

LAURENCIA PLATYCEPHALA KÜTZING (RHODOPHYCÉE), ESPÈCE MÉCONNUE DES COTES DE LA MANCHE

par

Francis Magne

Laboratoire de Biologie végétale marine (UER 59)
de l'Université Pierre-et-Marie-Curie (Paris VI)
et Station biologique de Roscoff

Résumé

Le *Laurencia platycephala* Kützing (Céramiale, Rhodomélaeée), demeuré méconnu depuis sa description, est une espèce actuellement répandue dans la région de Roscoff. Ses caractères les plus remarquables sont précisés et brièvement confrontés à ceux des autres espèces du même genre vivant dans les mêmes biotopes. Sa répartition géographique est discutée.

Introduction

Au cours d'une étude des espèces de *Laurencia* de la région de Roscoff, destinée à un Diplôme d'Etudes supérieures présenté devant la Faculté des Sciences de Paris (1963), André Miard a constaté la présence d'une espèce apparemment inédite dont il a précisé les caractères distinctifs et qu'il a nommée *Laurencia roscoffensis*. Ce taxon n'a, depuis lors, fait l'objet d'aucune description valide.

Ultérieurement, une recherche plus attentive nous a montré qu'en réalité cette forme peut être identifiée au *Laurencia platycephala*, espèce décrite par Kützing en 1865 et demeurée pratiquement ignorée des algologues depuis cette date.

Le but du présent travail est de mieux faire connaître cette espèce, relativement répandue, en se fondant en partie sur des documents rassemblés par A. Miard et en partie sur des observations originales.

Description originale

La description originale donnée par Kützing dans les *Tabulae phycologicae* (1865, vol. 15, tab. 65) sous le n° 3587, est très brève : « *Laurencia bi-tripinnata, pinnis teretiusculis, pinnulis apice in cystam urceolatam, antheridia foveantem, dilatatis, antheridiis in amentis subdichotoma consociatis. — Ad oras Galliae atlanticas.* » Elle est accompagnée de trois figures, d, e et f, qui représentent respectivement : un fragment d'individu mâle pourvu d'organes reproducteurs,

deux spermatocystophores, une extrémité de rameau pourvu d'un réceptacle mâle.

Une recherche dans l'herbier Kützing, conservé au Rijksherbarium à Leyden (Hollande), a permis d'y retrouver deux spécimens annotés : « *platycephala* » de la main de Kützing.

L'un d'eux (Planche I, 1) présente deux individus mâles ainsi qu'un fragment de tétrasporophyte. L'ensemble a été récolté à Cherbourg par Lenormand et adressé à Kützing sous le nom de « *Laurencia hybrida* Lenorm. ? » Ces échantillons sont en parfait accord avec la description originale. Nous proposons de désigner comme lectotype l'individu mâle situé à droite sur ce spécimen.

L'autre spécimen (n° 941.99-72 de l'Herb. Lugd. Bat) supporte un seul individu mâle récolté à Torbay. Par différents caractères anatomiques, il s'éloigne des précédents ainsi que de la description originale et doit, à notre avis, être rapporté à l'espèce *pinnatifida* comprise selon le consensus actuel (voir plus bas).

Sur aucun de ces spécimens il n'a été possible d'identifier le fragment qui aurait pu servir de modèle au dessin accompagnant la description originale.

Depuis sa création, cette espèce semble n'avoir jamais retenu l'attention de quiconque, surtout après que De Toni (1903, p. 796) l'ait eu placée en synonymie avec *Laurencia hybrida* (DC) Lenorm.

CARACTÈRES PRINCIPAUX

La description suivante est basée sur l'échantillon type (lectotype désigné ci-dessus) ainsi que sur des individus récoltés à Roscoff et identifiés à ce dernier.

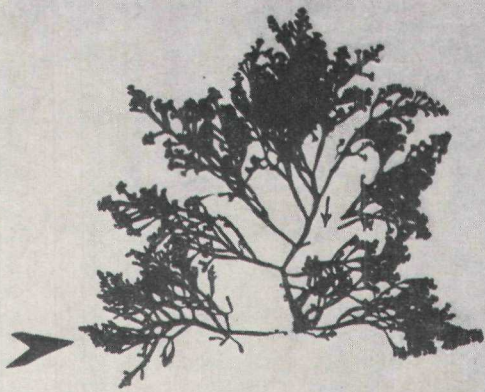
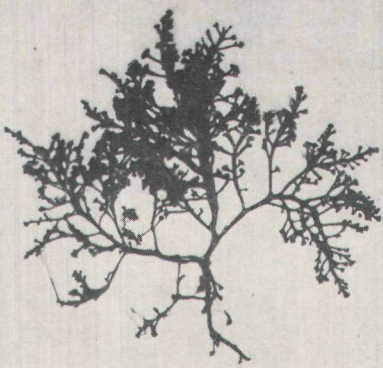
Morphologie externe

Les individus complètement développés forment chacun une touffe dense fixée sur le rocher ou sur une autre algue. La base est un disque parenchymateux et il s'en élève plusieurs frondes pouvant atteindre 8 à 12 centimètres de haut, dont aucune n'est décumbante ni stolonifère.

