

BULLETIN MENSUEL
DE LA
SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

FONDEE EN 1822

RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE PAR DECRET DU 9 AOUT 1937
des SOCIETES BOTANIKUES DE LYON, D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON
REUNIES

et de leurs GROUPES REGIONAUX : ROANNE, VALENCE, etc.

Siège social et Secrétariat général : 33, rue Bossuet, 69006 Lyon

TRESORERIE :

T A R I F

	1979
Abonnement France	60 F
Membre scolaire	30 F
Abonnement Etranger	66 F
Changement d'adresse, inscription ou réintégration en sus	8 F

N.B. — Les virements à notre C.C.P. LYON 101-98 ou les chèques bancaires, doivent être rédigés au nom de la SOCIETE LINNEENNE DE LYON.

SOMMAIRE

VERDUS M.-Cl. — Etude biologique des Propagules de <i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid. sens. restr. (Bryopsida, Dicranales) en relation avec sa dispersion	135
CHARARAS C. et CHIPOULET J.-M. — Nutrition et activité glycosidasique de deux Coléoptères Scolytidae parasites de l'Orme (<i>Ulmus campestris</i>)	144
KÜHNER R. — Les grandes lignes de la classification des Agaricales, Plutéales, Tricholomatales (suite)	145

En 1969, BAS a donné un dessin, représentant la structure de la trame des lames dans un carpophore de *Pluteus* en cours d'épanouissement. On y voit, dans la région du plan de symétrie, un médiostate étroit, régulier, formé d'hyphes grêles : de part et d'autre de ce médiostate dense, se trouve un tissu lâchement enchevêtré, formé d'hyphes grêles, d'où naissent les articles enflés, caractéristiques de la trame inversée.

Il est évident que la structure de la trame des lames des *Pluteaceae* diminue leur cohésion : c'est probablement l'une des raisons pour lesquelles les lames des *Volvaria* et des *Pluteus* sont, comme l'écrivait FRIES, « molles, fere liquescentes », une autre raison étant vraisemblablement les grandes dimensions des articles fondamentaux de cette trame, qui sont à la fois longs et larges.

b. CHAIR PILEIQUE.

Nous avons presque toujours négligé de noter sa structure. Cependant, dans une demi-douzaine de récoltes, correspondant à autant d'espèces différentes, nous avons précisé qu'elle est emmêlée : il est vraisemblable qu'il en est toujours ainsi chez les *Pluteaceae*. Le fait que le stipe se sépare, assez facilement et assez nettement, du chapeau n'est dû qu'au passage brusque de la structure régulière du stipe à la structure emmêlée de la chair piléique.

2°. REVETEMENT PILEIQUE.

Dans la famille *Pluteaceae*, c'est le genre *Pluteus* qui montre la plus grande diversité de structure du revêtement piléique.

Les étiquettes, *Trichoderma*, *Hispidoderma* et *Celluloderma*, choisies par FAYOD pour désigner trois des quatre sections qu'il distinguait dans le genre *Pluteus*, sont significatives à cet égard. Il est regrettable que la description de la structure correspondante manque totalement pour la première et qu'elle soit incorrecte pour la troisième. Si FAYOD définissait ses *Celluloderma*, en partie par « Cuticule parenchymatique monostrate », il y rangeait, non seulement *P. nanus*, qui présente effectivement une telle cuticule, mais encore *P. umbrosus*, qui possède une cuticule formée de longs poils, donc aucunement parenchymatique. En 1926, nous avons rappelé que ce qui rapproche ces deux espèces, c'est seulement le fait que la partie superficielle de leur revêtement piléique est constituée d'innombrables articles dressés perpendiculairement à la surface, comme le sont ceux des revêtements dits par FAYOD « hyméniformes » ; simplement ces articles, qui sont piriformes ou sphéropédonculés chez *P. nanus*, sont allongés en poils chez *P. umbrosus* : nous rappelions que ces deux types structuraux sont reliés par des intermédiaires : on connaît, en effet, des *Pluteus* dont le revêtement piléique comprend, en mélange, des cellules piriformes ou sphéropédonculées et des poils allongés qui les dépassent. Ce qui est important pour la classification, c'est le fait que, chez ces espèces, comme chez les *P. nanus* et *umbrosus*, les articles superficiels du revêtement piléique sont dressés perpendiculairement à la surface du chapeau, car il oppose les *Celluloderma* de FAYOD à ses *Trichoderma* (groupe de *P. cervinus*), que nous disions en partie caractérisés par « le revêtement piléique à hyphes couchées ou emmêlées en un tomentum qui se disjoint avec l'âge ».

