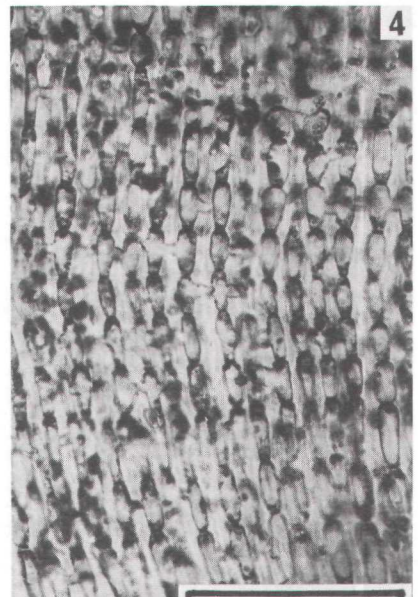
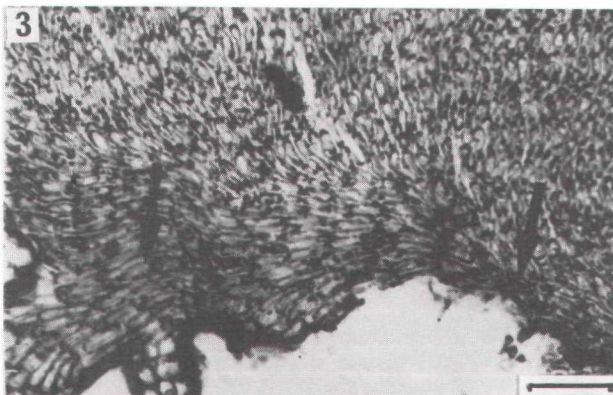
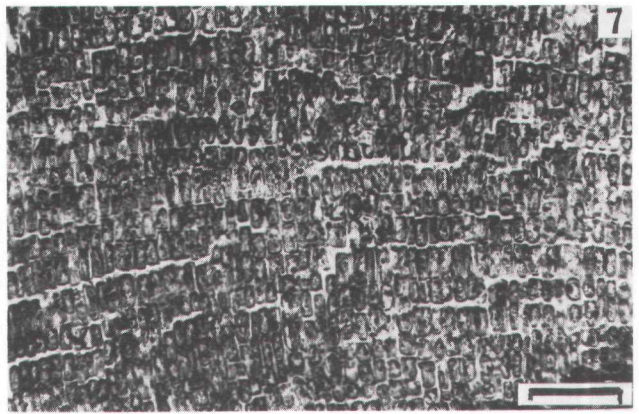
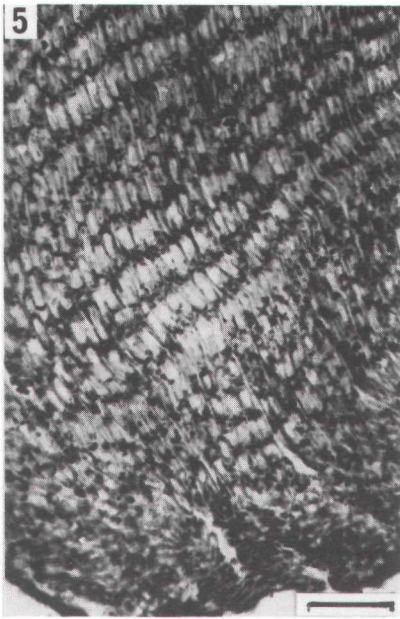
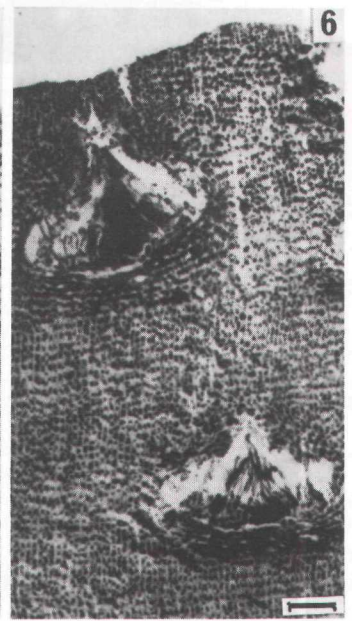
PLANCHE I

Clathromorphum lemoineanum sp. nov. (*Antarcticophyllum subantarcticum* auct. non (Foslie) Mendoza).

1 : Aspect externe d'un thalle (flèche) recouvert par une croûte de *Clathromorphum obtectulum* f. *aequabilis* (ce dernier étant un échantillon lectotype étiqueté : *Lithophyllum discoideum* (Foslie) f. *aequabilis* Foslie, I. Orcades du Sud, Scotia Hay, coll. Hariot, 1903, s/n° (TRH) lectotype); 2 à 7 : échantillons d'Argentine, coll. Mendoza; 2 : aspect anatomique général d'une région marginale montrant, à gauche, les traces d'une régénération ancienne (flèche); (e : épithalle; h : hypothalle; p : périthalle); 3 : vue d'ensemble de la base du thalle montrant l'hypothalle (h) et la remarquable homogénéité du périthalle (p); 4 : détail de l'hypothalle (flèche); 5 : id. après une régénération (flèche); 6 : détail du périthalle, cellules ovoïdes, anastomoses; 7 : détail de l'épithalle surmontant les initiales périthalliennes intercalaires (flèche); 8 : aspect anatomique général. Coupe d'un fragment d'un échantillon étiqueté par Lemoine : *Lithophyllum (Antarcticophyllum) subantarcticum* Foslie, Terre de Graham, Ile Petermann, coll. Gain, 1 nov. 1909, 2^e expédition antarctique française (1908-1910), n° 599; s/n° (PC). (échelle de la macrophoto : 1 cm, échelle des microphotos : 50 µm).