PLANCHE I

Laurencia platycephala Kützing.

1 : **Echantillon-type** : (n° 941.99-71 de l'herbier Lugd. Bat.) constitué par deux individus mâles et par un fragment de tétrasporophyte (indiqué par la grosse flèche) ; le gamétophyte situé à droite constitue le lectotype (la petite flèche indique l'emplacement du fragment à partir duquel ont été obtenues les coupes représentées par les fig. 4 et 6) ; 2 : tétrasporophyte (échantillon de Roscoff) ; 3 : détail de l'extrémité d'une fronde mâle (échantillon de Roscoff) ; les cryptes terminales contenant les spermatocystophores sont hémisphériques en principe, mais souvent très largement dilatées et encadrées par deux rameaux latéraux, (échelle en millimètres).



platycephala

Fabph. xv. 65.

Chimburg.

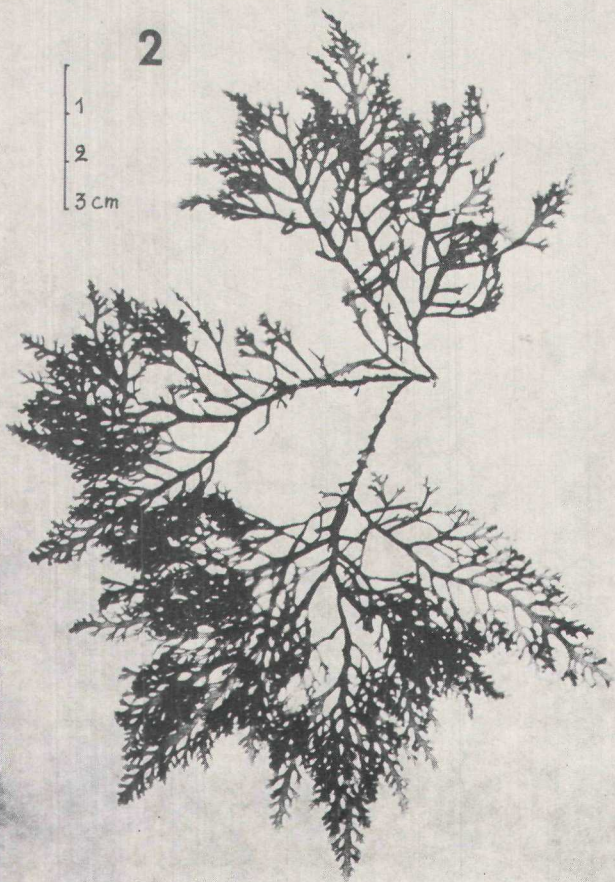
Laurencia *hybrida* *Yendo*?

HERB. LUGD. BAT. n° 941 99 71



1

2
1
2
3 cm



3



F. MAGNE

Les frondes sont ramifiées distiquement de trois à cinq fois. Toutes les ramifications d'un même axe sont insérées selon deux génératrices opposées ; elles ne se développent pas nécessairement dans le plan ainsi défini mais plutôt dans toute une famille de plans voisins et, couramment, elles se chevauchent (Planche I, 2). Il en résulte pour l'individu une allure plutôt buissonnante chez les exemplaires frais, allure qui ne se retrouve plus ensuite, après étalement et compression, chez les échantillons d'herbier.

Les rameaux principaux sont pour la plupart comprimés et ovales en section transversale (Fig. I, 4 et 5). Leur plus grande largeur varie de 0,75 à 1 mm et demeure à peu près constante sur toute leur longueur ; toutefois, assez fréquemment, les axes de premier ordre sont élargis (jusqu'à 2 mm) dans leur partie moyenne et cela est assez caractéristique des frondes encore jeunes et en voie de croissance très active. Les ramifications de dernier ordre (pinnules) sont subcylindriques, d'un diamètre d'environ 0,5 mm, éloignées les unes des autres, simples ou parfois bifides.