En 1917, J. E. LANGE créait une section *Micaceae* pour les *Pluteus* dont le revêtement piléique est formé de cellules subglobuleuses, qu'il opposait à une section *Tricholomatae*, caractérisée par la structure filamenteuse de ce revêtement : dans cette dernière section, il plaçait, à la fois *P. cervinus* et *P. umbrosus*, parce que son analyse de la structure de la surface du chapeau, sans doute basée uniquement sur l'observation de scalps, était trop imprécise.

A la diversité de structure du revêtement piléique des *Pluteus* correspond une diversité d'aspect de la surface du chapeau vue à l'œil nu ou la loupe, diversité partiellement exprimée par FRIES, qui, dans *Epicr.*, répartissait les *Pluteus* en trois groupes, d'ailleurs non nommés :

- + Cuticule se résolvant en fibres ou flocons.
- ++ Chapeau pruineux, subpulvérulent.
- +++ Chapeau nu et glabre.

Dans *Monogr.*, les groupes ++ et +++ sont fusionnés en un seul, caractérisé par le chapeau glabre ou pruineux, non fibrilleux.

Il est remarquable que les *Pluteus* dont le chapeau est veiné ou ridé soient tous des *Celluloderma*, au sens large de FAYOD, c'est-à-dire, d'après nos observations, des espèces dont les articles de la surface du chapeau sont dressés perpendiculairement à la surface de celui-ci. En 1915, RICKEN, qui ignorait la structure microscopique du revêtement piléique des *Pluteus*, classait les espèces de ce genre en deux grands ensembles non nommés : celui des *P. umbrosus* et *nanus*, caractérisé par la présence de veines ou de rides sur le chapeau, au moins dans la région discale, et celui de *P. cervinus*, où il ne présente jamais cette particularité.

3°. DIMENSIONS ET FORME DES ARTICLES DES HYPHES DU CHAPEAU ET DE LA TRAME DES LAMES.

a. ARTICLES DU REVETEMENT PILEIQUE.

Chez *Volvaria speciosa*, les hyphes du revêtement piléique, qui sont régulièrement couchées, sont relativement étroites, $\times 3-4$ à $5-7 \mu\text{m}$, et régulièrement filiformes ou cylindriques. Etroitesse et uniformité de calibre, d'un bout à un autre des hyphes, sont considérées par nous comme des caractères primitifs, car ce sont aussi ceux des hyphes mycéliennes.

Chez les champignons non visqueux, que sont la plupart des autres *Volvaria* et les *Pluteus*, les articles superficiels du revêtement piléique diffèrent généralement beaucoup de ceux des hyphes mycéliennes par leur forme et (ou) par leur calibre. Ce que nous venons de dire des variations de structure du revêtement piléique dans le genre *Pluteus*, illustre suffisamment notre propos concernant la forme ; qu'il suffise d'ajouter que, même chez les *Pluteus* dont les hyphes cuticulaires sont plus ou moins couchées, comme dans le groupe *cervinus*, les articles qui les constituent sont, au moins les terminaux, plus ou moins fusiformes ou même ventrus, et non cylindriques, comme le sont toujours ceux des hyphes mycéliennes. Quant au calibre des articles superficiels du revêtement piléique des *Pluteaceae*, il est presque toujours bien plus élevé que celui d'hyphes mycéliennes, oscillant entre $10-15$ et $20-30 \mu\text{m}$ suivant les espèces, atteignant même 40 , 50 , ou $60 \mu\text{m}$ chez un petit nombre d'entre elles ; il est toujours assez élevé chez les *Pluteus* de la section *Celluloderma*.

b. ARTICLES DE LA CHAIR ET DE LA TRAME DES LAMES.

Chez les *Pluteaceae*, la largeur des hyphes fondamentales y est toujours plus élevée que celle d'hyphes mycéliennes ; elle n'est jamais inférieure à $10 \mu\text{m}$; dans la trame des lames, elle est souvent comprise entre 10 et $25 \mu\text{m}$; il n'est pas rare qu'elle atteigne même $30 \mu\text{m}$; elle est du même ordre dans la chair piléique.