M.L. MENDOZA et J. CARLOCH



M.L. MENDOZA et J. CABIOCH

long d'une même coupe, l'ampleur des variations assez considérables que peut offrir un même thalle. Ainsi, l'hypothalle a un développement très variable. Sur un même individu il peut comporter 2 à 4 jusqu'à 8 à 10 couches de cellules rectangulaires de 24 à 29 μm de long et 5 μm de large. En certaines régions le périthalle apparaît entièrement constitué de cellules fusiformes; en d'autres, au contraire, celles-ci apparaissent nettement rectangulaires tandis que leurs dimensions demeurent à peu près constantes (de 10 à 18 μm de long et 5 à 6 μm de large). Les anastomoses latérales sont des fusions particulièrement bien visibles dans le périthalle (Pl. II, 4). Les initiales périthalliennes, de grande taille, sont en position nettement intercalaire, surmontées d'un épithalle développé de 5 à 7 couches de cellules. L'échantillon-type portait en outre des conceptacles sexués femelles disposés en strates superposées de 350 à 450 μm d'envergure et 200 à 220 μm de haut.

Nous avons également étudié l'échantillon-type de la forme *wandelica* de cette même espèce décrite par Foslíe (1906) d'après un échantillon recollé par Turquet en 1904 à l'Ile Wandel. L'aspect en est très différent de celui de la forme typique. Il constitue des croûtes épaisses à bords relevés formant des rebroussements caractéristiques à la rencontre des thalles voisins. Il présente en coupe un aspect également très particulier de par ses cellules périthalliennes presque toujours nettement rectangulaires et coalescentes, de 10 à 18 (24) μm de long et 5 à 6 (8) μm de large. De telles formes présentant également ces particularités anatomiques se rencontrent fréquemment sur les côtes argentine.

La préparation effectuée par Foslíe et conservée dans la collection de Trondhjem offre également une structure très semblable qui conduit donc à classer l'espèce dans le genre *Clathromorphum*. Il en résulte que le genre *Antarcticophyllum*, plus récent, apparaît congénérique avec le genre *Clathromorphum* et doit, par conséquent, être abandonné.

2. *Clathromorphum obtectulum* (Foslíe) Adey, 1970. (Pl. III, 1 à 8)

L'espèce fut décrite au départ (Foslíe, 1898 b) en tant que *Lithothamnion kerguelenum* (Dickie) Foslíe, f. *obtectula* puis individualisée un an plus tard comme *Lithothamnion obtectulum* (Foslíe, 1899). Elle

PLANCHE II

- 1 à 6 : *Lithophyllum aequabile* (Foslíe) Foslíe
(— *Clathromorphum obtectulum* (Foslíe) Adey f. *acquabilis*)
7 : *Lithophyllum aequabile* (Foslíe) Foslíe f. *wandelica* Foslíe
(— *Clathromorphum obtectulum* (Foslíe) Adey f. *wandelica*)

Etude des lectotypes de la collection Foslíe (TRH)

1 : aspect anatomique d'ensemble dans une région à cellules périthalliennes ovoïdes; 2 : autre région de la même coupe présentant des cellules périthalliennes rectangulaires; 3 : détail de l'hypothalle (flèches) à développement variable; 4 : détail des cellules périthalliennes ovoïdes et de leurs anastomoses latérales; 5 : détail d'une portion basale de thalle à cellules périthalliennes rectangulaires; 6 : vue d'ensemble des conceptacles sexués femelles jeunes distribués dans le périthalle en strates superposées, (échelle des microphotos : 50 μm).

est représentée dans la collection Foslie par un ensemble important d'échantillons récoltés par Gundersen à Kerguelen (Royal Sound) en 1898. Adey (1970) la place dans le genre *Clathromorphum* et désigne comme lectotype la préparation réalisée par Foslie à partir de ce matériel. Ces échantillons se présentent comme des croûtes épaisses, plus ou moins irrégulièrement mamelonnées, à marge généralement amincie et très adhérente au substrat. La préparation de Foslie montre une structure identique à celle de *L. aequabile*. Les coupes effectuées par nous-mêmes dans quelques-uns des nombreux échantillons de la collection Foslie (Pl. III), confirment également cette constatation et montrent en outre des variations anatomiques tout à fait comparables à celles du *L. aequabile*. Ainsi, sur une même coupe de *C. obtectulum* (Pl. III, 6) on peut observer un périthalle à cellules en majorité rectangulaires, de 12 à 18 μm de long, en d'autres, au contraire, les cellules périthalliennes apparaissent toutes ovoïdes et fuselées (Pl. III, 8) mais conservent les mêmes dimensions. Dans certains cas, également, on peut observer, dans une même portion de périthalle, une superposition de strates de cellules ovoïdes et de strates à cellules rectangulaires (Pl. III, 7). On retrouve une variabilité comparable au niveau de l'hypothalle, quelquefois réduit à quelques couches de cellules dans les régions relativement planes, ainsi qu'à la marge des thalles, beaucoup plus épais et comme tourmenté dans les zones mamelonnées et dans certaines régions internes des thalles. Les initiales périthalliennes sont grandes, situées en position intercalaire (Pl. III, 5). Elles sont surmontées d'un épithalle épais, très caractéristique (Pl. III, 3 et 5) composé de 5 à 6-7 couches de cellules courtes. Des anastomoses extrêmement nombreuses interviennent entre cellules voisines de files différentes sous la forme de ponts étroits très remarquables, aboutissant à des fusions (Pl. III, 6, 7 et 8). Les conceptacles asexués sont multipores.