La consistance est membraneuse ou à peine cartilagineuse et les frondes adhèrent bien au papier.

La couleur est rouge ponceau ou brun rouge, correspondant à peu près aux nuances des numéros 171, 172 et 691 du Code des couleurs de Séguy (1936). Cela toutefois n'est valable que pour les frondes d'hiver ou les parties abritées d'une lumière vive ; sous l'action de cette dernière, en effet, la couleur s'altère et devient de plus en plus jaunâtre (n° 211, 246 et même 256, caractéristiques des frondes de l'été).

Anatomic de l'appareil végétatif

Dans sa presque totalité, la fronde est constituée de cellules plus ou moins allongées parallèlement à l'axe du rameau et soudées en un pseudo-parenchyme, la structure uni-axiale fondamentale n'étant perceptible qu'à l'extrême sommet des rameaux (« caulidies » de Chadefaud, 1960).

Les cellules de la partie médullaire, dans l'axe principal de la fronde ou dans l'une de ses ramifications primaires, mesurent environ 200 à 300 μm pour un diamètre moyen de 50 μm (Fig. I, 6 et 7). Dans cette zone, les parois squelettiques se colorent intensément en rouge brique sous l'action de la solution iodo-iodurée (1) ; ces parois sont d'épaisseur uniforme : il n'a jamais été possible d'y déceler, même dans les parties très âgées, d'épaississements internes lenticulaires comparables à ceux qu'on rencontre par exemple chez *Laurencia pinnatifida* (Huds.) Lamx. (Yamada, 1931).

Les cellules de la couche corticale sont, elles aussi, allongées dans le sens de la fronde, de 10 x 20 μm environ à 4 mm de l'apex et de 15-20 x 40-50 μm à mi-hauteur sur l'axe principal. Au voisinage de la base de la fronde, elles sont étirées perpendiculairement à la surface du thalle et sur une coupe transversale, apparaissent dispo-

(1) Cette propriété nous a été indiquée par Mlle M. de Valera.

sées en palissade (Fig. I, 8). Aucune synapse secondaire n'a pu être observée, sur coupes transversales et longitudinales, entre des cellules de la zone corticale.