De tels articles sont vraisemblablement toujours cénocytiques. Pour les articles de la trame des lames, nous ne nous en sommes assuré que chez *Pluteus cervinus* : nous ne pouvons apporter aucune certitude pour ceux de la chair

piléique, mais nous pouvons affirmer que, chez les 6 *Pluteus* et les 2 *Volvaria* étudiés à ce point de vue, les articles fondamentaux du stipe sont toujours céno-cytiques : chacun d'eux renferme au moins 10-24 noyaux et souvent bien plus, par exemple plus de 30, de 50 ou, chez *Volvaria speciosa*, 60-190 !

B. ARTICLES DE LA SURFACE DES LAMES.

1°. BASIDES.

C'est à tort que SINGER écrit que les basides des *Pluteus* sont « normales ».

Dès 1889, FAYOD avait été frappé par le fait que les basides des *Pluteus* du groupe *cervinus* sont « fusiformes très émergentes » (Fig. 125).

BULLER, qui a particulièrement étudié, en 1924, l'hyménium de *Pluteus cervinus*, a tout d'abord remarqué que certaines basides sont plus longues et plus saillantes que les autres, ce qui peut faire croire à première vue que les basides sont polymorphiques, comme le sont celles des Coprins. Mais il a ensuite noté que les basides qui portent des spores sur le point d'être projetées sont toutes également saillantes, d'où il a tiré la conclusion que, chez *Pluteus cervinus*, les jeunes basides commencent à développer leurs stérigmates et leurs spores avant que leur corps n'ait atteint sa longueur définitive (Fig. 127). Il ajoutait qu'il n'avait rencontré un tel comportement dans aucun autre champignon.

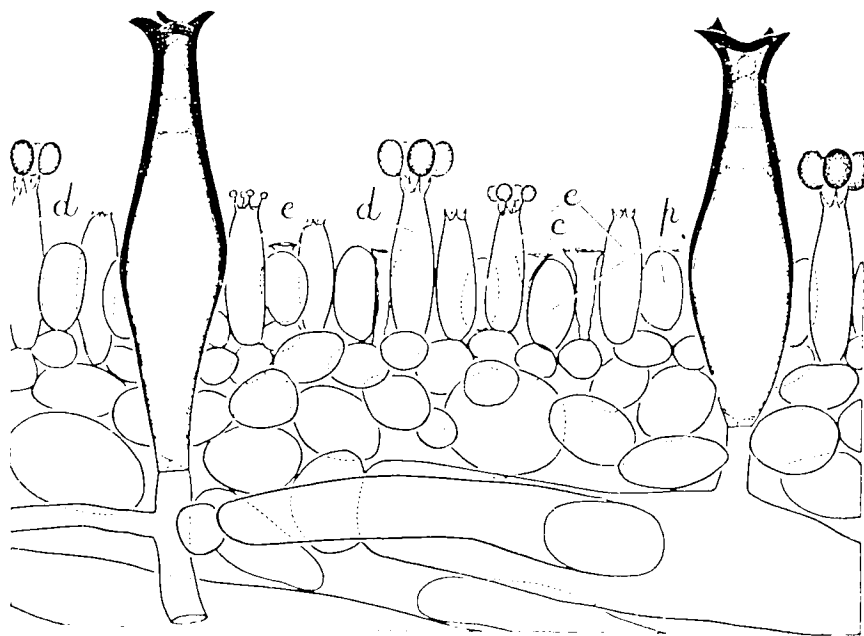


Fig. 127. — Portion de coupe transversale dans une lame de *Pluteus cervinus* (d'après BULLER).

On reconnaît le caractère cellulaire du sous-hyménium et les divers articles de l'hyménium, en particulier deux des cystides à crochets et à paroi épaissie, caractéristiques de la section ayant cette espèce pour type.

(c) : basides collapsées après la projection de leurs spores. (d) : basides portant des spores mûres ou presque mûres : ces basides ont atteint la longueur maximale. (e) : basides plus jeunes, déjà stérigmatées, mais ne portant pas encore de spores, ou n'en portant que de très jeunes : ces basides ne sont pas aussi saillantes que les basides (d), car leur croissance en longueur n'est pas achevée. (p) : pseudoparaphyses.