Ces observations nous conduisent à conclure à l'identité des deux espèces et à les mettre en synonymie. Ces espèces correspondent bien à la définition du genre (*Clathromorphum* (Foslie, 1898 a; Adey, 1965, 1966; Lebednik, 1976). *Lithothamnion obtectulum* étant le plus anciennement décrit, seul demeure valable *Clathromorphum obtectulum* (Foslie) Adey.

3. *Lithophyllum subantarcticum* (Foslie) Foslie 1907.

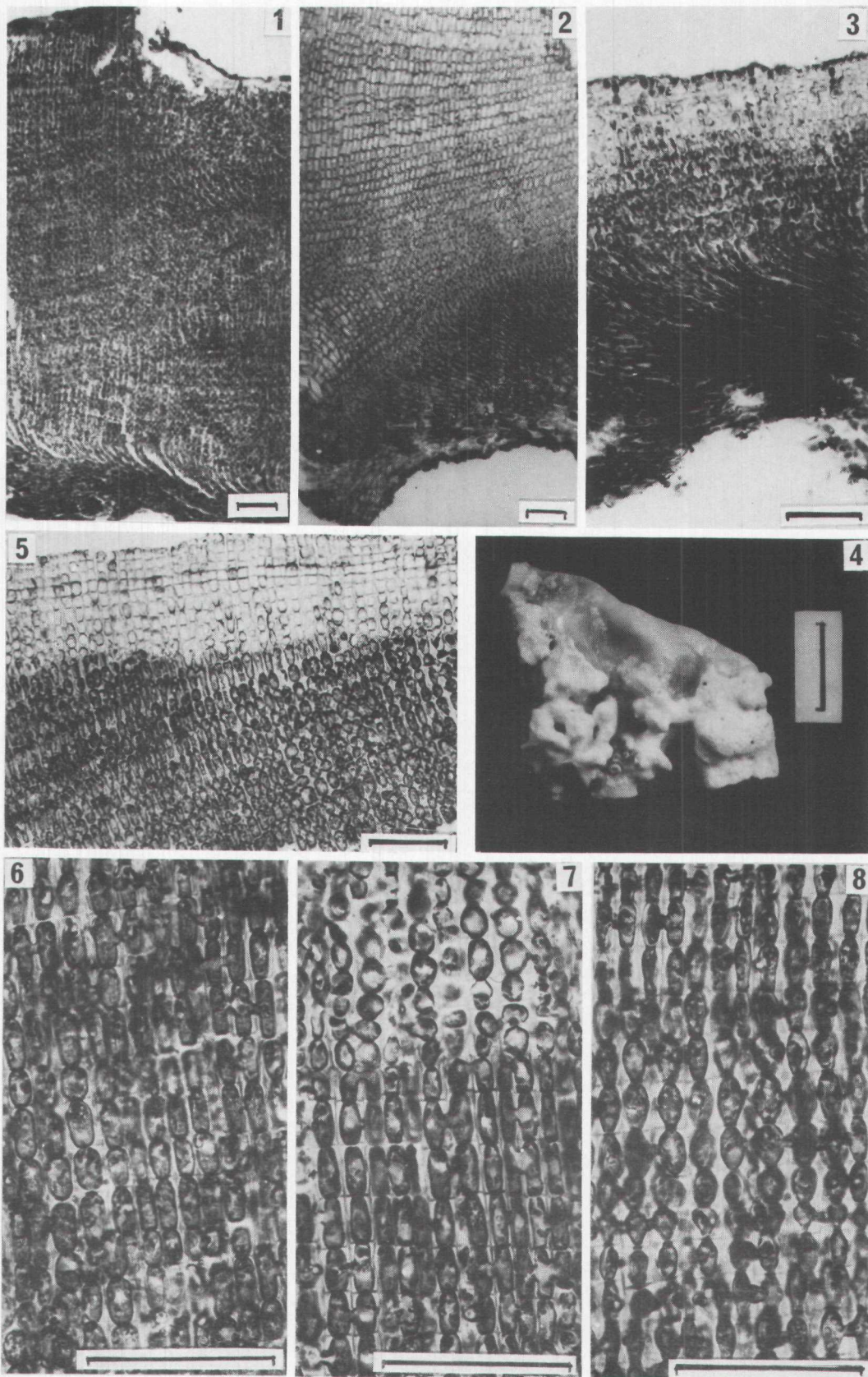
Adey (1970) a désigné comme lectotype de l'espèce l'échantillon de Terre de Feu (Rio Grande) récolté par Dusen en 1896 et ayant fait l'objet d'une préparation conservée dans la collection Foslie.

PLANCHE III

Clathromorphum obtectulum (Foslie) Adey

Etude des lectotypes de la collection Foslie (TRH)

1, 2 : deux aspects anatomiques observables sur une même coupe, l'un à cellules périthalliennes ovoïdes en 1, l'autre à cellules rectangulaires en 2; 3 : autre aspect d'ensemble; 4 : morphologie externe de l'échantillon étiqueté par Foslie : *Lithothamnion kerguelenum* (Dickie) Foslie f. *obtectula* Foslie, Iles Kerguelen, Royal Sound, coll. Gundersen, 1898, s/n° (TRH); 5 : détail de l'épithalle; 6, 7 et 8 : différentes formes de cellules périthalliennes observables sur une même coupe (en 6 : rectangulaires, en 8 : fusiformes, en 7 : superposition d'une strate de cellules fusiformes et d'une strate de cellules rectangulaires).
(échelle de la macrophoto : 1 cm; échelle des microphotos : 50 μm).