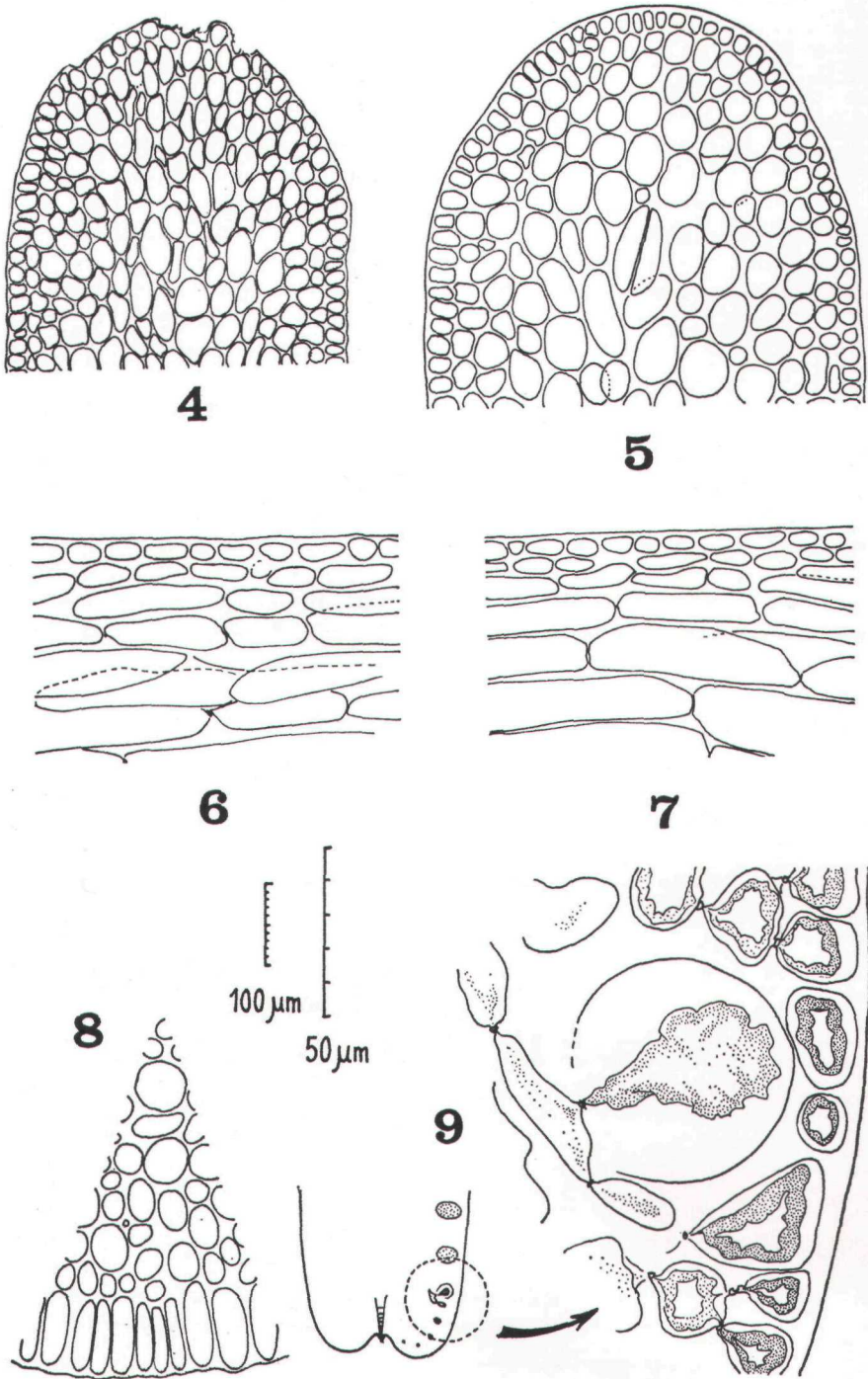


FIG. 1

Organes reproducteurs

Dans la région de Roscoff, l'espèce est représentée à la fois par des gamétophytes dioïques et des tétrasporophytes en nombre comparable. Ceci, joint à la présence constante de carposporophytes abondants et normalement développés sur les gamétophytes femelles, laisse supposer l'existence d'un cycle de type *Polysiphonia*, trigénétique et haplodiphasique.

Les *tétrasporocystes* se développent à l'extrémité des ramifications ultimes, selon le mode « parallèle » défini par Saito (1967). En outre, ils sont formés à la suite d'un cloisonnement abaxial d'une cellule péricentrale qui devient ainsi leur cellule-mère ; ils occupent donc une position distale par rapport à cette dernière (Fig. 1, 9).

Les *organes femelles*, ainsi que le carposporophyte et son développement, n'ont encore été examinés que très superficiellement ; ils ne semblent pas présenter de caractères particulièrement remarquables.

Les *organes mâles* (Planche I, 3) ou réceptacles à spermatocystophores, sont terminaux et assez souvent encadrés par deux ramifications courtes qui leur font comme deux cornes latérales. Leur cavité est en forme de coupe sensiblement hémisphérique, c'est-à-dire d'une profondeur égalant la moitié de leur diamètre. Chez les organes parvenus à l'apogée de leur développement, ce diamètre peut atteindre 2 mm, c'est-à-dire beaucoup plus que celui des ramifications qui les portent et dont les extrémités dilatées prennent des allures de trompette. C'est vraisemblablement ce développement important des extrémités mâles qui a frappé Kützing et valu son nom à l'espèce. Miard (*o.c.*) a montré que les cellules vésiculeuses terminant les spermatocystophores contiennent seules un pigment jaune, que ce pigment existe aussi chez *Laurencia pinnatifida* (Huds.) Lamx. mais à la fois dans les cellules vésiculeuses et dans celles de l'axe des spermatocystophores, qu'enfin ce pigment est totalement absent chez *Laurencia hybrida* (DC) Lenormand.

L'algue dans la nature

Le développement des frondes atteint son maximum à la fin du printemps et au début de l'été (sensiblement d'avril à juillet) ; cette période est également celle où l'espèce est fertile, à la fois pour les gamétophytes et pour les tétrasporophytes.

Les frondes, fortement décolorées et jaunâtres en juillet, disparaissent ensuite rapidement et presque totalement ; les thalles, qui

FIG. 1
Laurencia platycephala Kützing.