Bien que FAYOD n'ait rien écrit sur ce point, il est remarquable que le dessin qu'il a donné de l'hyménium de *Pluteus nanus* (Fig. 125) soit en parfait accord avec ces vues de BULLER.

D'après nos propres observations, sur de très nombreuses espèces de *Pluteaceae*, dont les premières ont été publiées en 1926, ce que FAYOD et BULLER ont écrit ou figuré sur les basides de *Pluteus cervinus* ou espèces voisines et de *Pluteus nanus* est certainement valable pour l'ensemble de la famille.

Tout d'abord, il est certain que, conformément à ce qu'a écrit FAYOD, les basides des *Pluteaceae* deviennent le plus souvent saillantes et fusiformes ou ventruées, atténuées ou rétrécies dans leur partie supérieure (Fig. 128). Elles sont parfois simplement clavées-fusiformes et il semble bien que, comme l'avait noté BULLER, leur forme et leur longueur puissent varier beaucoup au cours de leur développement. Nous avons souvent remarqué que les basides stérigmatées encore pleines de protoplasme sont nettement plus courtes que les basides qui n'en contiennent plus, comme si, sur la fin de leur développement, les basides stérigmatées s'allongeaient beaucoup, l'allongement portant d'ailleurs essentiellement sur la partie supérieure, qui devient un col atténué et saillant. La forme en fuseau et la forte saillie des basides des *Pluteaceae*, qui avaient frappé FAYOD dans le groupe *cervinus*, s'observent surtout chez les basides vidées de leur protoplasme au profit des spores ; il peut même arriver que des basides fusiformes, atténuées supérieurement lorsqu'elles sont vides, aient été originellement claviformes, alors qu'elles renfermaient encore un protoplasme abondant.

De nouvelles recherches nous semblent toutefois s'imposer, avant de considérer comme sûre la conclusion de BULLER. En effet, s'il est vrai, comme nous l'avons prétendu (p. 123), que chez les *Hyménomycètes* agaricoïdes, le carpophore jeune forme des basides plus longues que le carpophore âgé, on peut se demander si, chez les *Pluteaceae*, les basides vides de cytoplasme ne sont pas plus longues que les autres, simplement parce qu'elles se seraient formées avant elles.

2°. CYSTIDES ET POILS MARGINAUX.

Il semble que, chez toutes les *Pluteaceae*, l'arête des lames soit stérile par des poils marginaux.

Si de nombreuses espèces de *Pluteaceae* possèdent, en outre, des cystides différentes des poils marginaux, cystides présentes notamment sur les faces des lames, quelques espèces en sont cependant privées.