M.L. MENDOZA et J. CARIOCH

Les caractères anatomiques que nous avons pu observer tant sur la préparation de Foslie que dans nos propres coupes réalisées à partir de ce lectotype (hypothalle unistratifié, anastomoses cellulaires sous la forme exclusive de fusions, conceptacles asexués unipores et présence de trichocytes rares) conduisent à le rapporter au genre *Hydrolithon* et à le désigner :

Hydrolithon subantarcticum (Foslie) Mendoza et Cabioch comb. nov.

Basionyme : *Lithophyllum decipiens* Foslie f. *subantarctica* Foslie, Alg. Not. II, p. 18, 1906.

Synonymes : *Lithophyllum subantarcticum* (Foslie) Foslie, Alg. Not. III, p. 23, 1907 ;

Pseudolithophyllum subantarcticum (Foslie) Adey, Rev. Fosl. crust. Corall. herb., p. 14, 1970.

Cette espèce, reconnue en abondance sur les côtes argentines, est l'objet d'une étude détaillée dans le cadre général des *Hydrolithon* de cette région (Mendoza et Cabioch, *sous-pressé*).

La structure de ce lectotype est donc bien différente de celle de l'*A. subantarcticum* d'Argentine, bien différente également du *L. (Antarcticophyllum) subantarcticum* (Pl. I, 8) des expéditions antarctiques françaises, désigné sous ce nom par Lemoine (1913) et qui semble constituer un taxon nouveau que nous placerons dans le genre *Clathromorphum*, le nommant *Clathromorphum lemoineanum* à la mémoire de Mme Lemoine dont nous donnerons plus loin la diagnose.

DISCUSSION

Le genre *Clathromorphum* existe donc bien dans l'hémisphère austral. Comme dans l'hémisphère nord il semble également localisé dans les mers froides. Dans l'état actuel de nos connaissances, il apparaît représenté dans les régions antarctiques et subantarctiques par deux espèces.

- 1 — *Clathromorphum lemoineanum* Mendoza et Cabioch sp. nov.
(Pl. I, 1 à 8).

Références

Lithophyllum (Antarcticophyllum) subantarcticum auct. non Foslie, Lemoine, Rev. Melob. antarct. : 43-44, 1913.

Antarcticophyllum subantarcticum auct. non (Foslie) Mendoza, Bol. Soc. argent. Bot., 17 (3-4) : 258-261, 1976.

Thallus semper crustosus, tenuis, usque ad 700 µm crassus, firme adhaerens ad substratum, superficie rugosus, roseus-cinereus colore. Hypothallium tenue, ex 2-4 stratis cellularum compositum, cellulae subrectangularis 15-20 µm long. et 5 µm lat.; périthallium eras-

sum, cellulae ovatae breves : 7-10 μm alt. et 5 μm diam., laxae dispositae specie, sine ordinibus, a latere conjugentes; epithallium pluristromaticum 40-70 μm crassum, ex 6-7 stratis cellularum compositum. Conceptacula tetrasporifera multa foraminosa, immersa, in tota superficie dispersa, 300 μm lat. et 140 μm alt.

Holotype : I. Wandel, coll. Turquet, 1904, 1^{re} Expédition antarctique française, 1903-1905, s/n° P.C.

Thalle toujours mince (Pl. I, 1), inférieur à 700 μm d'épaisseur, très adhérent, d'aspect rugueux, de couleur rose-grisâtre.

Hypothalle réduit à 2 à 4 couches de files cellulaires (Pl. I, 2, 3, 4, 5 et 8; Mendoza, 1976 a, Pl. III, 4 et 5 et IV, 3 et 4), à cellules subrectangulaires de 15-20 μm de long et 5 μm de large; périthalle développé (Pl. I, 3 et 8), à cellules ovoïdes courtes (7 à 10 μm de long et 5 μm de large) (Pl. I, 3 et 6), à disposition apparente lâche et non en rangées; présence d'anastomoses latérales sous forme de fusions (Pl. I, 3 et 6; Mendoza, 1976 a, Pl. III, 3 et Pl. IV, 1, 5 et 6). Initiales périthalliennes grandes, situées en position intercalaire (Pl. I, 7; Mendoza, 1976 a, Pl. III, 1); épithalle pluristromatique, épais de 40 à 70 μm (Pl. I, 7; Mendoza, 1976 a, Pl. III, 1) constitué de 5 à 6-7 couches de cellules; conceptacles asexués multipores enfouis, disséminés à la surface du thalle, 300 μm de large sur 140 μm de haut (Mendoza, 1976 a, P. III, 2).

Matériel examiné :

Antarctique, Ile Wandel, coll. Turquet, 1904, 1^{re} Expédition antarctique française 1903-1905, s/n° (PC), det. Lemoine : *Lithophyllum* (*Antarcticophyllum*) *subantarcticum* Foslie ; ibid. Terre de Graham, Ile Petermann, coll. Gain, 30 oct. 1909, 2^e Expédition antarctique française, n° 592 s/n° (PC) ; ibid. coll. ipse, 31 oct. 1909, n° 593, s/n° (PC) ; ibid. coll. ipse, 1^{er} nov. 1909, n° 599, s/n° (PC), échantillons det. Lemoine : *Lithophyllum* (*Antarcticophyllum*) *subantarcticum* ; Iles Orcades du Sud, Bahia Scotia, coll. Harlot, juillet 1903, Scott Antarctic Expedition, n° 951, s/n° (TRH) ; ibid., coll. Holmes, s/n° (PC) det. Lemoine : *Lithophyllum* (*Antarcticophyllum*) *subantarcticum* Foslie.

Collections Mendoza, 1964 à 1971 et 1974 à 1981 en différentes localités précédemment citées de Terre de Feu, de l'Ile des Etats et des Malouines.