4 : coupe transversale, au niveau de la base d'une ramification de premier ordre, dans l'échantillon-type ; 5 : coupe transversale, au même niveau, dans un échantillon (gamétophyte mâle) de Roscoff ; 6 : coupe longitudinale au même niveau, dans l'échantillon-type ; 7 : coupe longitudinale au même niveau, dans un échantillon (gamétophyte mâle) de Roscoff ; 8 : coupe transversale de la base de la fronde (échantillon de Roscoff) ; 9 : coupe longitudinale d'une stichidie montrant la position distale du tétrasporocyste par rapport à sa cellule-support (échantillon de Roscoff).

ne subsistent plus alors que par leur disque basai et quelques moignons de frondes, sont difficiles à déceler jusqu'en octobre ; à partir de cette époque, de nouvelles pousses recommencent à se développer. Cette algue est donc une hémiphanérophycée, selon la classification des types biologiques due à J. Feldmann (1938).

Cette espèce vit au-dessous de la mi-marée, principalement au niveau du *Fucus serratus*, et uniquement à l'état submergé en permanence. Elle ne supporte en effet absolument pas l'émersion, ainsi que le prouve l'extrémité morte de toute fronde qui dépasse la surface de l'eau durant la marée basse. Miard (*o.c.*), déplaçant des individus vigoureux fixés sur galets et les déposant avec leurs supports auprès de leur cuvette d'origine, sensiblement au même niveau mais en situation émergée à marée basse, a constaté qu'aucun d'eux ne survit à un cycle de marées alors que les individus immergés demeurent indemnes.

Très commun dans la région de Roscoff en mode moyennement exposé, le *Laurencia platycephala* s'y rencontre presque exclusivement fixé sur des pierres, ainsi d'ailleurs qu'à Saint-Malo où nous l'avons recueilli sur la grève du Fort National. En revanche, au Trez-Hir (entrée du goulet de la rade de Brest), il existe surtout à l'état d'épiphytes, sous une forme plus grêle et dont les ramifications ultimes sont plus longues que chez la forme épilithe.

L'aire de répartition de cette espèce est encore mal connue.

On sait, de diverses sources, qu'elle existe sur les côtes du Cotentin ; les échantillons envoyés par Lenormand à Kützing et sur lesquels repose la description originale proviennent en effet de Cherbourg, tout comme les échantillons distribués plus tard, sous le nom de *Laurencia pinnatifida* Lamour., dans les « Algues de Cherbourg » sous le n° 171 par Le Jolis et dont certains au moins (en particulier les échantillons conservés dans l'herbier Thuret-Bornet au Muséum de Paris) doivent être rapportés à l'espèce *platycephala*. Elle se rencontre également en Bretagne : à Dinard (grève du Fort-National, Herb. F.M., n° 1872), à Roscoff (A. Miard et Herb. F.M. n° 847, 872 et 1514) où elle est abondante et souvent mêlée au *Laurencia pinnatifida*, dans le goulet de Brest (Le Trez-Hir, Herb. F.M. n° 1466 et 2497). Cette espèce est à rechercher au Sud de la Bretagne où elle est actuellement inconnue ; on ne possède, en outre, aucun indice permettant actuellement de supposer sa présence en Méditerranée.

Cette espèce est également présente dans les Iles Britanniques. Plusieurs échantillons qui en proviennent figurent — toujours sous le nom de *Laurencia pinnatifida* — dans l'herbier du British Museum et peuvent être rapidement identifiés avec certitude lorsque s'y trouvent des individus mâles ; c'est le cas en particulier pour les récoltes suivantes :

- « Hunstanton, Norfolk, sept. 1838 », ex-herb. G.W.T.H. Fleming ;
 - « Maimbury, Guernsey, may 15 », ex-herb. Hooker ;
 - « Guernsey, 6 sept. 1960, Mrs. Y. Chamberlain » ;
 - « Weymouth Nothe 5.5.09 » (de la main de A.D. Cotton) ;
- cette importante récolte comprend, accompagnés de deux notes ma-

nuscrites et réunis dans une enveloppe, dix échantillons ; parmi ceux-ci, cinq portent un individu mâle, trois portent un tétrasporophyte, l'un présente deux individus à cystocarpes et le dernier deux très beaux individus mâles avec la mention : « *Laurencia pinnatifida*, Weymouth 5.V.09 ».

Cette même station de Weymouth a fourni à Cotton d'autres échantillons, classés ailleurs dans l'herbier et, notamment :

- un tétrasporophyte ayant figuré dans l'herbier de Holmes et libellé ainsi par Cotton lui-même : « Weymouth, may 5 1909, A.D. Cotton, at dead low water, epiphytic on various algae » ;
- un exemplaire caractéristique bien que stérile, libellé : « Weymouth, Nothe pools submerged, 22.1.09, coll. A.D.C. » avec, en outre et toujours de la main de Cotton, la mention « new species ? » montrant que le collecteur avait pressenti l'originalité de cette forme.