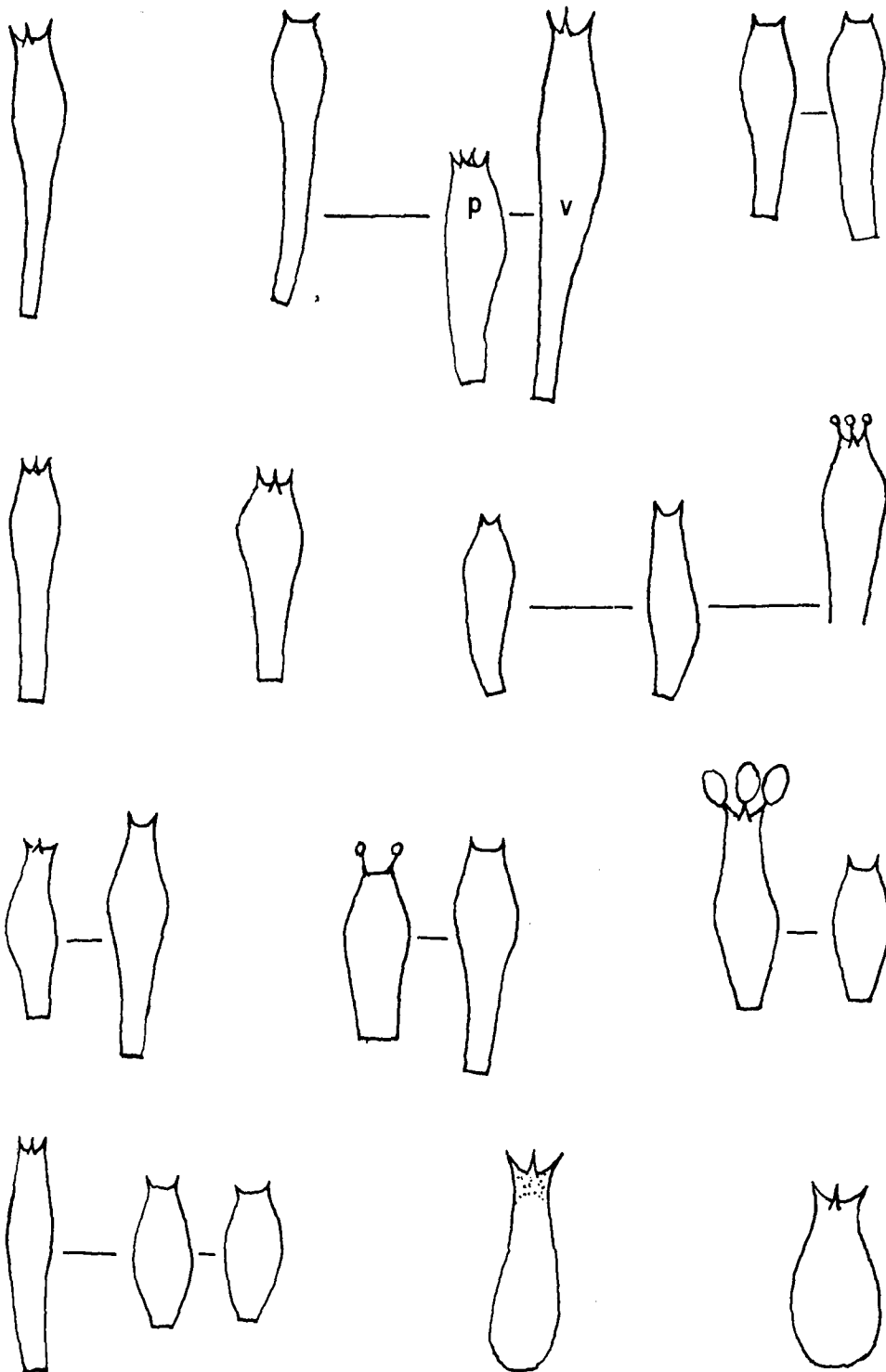
J. E. LANGE a créé un groupe *Coronatae* pour les espèces qui, comme *P. cervinus*, ont le sommet de leurs cystides couronné de crochets (Fig. 127). Au premier abord, de telles cystides peuvent passer pour particulièrement évoluées (HOMOLA, 1975) ; en fait, il s'agit du type de cystide le moins éloigné de la baside, les crochets apicaux de ces cystides correspondant aux stérigmates des basides. Les plus longues des basides des *Coronatae* ressemblent d'ailleurs beaucoup, par leur forme, aux cystides des mêmes espèces.

Fig. 128. — Basides de *Pluteaceae*.

Croquis relatifs à diverses espèces de *Pluteus*, à l'exception de celui du coin supérieur gauche, qui se rapporte à une espèce de *Volvaria*. Les croquis unis par un trait horizontal se rapportent à des basides d'une même espèce.

Remarquer que la partie supérieure de la baside est plus ou moins atténuée, ce qui rend fusiformes ou clavées-fusiformes celles des basides qui sont allongées.

Noter que la baside (p), pleine de cytoplasme, est plus courte que la baside (v), qui s'est vidée de cytoplasme au profit des spores.



A propos des cystides des *Pluteus*, FAYOD a écrit (1889) : « Leur corps est souvent exactement semblable à ceux des basidies de ces espèces, mais ils présentent à leur sommet des cornes déjetées en dehors, au nombre de deux, rarement de trois, le plus souvent de quatre. Dans le premier et le dernier de ces cas, elles sont toujours opposées deux à deux... Il est évident que ces cornes ne sont autre chose que des stérigmates hypertrophiés ».

C. PIGMENTATION.

Dans toutes les *Pluteaceae* dont la surface piléique est colorée, la pigmentation des articles qui la constituent est intracellulaire, plus précisément vacuolaire. Dans certaines espèces, cette pigmentation vacuolaire intéresse aussi les poils marginaux des lames ; c'est à la coloration du contenu de ces poils que *Pluteus nigroflocculosus* doit d'avoir l'arête de ses lames liserée de bistre-noir. Chez *P. umbrosus*, même le contenu des pleurocystides est coloré en brun.