Compte tenu de la redéfinition de l'espèce, les grandes lignes de sa distribution géographique, demeurent difficiles à préciser. Elle a été identifiée avec certitude (Mendoza) en Terre de Feu (Bahia Thetis, Crique des Trois Amis, Cap Viamonte, Cap San Pablo, Cap Irigoyen), à l'Ile des Etats (Bahia Vancouver), aux Malouines (Point Hooker, Point Yoorke, Eliza Cook, Fish Rock, Cristina Bay). Elle est présente également aux Orcades du Sud (Bahia Scotia) et dans l'Antarctique argentin (Ile Wandel, Terre de Graham, Ile Petermann).

2 — Le *Clathromorphum obtectulum*, décrit au départ de Kerguelen, aurait en fait une distribution beaucoup plus vaste et recouvre une série de formes extrêmement variées. Ce sont des croûtes toujours épaisses, tantôt lisses, orbiculaires et à marge bien ourlée, tantôt plus ou moins tourmentées ou mamelonnées (Pl. III, 4), dont la marge peut être soit appliquée au substrat soit au contraire nettement

rebroussée. Une telle variabilité morphologique est comparable à celle du *Lithothamnium (Phymatoliton) polymorphum* (Linné) Areschoug des côtes européennes ou même à celle du *Lithophyllum incrustans* Philippi.

Cette variabilité se manifeste également au niveau de l'anatomie où si l'on retrouve toujours les caractères du genre *Clathromorphum*, la forme des cellules périthalliennes présente une diversité extrême sur un même spécimen (Pl. II, 2, 4, 5 et 7; Pl. III, 6, 7 et 8). L'étude de nombreuses récoltes, effectuées en des régions aussi éloignées que possible, devrait permettre dans l'avenir de mieux connaître les conditions éventuelles de cette variabilité. On pourrait a priori supposer l'existence de trois formes plus ou moins individualisées au sein du *C. obtectulum* : une f. *aequabilis* (Pl. I, 1 pro parte) correspondant aux croûtes orbiculaires lisses, une f. *obtectula* (Pl. III, 4) réservée aux thalles mamelonnés pouvant présenter une marge soit appliquée, soit ondulée et décollée en rosette. La f. *wandelica*, à surface simplement tourmentée et à bordure rebroussée, apparaît morphologiquement intermédiaire entre les deux précédentes. Elle a particulièrement retenu notre attention pour ses particularités anatomiques. Son périthalle est presque exclusivement constitué de cellules rectangulaires (Pl. II, 7) très coalescentes lui donnant un aspect tout à fait remarquable : ses conceptacles asexués multipores bien que présentant la même envergure que ceux du *C. obtectulum obtectulum* (200 µm de diamètre sur 150 µm de haut) ont une section non plus ovoïde mais nettement circulaire (200 µm de diamètre et de haut). Il nous paraît cependant raisonnable, dans l'état actuel de nos connaissances, de ne pas pousser **plus** avant l'hypothèse de la valeur réelle de ces formes.

Nous résumerons alors de la manière suivante les principales caractéristiques de l'espèce :

Clathromorphum obtectulum (Foslie) Adey, 1970
(Pl. I, 1; Pl. II, 1 à 7 et Pl. III, 1 à 8)
Rev. Foslie crust. corail; herb : 27.

Basionyme

Lithothamnion kerguelenum (Dickie) Foslie f. *obtectula* Foslie, Some new or crit Lithoth. : 10-11, 1898.

Synonymes :

- Lithothamnion obtectulum* (Foslie) Foslie, Calc. alg. Fuegia : 68, 1900 ;
- Lithophyllum discoideum* Foslie f. *aequabilis* Foslie, Bot. Saml. (1904) : 17, 1905 ;
- Lithophyllum aequabile* (Foslie) Foslie, f. *typica* et f. *wandelica* Foslie, Alg. Not. II : 22, 1906 ;
- Lithophyllum (Antarcticophyllum) aequabile* Foslie in Lemoine, Rev. Melob. antarct. : 39-43, 1913 ;
- Pseudolithophyllum aequabile* (Foslie) Adey, Rev. Foslie crust. corail. herb. 12, 1970 ;
- Antarcticophyllum aequabile* (Foslie) Mendoza, *Antarcticophyllum*, nuev. gen. Corail. : 255-258, 1976.

Lectotype : Iles Kerguelen, Royal Sound, coll. Gundersen, 1898, s/n° (TRH).

Thalle toujours encroûtant, jusqu'à 1.000 µm d'épaisseur, fortement adhérent au substrat, à surface lisse et non rugueuse, mais plus ou moins tourmentée, marge soit amincie soit épaisse ou même rebroussée (Pl. II, 4).

Thalle constitué par un hypothalle à développement variable, de 2, 4, 8 ou 10 couches de files de cellules (Mendoza, 1976 a, Pl. I, 4 et 5 et Pl. II, 1) (Pl. II, 1, 2, 3 et 5 et Pl. III, 1, 2 et 3) rectangulaires de 24 à 29 µm de long et 3 µm de large. Le périthalle est très développé et d'aspect très variable, pouvant présenter des zones à cellules ovoïdes fuselées et des zones à cellules rectangulaires (Pl. II, 1, 2, 4, 5 et 7 et Pl. III, 1, 3, 6, 7 et 8). Les cellules périthalliennes sont de taille presque constante de 10 à 18 (24) µm de long et 5 à 8 µm de large. Les anastomoses latérales entre cellules de files voisines s'effectuent sous la forme de fusions (Pl. II, 4 et Pl. III, 6, 7 et 8). Les initiales périthalliennes sont grandes et allongées (Pl. III, 5); elles sont surmontées d'un épithalle pluristratifié de (5) 6 à 7 couches de cellules (Pl. III, 3 et 5). Les conceptacles asexués multipores (Mendoza, 1976 a, Pl. I, 2) sont enfouis et localisés vers la région externe du périthalle. Ils ont de 200 à 300 (350) µm de large et 150 à 200 µm de haut. Les conceptacles sexués femelles sont disposés en strates superposées (Pl. II, 6). Ils ont de 350 à 450 µm de large et 200-220 µm de haut.