Cette espèce se rencontre en Irlande où elle a été récoltée à Finavarra (Co. Galway) par Mlle Mairin de Vaiera qui m'en a communiqué des échantillons parfaitement caractéristiques.

C'est très certainement des échantillons de *Laurencia platycephala* qu'a étudiés Kolkwitz (1900) à Helgoland sous le nom de *L. pinnatifida* : le disque de fixation dépourvu de rameaux stolonifères, tels qu'il le figure (*l.c.*, fig. 6) ainsi que la coloration rouge par l'iode des parois dans la zone médullaire (« Die Interzellulärsubstanz der aufrechten Teile Färbt sich mit Jod rotviolett,... » *l.c.*, p. 52) ne laissent guère de doute sur ce point. Il est curieux de noter que le récent ouvrage de Kornmann et Sahling (1977) ne fait aucune mention de la présence de représentants du genre *Laurencia* à Helgoland; auraient-ils disparu depuis le début du siècle ?

Enfin, il est très probable que l'algue couramment récoltée au Danemark et en Scandinavie sous le nom de *Laurencia pinnatifida* devra un jour être rapportée au *Laurencia platycephala*. Cette forme, qui a été étudiée par Kylin (1923, pp. 123-130 ; 1928, pp. 91-94) et par Rosenvinge (1923-1924, pp. 403-406), présente en effet de nombreux caractères propres à *Laurencia platycephala* et qui l'opposent à *Laurencia pinnatifida*, en particulier la structure des organes mâles et celle de l'appareil fixateur. Rosenvinge, en décrivant (*o.c.*, pp. 403-404) ce dernier, a été frappé par le désaccord régnant à ce sujet entre les auteurs anciens, à propos du *Laurencia pinnatifida*, les uns mentionnant l'existence d'un disque seul, les autres celle d'un disque pourvu de crampons. L'ambiguïté se dissipe aujourd'hui, si on admet que deux espèces ont été en réalité jusqu'alors confondues sous le même nom.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Ainsi que le montre l'expérience, et si l'on excepte De Toni (1903) qui semble avoir été le seul à le placer en synonymie avec *Laurencia hybrida* (DC) Lenormand, le *Laurencia platycephala* est

toujours confondu avec le *Laurencia pinnatifida* (Huds.) Lamouroux, aussi bien sur le terrain qu'en herbier. Il est donc devenu nécessaire, au cours de la présente étude de déterminer à laquelle des deux formes doit s'appliquer le nom le plus ancien, celui de *Laurencia pinnatifida*.

Il ne semble pas possible de parvenir à ce résultat par la seule consultation des ouvrages classiques. La description originale fournie par Hudson (1762, p. 473) est trop élémentaire et imprécise pour donner une idée suffisante de l'espèce. Les autres descriptions anciennes sont, ainsi que l'a noté Rosenvinge, conflictuelles d'un auteur à l'autre. Elles peuvent même utiliser des caractères appartenant à l'une et à l'autre forme ; c'est le cas en particulier pour la flore de Harvey (1846-1851) qui propose deux images différentes (3 et 4, pl. LV) pour les organes mâles. Quant aux études plus récentes de Kylin et de Rosenvinge, citées plus haut, il y a de bonnes raisons de penser qu'elles ont porté sur *Laurencia platycephala* et non sur *Laurencia pinnatifida* lui-même, ainsi qu'il a été suggéré déjà. Le problème ne peut donc être résolu que par recours à l'échantillon-type.

L'échantillon original de Hudson, qui devrait se trouver dans l'herbier de ce dernier, a certainement été détruit ainsi que l'a montré Dixon (1963) si bien que le type du *Laurencia pinnatifida* est — toujours selon P.S. Dixon (in litt., et communication orale) — aujourd'hui constitué par le spécimen correspondant à la description de Petiver (1965, p. 39) et conservé au British Museum. Or, ce spécimen correspond bien à la forme à base stolonifère et organes mâles en cryptes étroites et profondes qui, depuis le début de ces lignes, a été considérée comme représentant l'espèce *pinnatifida* et dont se distingue *Laurencia platycephala*.

Dans le but de faciliter la distinction et l'identification des échantillons appartenant aux deux espèces ainsi qu'au *Laurencia hybrida* — qui, sur quelques points, présente des ressemblances avec *Laurencia platycephala* — il a paru utile de rassembler leurs caractères distinctifs les plus immédiatement perceptibles dans le tableau ci-joint.