Nous n'avons repéré d'autre localisation cytologique de la pigmentation que chez *Pluteus roseipes*. Bien que la pigmentation des poils du revêtement piléique soit vacuolaire, celle des poils de la région inférieure du stipe est de localisation différente : le contenu de ces poils est incolore, mais une pigmentation brun-jaune extra-épiciellaire s'observe à leur niveau ; les parties pigmentées se présentent comme des grains, tantôt volumineux, guttuliformes, tantôt très fins, dispersés ou agglomérés en plaques pointillées plus ou moins étendues. La coexistence de ces deux types de pigmentation, pigmentation vacuolaire dans le revêtement piléique, pigmentation extra-épiciellaire dans les régions inférieures du stipe, fait penser à ce qui est bien connu chez les *Melanoleuca*.

D. PRESENCE OU ABSENCE DE BOUCLES.

Comme nous l'avons signalé dans la « Flore analytique », des boucles peuvent être observées dans le revêtement piléique de la plupart des *Coronatae*, mais en plus ou moins grand nombre. Très nombreuses dans le revêtement piléique de *P. nigroflocculosus*, *pellitus* et *salicinus*, elles y manquent à de nombreuses cloisons chez *P. cervinus*, et peuvent échapper chez *P. patricius*. Chez *P. pellitus*, les boucles se trouvent dans toutes les parties du carpophore, du stipe au pied des cystides ; chez *P. nigroflocculosus*, des boucles ont été repérées sur les hyphes grêles de la trame des lames et au pied des basides ; hors du revêtement piléique, nous n'avons repéré aucune boucle chez *P. cervinus*.

En dehors des *Coronatae*, aucune des quelques 15 espèces étudiées à ce point de vue ne nous a montré de boucles, dans quelque partie du carpophore que ce soit, ce qui confirme que la section *Coronatae* est la moins évoluée du genre *Pluteus*.

II. LE CONTENU DES SPORES.

Lorsqu'elle est fraîchement chue en milieu humide, la spore des *Pluteaceae* montre généralement un contenu finement granuleux par d'innombrables et très fines guttules.

La fréquence des espèces où dominent les spores uninucléées éloigne nettement les *Pluteales* des *Agaricales* sensu stricto.

Les spores uninucléées dominent chez *Pluteus nigroflocculosus*, *cervinus*, *chrysophaeus*, *coccineus*, *luteomarginatus* sensu FAVRE, *plautus*, *salicinus*, *semibulbosus*, *umbrosus*, *Volvaria bombycina*, *plumulosa*.

Nous n'avons trouvé les spores binucléées dominantes que chez *Volvaria speciosa* et dans un lot rapporté à *Pluteus cinereofuscus*.

III. POSSIBILITES DE CULTURE. CARACTERES MICROSCOPIQUES DES MYCELIUMS EN CULTURE PURE.

Il est en général facile d'obtenir des mycéliums de *Pluteaceae* en culture pure, sur milieux gélosés classiques, à partir d'un fragment de feuillet. En procédant ainsi, ODDOUX a obtenu des mycéliums des 3 espèces de *Volvaires* et de 8 sur 10 des espèces de *Pluteus* ayant fait l'objet de ses investigations.

Les mycéliums obtenus par bouturage sont généralement dépourvus de boucles ; c'est le cas, par exemple, pour les mycéliums de *Pluteus granulatus*, *hiatus*, *semibulbosus*, qui sont pourtant indiscutablement secondaires, puisque tous leurs articles sont binucléés. Certains mycéliums obtenus par bouturage se sont révélés, à la longue, uniquement formés d'articles uninucléés ; ils sont devenus primaires ; c'est ce qui a été observé chez *Pluteus cervinus*, *atromarginatus*, *umbrosus*. Nous ne savons que penser des mycéliums des *Pluteus cinereofuscus*, *cinereus*, *nanus* et *salicinus*, et des *Volvaria parvula* et *speciosa*, qui sont cénocytiques dans leurs articles terminaux.

IV. LES PLUTEACEAE AU POINT DE VUE PHYLOGENETIQUE.

Par rapport à d'autres familles d'*Hyménomycètes* agaricoides, la famille *Pluteaceae* apparaît comme l'une de celles qui cumulent le plus de caractères présumés évolués.