Matériel examiné :

Iles Kerguelen, Royal Sound, coll. Gundersen, 1898, s/n° (TRH), det. Foslie : *Lithothamnion keryuelenum* Foslie f. *obtectula* Foslie (lectotype) ; et ibid., coll. ipse, 1898, n° 208, 1550, s/n° (TRH) ; ibid., coll. Arrete, ex herbario Feldmann, n° 187 ; Iles Orcades, Rahia Scotia, coll. Harriot, juillet 1903, Scott antarctic Expedition, n° 951, s/n" (TRH), det. Foslie : *Lithophyllum discoideum* Foslie f. *aequabile* Foslie (lectotype) ; Terre Louis Philippe, Cap Roquemaurel, coll. Skottsberg 14 janvier 1902, Swed. S. pol. exped., St. 4, n" 950, s/n" (TRH) ; Georgie du Sud, Bahia Cumberland, May Harbor, coll. ipse, 8 mai 1902, n" 948, s/n" (TRH) ; Antarctique, île Wandel, coll. Turquet 10-27 sept. 1904, 1^{re} expédition antarctique française, st. n° 1135, 1184, 1185, 1186, s/n" (TRH) det. Foslie : *Lithophyllum aequabile* Foslie f. *wandelica* (lectotype et autres) ; ibid., coll. ipse, 1^{re} expédition antarctique française 1903-1905, st. n° 46, 50, 54, 71, 77, 79, 90, 98, 774, 779, s/n° (PC) det. Foslie : *Lithophyllum aequabile* Foslie f. *wandelica* Foslie ; Ibid., Archipel Palmer, île Wiencke, Port Lockroy, chenal de Ross, Terre de Graham, Ile Petermann, coll. Gain, 1909, 2^e expédition antarctique française, st. n° 110, 111, 554, 581, 590, 594, 596, 598, 599, 607, 680, s/n' (PC) det. Lemoine : *Lithophyllum* (*Antarcticophyllum*) *aequabile* Foslie, Ibid., coll. ipse, 30 oct. 1909, n° 592, 31 oct. 1909, n° 593 et 1^{er} nov. 1909, n° 599, s/n° (PC) det. Lemoine : *Lithophyllum* (*Antarcticophyllum*) *aequabile* Foslie.

Récoltes Mendoza effectuées de 1964 à 1971 et de 1974 à 1981 en différentes localités de Terre de Feu, des Malouines et de l'île des Etats.

D'après nos constatations encore fragmentaires, ainsi que d'après les indications bibliographiques résumées dans les travaux de Pujals (1963), Papenfuss (1964) et Mendoza (1976 a) on peut esquisser les grandes lignes de la distribution géographique de l'espèce. Il semblerait ainsi que les trois formes soient présentes simultanément dans l'Antarctique. Dans la zone subantarctique (Terre de Feu, Iles Ma-

louines, Ile des Etats, Orcades du Sud, Géorgie du Sud), la forme *aequabilis* serait la moins citée. Sa présence n'a pas été reconnue à Kerguelen. La forme la plus commune apparaît être la f. *obtectula* du *C. obtectulum* qui outre l'Antarctique (Ile Wandel, Archipel Palmer, Ile Wiencke, Port Lockroy, Chenal de Ross, Terre de Graham, Ile Petermann), a été reconnue en Terre de Feu (Bahia Thetis, Crique des Trois Amis, Cap Viamonte, Auricosta), à l'Ile des Etats (Bahia Vancouver), aux Malouines (Point Hooker, Eliza Cook, Fish Rock, Cristina Bay) et à Kerguelen (Royal Sound). La f. *wandelica* est connue jusqu'à présent de l'Antarctique.

Etant donné les difficultés permanentes de récolte, nos connaissances sur la distribution horizontale et verticale des deux espèces *C. lenwineanum* et *C. obtectulum* demeureront probablement longtemps incomplètes. Compte tenu du fait que les récoltes ont été effectuées essentiellement dans la zone de balancement des marées, il est difficile de se prononcer sur l'absence ou la relative rareté d'une espèce qui peut être abondante plus profondément. Dans l'état actuel de nos connaissances relatives aux côtes argentines, il semble cependant, pour ce qui est de leur distribution verticale, que les deux espèces, quand elles existent simultanément dans une même région, présentent des préférences bathymétriques différentes. Ainsi, d'une manière générale pour les côtes d'Argentine, le *C. obtectulum* semble plus abondant dans le bas de l'étage médiolittoral tandis que le *C. lemoineanum* serait mieux représenté dans la région supérieure de l'infralittoral.

CONCLUSION

Ces résultats mettent une fois de plus l'accent sur les difficultés que présentent, chez les Corallinacées, d'une part la distinction des espèces, d'autre part, leur identification. Le premier de ces processus doit découler de l'étude comparée de très nombreux échantillons et de leur observation sur le terrain.

Le second nécessite l'étude des échantillons-types des espèces supposées reconnues et leur comparaison avec les récoltes actuelles.

Il n'est pas exclu que les dépouillements des récoltes, actuellement encore en cours, fassent apparaître l'existence d'autres espèces de *Clathromorphum*. Il est, de plus, encore impossible actuellement de supposer l'existence d'espèces communes aux deux hémisphères.