Au cours de ces dernières années, nos connaissances sur les représentants du genre *Laurencia* ont fait de substantiels progrès, essentiellement à la suite des travaux de Saito (1964, 1965, 1967, 1969 a, 1969 b ; Saito et Womersley, 1974). Au cours de l'étude des espèces du Pacifique, cet auteur a montré l'importance, pour la compréhension systématique du groupe, de caractères tels que le mode de cloisonnement de la cellule-mère des tétrasporocystes qui peut être abaxial ou adaxial; la disposition de ces derniers dans les stichidies où les sporocystes d'âge croissant apparaissent en séries soit parallèles, soit perpendiculaires à l'axe du rameau. D'autres caractères importants sont la présence ou l'absence de synapses secondaires entre les cellules corticales et la structure des organes mâles qui peuvent être, soit en cryptes latérales étroites et profondes, soit en cryptes terminales à cavité sensiblement hémisphérique.

Saito a également montré que certains de ces caractères, par leur association constante, pouvaient permettre d'introduire des coupures

TABLEAU 1

Quelques caractères distinctifs de *Laurencia hybrida* (DC) Lenormand, *Laurencia platycephala* Kützing et *Laurencia pinnatifida* (Hudson) Lamouroux (les nombres renvoient au Code des couleurs de Séguy, 1936).

Caractères	<i>L. hybrida</i>	<i>L. platycephala</i>	<i>L. pinnatifida</i>
Couleur sur le frais	violacé (232, 434 435) à verdâtre (368, 369)	rouge ponceau (171, 172, 691) à jaunâtre (211, 246, 256)	rouge brunâtre (128) à jaunâtre (133, 134)
Système fixateur	disque cespiteux	disque cespiteux	disque avec rameaux décum-bants stolonifères
Ramification	dans tous les plans	dans une famille de plans voisins	dans un seul plan
Organes mâles	terminaux et en coupe hémisphérique	terminaux et en coupe hémisphérique	latéraux et en urne étroite et profonde
Épaississements membranaires dans les cellules médullaires	absents	absents	présents
Résistance à l'émersion	+	—	+

et de définir des entités infra-génériques ; c'est ainsi qu'il a proposé (1967) de distinguer deux sous-genres, le sous-genre *Laurencia* à synapses secondaires entre les cellules corticales et tétrasporocystes disposés selon le mode parallèle s'opposant au sous-genre *Chondrophyucus* défini par l'absence de synapses secondaires corticales et par des tétrasporocystes « perpendiculaires ». Une autre association constante et remarquable de caractères, décelée chez les espèces japonaises, est celle du cloisonnement abaxial de la cellule-mère du tétrasporocyste avec la présence d'organes mâles en cryptes terminales ; il se trouve que cette conjonction de caractères se rencontre effectivement chez *Laurencia platycephala* (1).

Il apparaît toutefois que les bases ainsi définies ne sont utilisables que dans des aires géographiques limitées, ce que Saito lui-même (1969, p. 88 ; 1974, p. 816) a d'ailleurs constaté. En particulier, le

(1) Selon Kylin (1923, p. 130), ainsi que le soulignent Saito et Womersley (1974, p. 817), la forme scandinave dite *L. pinnatifida* — qui, selon la suggestion présentée plus haut, devrait être rapportée au *L. platycephala* — présenterait à la fois des organes mâles en cryptes terminales et des tétrasporocystes issus de cloisonnements adaxiaux. Il serait bon de reprendre l'étude au sujet de ce dernier caractère ; si, en effet, il y a eu interprétation fautive de Kylin et si ces cloisonnements sont en réalité abaxiaux, il y a là un argument supplémentaire pour rattacher la forme scandinave à l'espèce *platycephala* ; si, au contraire, ces cloisonnements sont effectivement adaxiaux, la forme scandinave, ne correspondant ni au *L. platycephala* ni au *L. pinnatifida*, doit être rattachée à une troisième espèce qu'il conviendra alors d'identifier ou bien de décrire.

L. platycephala, présentant des tétrasporocystes disposés selon le mode parallèle tout en étant dépourvu de synapses secondaires corticales, ne peut trouver place ni dans l'un ni dans l'autre des sous-genres définis par cet auteur.

Cela montre que nos connaissances sont encore trop fragmentaires et dispersées pour qu'il soit possible d'envisager actuellement une synthèse applicable à l'ensemble des espèces du genre *Laurencia* et qu'un travail important reste encore à faire, en particulier en ce qui concerne les espèces atlantiques et même européennes.