Nos résultats montrent également comment l'utilisation de critères morphogénétiques permet une meilleure comparaison des genres et des espèces. Les modalités du développement des organes reproducteurs sexués n'ont pu être étudiées. Il est permis de supposer que leur connaissance devrait améliorer encore les définitions (Lebednik, 1977) bien que la valeur systématique de ce critère ne soit pas aussi universelle qu'on pourrait le penser ainsi qu'il a été montré récemment dans le cas des *Acrochaetiales* (Abd-el-Rahman et Magne, 1983).

L'exemple des *Clathromorphum* antarctiques montre à nouveau

comment les Corallinacées, malgré les difficultés de leurs récolte et de leur identification, constituent, de par leur abondance et les modalités de leur distribution, des éléments significatifs des écosystèmes benthiques littoraux dont la prise en compte devient de plus en plus nécessaire.

Nous tenons à remercier le Consejo Nacional de Investigaciones Cientificas y Teenicas d'Argentine qui a permis la réalisation de ce travail en accordant à la Dra. M.L. Mendoza une bourse pour un séjour de travail en France et en Norvège.

Nous remercions également M.S. Sivertsen, conservateur du Musée de Trondheim qui a mis à la disposition de la Dra Mendoza les spécimens de l'herbier Foslie, ainsi que la Direction du laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris qui nous a permis d'étudier la collection des échantillons des expéditions antarctiques françaises — ceci avec l'aide de Mme Lemoine. Enfin, nous remercions Mme J. Bourdon pour sa précieuse collaboration technique.

Summary

Clathromorphum and *Antarcticophyllum*, two encrusting genera among the coralline algae, are classically restricted to cold waters — of the northern hemisphere for the first one and the southern for the latter. By their morphogenetical similarities they appear to be the same entity. Consequently there remains one genus, *Clathromorphum*, which seems thus to be well-represented in the southern hemisphere with two species: *C. obtectulum* (Foslie) Adey and *C. lemoineanum* Mendoza et Cabioch sp. nov. which is newly described. The two species are compared on the basis of their morphological and anatomical characters and a preliminary pattern of their geographical distribution is given. Moreover some synonymies are proposed after examination of the type-material of the Foslie's collection in Trondheim. *LithophyUum subantarcticum* Foslie is transferred to *Hydrolithon*; *Antarcticophyllum subantareticum* (Foslie) Mendoza is changed into *Clathromorphum lemoineanum* sp. nov.; and *LithophyUum acquabile* (Foslie) Foslie, synonym of *Clathromorphum obtectulum* previously described, thus disappears.

Resumen

Clathromorphum y *Antarcticophyllum* son dos géneros de Corallinaceae incrustantes considerados exclusivos de las zonas de aguas frías, el primero en el hemisferio norte, el segundo en el hemisferio sur. El estudio morfogenético comparativo de estos dos géneros, remarcan su similitud y conducen a reconocer un único taxon, *Clathromorphum*, por el principio de prioridad botánico. Se establece así, la presencia del género *Clathromorphum* en el hemisferio austral, muy bien representado por dos especies: *C. obtectulum* (Foslie) Adey y *C. lemoineanum* Mendoza et Cabioch sp. nov. Se da la descripción de esta nueva especie, se efectúa el estudio comparativo morfogenético y anatómico de estos dos taxones, y se señala las líneas generales de la distribución geográfica. Además, se efectúa la sinonimia de estos dos especies, sobre la base del estudio de ejemplares typus de la colección de Foslie depositados en el herbario TRH (Trondheim) y los del herbario PC (Paris) analizados por Lemoine.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ABDEL-RAHMAN, M.H. et MAGNE, F., 1983. — Existence d'un nouveau type de cycle de développement chez les Rhodophycées. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 296, III, pp. 641-644.
- ADEY, W.H., 1965. — The genus *Clathromorphum* (Corallinaceae) in the Gulf of Maine. *Hydrobiologia*, 26, pp. 539-573.
- ADEY, W.H., 1966. — The genera *Lithothamnium*, *Leptophyllum* (nov. gen.) and *Phymatolithon* in the Gulf of Maine. *Hydrobiologia*, 28, pp. 321-370.