L'auteur exprime toute sa reconnaissance aux personnes qui lui ont apporté leur aide au cours de cette étude : Dr W.F. Prudhomme van Reine (Rijksherbarium), Dr F. Ardre (Muséum, Paris) et Dr J.H. Price (British Museum, Londres) pour l'envoi d'échantillons ; Prof. M. de Vaiera (Galway) pour des échantillons originaux et, à plusieurs reprises, des échanges de vues très stimulants ; Dr P.S. Dixon, pour des documents personnels et, en particulier, ses notes inédites relatives à la typification du *L. pinnatifida*, très aimablement mises à sa disposition.

Summary

Laurencia platycephala Kützing (Ceramiales, Rhodomelaceae) secret from its description, is a common species in the vicinity of Roscoff. Its more peculiar characters are precised and shortly compared to the other species living at the same level. Its geographical distribution is discussed.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- CHADEFAUD, M., 1960. — Les végétaux non vasculaires, Cryptogamie. 1016 pp. in Chadeaud, M. et Emberger, L. — *Traité de Botanique*, 2 t., 1016-1540 pp., Masson éd., Paris.
- DE TONI, G.B., 1903. — *Sylloge Floridearum*, vol. III.
- DIXON, P.S., 1963. — Further comments on the typification of Hudson's Algae. *Brit. phycol. Bull.*, 2, pp. 265-266.
- FELDMANN, J., 1938. — Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. La côte des Albères. *Reo. Algol.*, 10, pp. 1-339.
- HARVEY, W.H., 1846-1851. — *Phycologia Britannica*, 4 vol., Londres.
- HUDSON, W., 1762. — *Flora anglica*. XV+506 pp., London (1^{re} éd.).
- KOLKWITZ, H., 1900. — Beiträge zur Biologie der Florideen. *Wiss. Meeresunters.*, N.F. IV, Abt. Helgoland, Heft 1, pp. 31-62.
- KORNMAN, P. ET SAHLING, P.H., 1977. — Meeresalgen von Helgoland. *Helgoländer wiss. Meeres.*, 29, pp. 1-289.
- KUTZING, F.T., 1865. — *Tabulae phycologicae*. Nordhausen, 15.
- KYLIN, H., 1923. — Studien über die Entwicklungsgeschichte der Florideen. *Svensk. vet. Akad. Handl.*, 63 (11), pp. 1-139.
- KYLIN, H., 1928. — Entwicklungsgeschichtliche Florideenstudien. *Lunds univ. Arsskr.*, N.F., 2, 24 (4), pp. 1-127.
- MIARD, A., 1963. — Quelques *Laurencia* de la région de Roscoff. 59 pp. dactylographiées, D.E.S., Paris, 4 fév. 1963.
- PETIVER, J., 1695. — *Musei petiveriani centuria*. Centuria prima. Londres, 93 pp.
- ROSENVINGE, L.K., 1923-1924. — The marine algae of Denmark, III : Rhodophyceae. III. Ceramiales. *D. Kgl. Danske Vid. Selsk. Skrift., Naturvidensk.*, 7 (3), pp. 287-485.
- SAITO, Y., 1964. — Contribution to the morphology of the genus *Laurencia* of Japan. I. *Bull. Fac. Fish., Hokkaido Univ.*, 15, pp. 69-74, 8 pl.
- SAITO, Y., 1965. — Contribution to the morphology of the genus *Laurencia* of Japan. II. *Bull. Fac. Fish., Hokkaido Univ.*, 15, pp. 207-212.

- SAITO, Y., 1967. — Studies on Japanese species of *Laurencia*, with special reference to their comparative morphology. *Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ.*, 15, pp. 1-81, 18 pl.
- SAITO, Y., 1969 a. — The algal genus *Laurencia* from the Hawaiian islands, the Philippine and adjacent areas. *Pacific Sci.*, 23, pp. 148-160.
- SAITO, Y., 1969 b. — On morphological distinctions of some species of Pacific North American *Laurencia*. *Phycologia*, 8, pp. 85-90.
- SAITO, Y. et WOMERSLEY H.B.S., 1974. — The southern Australian species of *Laurencia* (Ceramiales : Rhodophyta). *Aust. J. Bot.*, 22, pp. 815-874.
- SEGUY, E., 1936. — Code universel des couleurs. 68 pp., 48 pl., Lechevallier, éd., Paris.
- YAMADA, Y., 1931. — Notes on *Laurencia*, with special reference to the Japanese species. *Univ. Calif. Publ. Bot.*, 16 (7), pp. 185-310.