- ADEY, W.H., 1970. — A revision of the Foslíe crustose coralline herbarium. *K. norske Vidensk. selsk. Skr.*, 1, 46 pp.
- ADEY, W.H. and JOHANSEN, H.W., 1972. — Morphology and taxonomy of Corallinaceae with special reference to *Clathromorphum*, *Mesophyllum* and *Neopolyporolithon* gen. nov. (Rhodophyceae, Cryptonemiales). *Phycologia*, 11, pp. 159-180.
- CABIOCH, J., 1971. — Etude sur les Corallinacées. I. Caractères généraux de la cytologie. *Cah. Mol. mar.*, 12, pp. 121-186.
- CABIOCH, J., 1972. — Etude sur les Corallinacées. II. La morphogenèse; conséquences systématiques et phylogénétiques. *Cah. Mol. mar.*, 13, pp. 137-287.
- CARDINAL, A., CABIOCH, J. et GENDRON, L., 1978. — Les Corallinacées (Rhodophyta, Cryptonemiales) des côtes du Québec. 1. — *Clathromorphum* Foslíe. *Cah. Biol. mar.*, 19, pp. 175-187.
- CARDINAL, A., CABIOCH, J. et GENDRON, L., 1979. — Les Corallinacées (Rhodophyta, Cryptonemiales) des côtes du Québec. 2. — *Lithothamnium* Philippi emend. Adey. *Cah. Mol. mar.*, 20, pp. 171-179.
- FOSLIE, M., 1897. — On some *Lithothamnium*. *K. norske Vidensk. selsk. Skr.*, 1, pp. 3-20.
- FOSLIE, M., 1898a. — Systematical survey of the *Lithothamnium*. *K. norske Vidensk. selsk. Skr.*, 1898, (2), pp. 1-7.
- FOSLIE, M., 1898b. — Some new or critical *Lithothamnium*. *K. norske Vidensk. selsk. Skr.*, 6, pp. 1-19.
- FOSLIE, M., 1899. — Revised systematical survey of the Melobesia. *K. norske Vidensk. selsk. Skr.*, 5, pp. 3-22.
- FOSLIE, M., 1900. — Calcareous algae from Fuegia. in *Wissensch. Ergeb. Schwed. Exped. Magell.* Stockholm, 3, pp. 65-75.
- FOSLIE, M., 1905a. — Remarks on northern *Lithothamnium*. *K. norske Vidensk. selsk. Skr.*, 3, pp. 1-138.
- FOSLIE, M., 1905b. — Den botaniske samling. *K. norske Vidensk. selsk. Skr.*, (1904), pp. 15-19.
- KOSLIE, M., 1906. — Algologiske Notiser II. *K. norske Vidensk. selsk. Skr.*, 2, pp. 3-28.
- FOSLIE, M., 1907. — Algologiske Notiser III. *K. norske Vidensk. selsk. Skr.*, 6, pp. 1-34.
- FOSLIE, M., 1929. — Contributions to a monograph of the *Lithothamnium*. H. Printz, ed. Trondheim, 60 pp.
- GENDRON, L. et CARDINAL, A., 1980. — An ecological approach to anatomical variation in *Clathromorphum circumscriptum* (Rhodophyta, Cryptonemiales). *Can. J. Bot.*, 58, pp. 1319-1326.
- GENDRON, L. et CARDINAL, A., 1983. — *Clathromorphum circumscriptum* (Cryptonemiales, Rhodophyta) : caractéristiques d'une population à sa limite estuarienne de distribution. *Phycologia*, 22, pp. 96-99.
- LEBEDNIK, P.A., 1976. — The Corallinaceae of northwestern North America. I. *Clathromorphum* Foslíe emend. Adey. *Syesis*, 9, pp. 59-112.
- LEBEDNIK, P.A., 1977. — Postfertilization development in *Clathromorphum*, *Melobesia* and *Mesophyllum* with comments on the evolution of the Corallinaceae and the Cryptonemiales (Rhodophyta). *Phycologia*, 16, pp. 379-406.
- LEMOINE, M., 1911. — Structure anatomique des Mélobésiées. Application à la classification. *Ann. Inst. Océanogr.*, 2, pp. 1-213.
- LEMOINE, M., 1913. — Mélobésiées. Révision des Mélobésiées antarctiques in J. Charcot, 2^e expéd. antarct. franc., 1908-1910, 67 pp.
- LEMOINE, M., 1978. — Typification du genre *Pseudolithophyllum* Lemoine. *Rev. algol.*, 13, p. 177.
- MASAKI, T. and TOKIDA, J., 1961. — Studies of the Melobesioideae of Japan. V. *Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.*, 12, pp. 161-165.
- MASON, L.R., 1953. — The crustaceous coralline algae of the Pacific coast of the United States, Canada and Alaska. *Univ. Calif. Publ. Bot.*, 26, pp. 313-390.
- MENDOZA, M., 1974. — Distribution de quelques espèces de Corallinacées articulées sur les côtes d'Argentine. *Dull. Soc. phycol. Fr.*, 19, pp. 67-73.
- MENDOZA, M.L., 1976a. — *Antarcticophyllum*, nuevo genero para las Corallinaceae. *Bol. Soc. Argent. Bot.*, 17 (?-4), pp. 252-261.
- MENDOZA, M.L., 1976b. — Presencia del genero *Pseudolithophyllum* (Corallinaceae) en Argentina. *Cent. Invest. Biol. mar., Buenos Aires, Cont. cient.* 140, 9 pp.
- MENDOZA, M.L., 1977. — Las Corallinaceae (Rhodophyta) de Puerto Deseado, provincia de Santa Cruz, Argentina I. Generos *Dermatolithon* y *Mesophyllum*. *Physis*, Sect. A, 36 (92), pp. 21-29.

- MENDOZA, M.L., 1979. — Presencia del genero *Hydrolithon* (Corallinaceae) en Argentina. *Boln. Soc. argent. Bot.*, 18 (3-4), pp. 5-17.
- mENDOZA, M.L. et CABIOCH, J., 1984. — Redefinition comparée de deux espèces de Corallinacées d'Argentine : *Pseudolithophyllum fuegianum* (Heydrich) comb. nov. et *Hydrolithon discoideum* (Foslie), comb. nov., *Cryptogamie, Algologie*, 5 (4), pp. 141-154.
- MENDOZA, M.L. et CABIOCH, J., . — Le genre *Hydrolithon* (Rhodophyta, Corallinaceae) sur les côtes argentines subantarctiques et les régions voisines, sous presse.
- PAPENFUSS, G.F., 1964. — Catalogue and bibliography of antarctic and subantarctic benthic marine algae. *Ant. ser.*, 1, pp. 1-57.
- PUJALS, C., 1963. — Catalogo de Rhodophytas citadas para la Argentina. *Rev. Mus. arg. Cienc. nat. « B. Rivadavia » Bot.*, 3, pp. 1-139.
- TAYLOR, W.R., 1957. — Marine algae of the northeastern coast of North America. *Unto. Mich. Stud. Sci. Ser.*, 13, 427 pp.