Parmi les caractères de ce type, que l'on rencontre dans d'autres ordres que les *Pluteales*, rappelons :

- = des caractères des spores :
 - pigmentation de la paroi,
 - différenciation d'une endospore dans toutes les espèces,
- = des caractères du carpophore,
 - caractères macroscopiques :
 - indépendance des lames par rapport au stipe,
 - possibilité de séparer facilement le stipe du chapeau,
 - présence d'une volve chez *Volvariella*.
 - caractères microscopiques,
 - caractères des couches superficielles
 - des lames :
 - arête stérile par des poils marginaux bien différenciés,
 - sous-hyménium celluleux
 - du chapeau :
 - revêtement piléique celluleux-hyméniforme de plusieurs *Pluteus*.
 - caractères des hyphes du contexte :
 - calibre élevé des hyphes fondamentales,
 - cénocytie des articles fondamentaux, notamment dans le stipe.
- = des caractères généraux des hyphes :
 - absence de boucles dans une foule d'espèces des deux genres.

A ces caractères présumés évolués, auxquels nous ont habitués des représentants d'autres ordres, on peut ajouter deux caractères qui, ne se rencontrant pas en dehors des *Pluteaceae*, peuvent difficilement être considérés comme primitifs :

l'inversion de la trame des lames,
les particularités des basides, auxquelles il a été fait allusion plus haut.

Deux particularités des *Pluteaceae* peuvent cependant être considérées comme primitives : la fréquence des espèces où dominent les spores uninucléées et le mode de vie. On sait que beaucoup de *Pluteus* et de *Volvaires* viennent sur le bois, que *Volvaria loveiana* fructifie sur des *Clitocybe* et que *V. speciosa* affectionne les endroits fumés. Si l'on connaît aussi des *Pluteaceae* poussant sur l'humus, il semble qu'aucune espèce ne soit susceptible de contracter de symbiose ectomycorhizique avec les racines des plantes ligneuses. A cet égard, les *Pluteaceae* se comportent comme les *Coprinaceae*, dont nous avons vu que, par ailleurs, elles cumulent nombre de caractères présumés évolués.

Dans le genre *Pluteus*, la section *Trichoderma* au sens de FAYOD, qui ne comprend que des *Coronatae*, semble la plus primitive, tant par la relative fréquence des espèces qui présentent des boucles, que par la structure non celluleuse du revêtement piléique et par l'aspect des pleurocystides, qui ressemblent à d'énormes basides stériles.

Si la présence d'une volve semble situer les *Volvaria* à un niveau supérieur à celui des *Pluteus*, il faut reconnaître que l'on ne trouve pas, en Europe, de *Volvaires* correspondant, par la structure du revêtement piléique, au groupe le plus évolué des *Pluteus*, le groupe *Celluloderma*.

Sur les quelques 40 espèces de *Pluteaceae* de France, une trentaine sont des *Pluteus*, ce qui peut faire paraître ce genre plus « moderne ».

RHODOPHYLLACEAE Singer (1949) 1951.

En 1900, PAOULLARD a créé une série des *Goniospores* pour les deux genres *Rhodophyllus* et *Clitopilus*, ce dernier comprenant pour lui toutes les espèces dont les spores sont « fusoïdes, à côtes longitudinales », et rien qu'elles. Dans cette série, dont il disait qu'elle est très naturelle et qu'elle n'est comparable à aucune autre, il ne pouvait inclure *Rhodocybe*, ce genre n'ayant été proposé que beaucoup plus tard (1925), et n'ayant même pris son contour actuel qu'à partir de SINGER (1949) 1951. C'est à cet auteur que revient le mérite d'avoir placé *Rhodocybe* dans la même famille *Rhodophyllaceae* que les *Rhodophyllus* et les *Clitopilus* au sens de PATOULLARD.

La série des *Goniospores* de PATOULLARD résulte de la fusion de deux tribus distinguées par FAYOD en 1889 : *Goniosporeae* et *Fusisporeae*, la première correspondant aux *Rhodophyllus* de QUÉLET, la seconde étant réservée aux espèces dont les spores sont munies de côtes méridiennes.

Pendant longtemps, les auteurs ont suivi la manière de voir de FAYOD, consistant à séparer, dans des séries, familles ou tribus distinctes, d'une part les espèces à spores anguleuses sur les vues de face ou de profil, d'autre part les espèces à spores pourvues de côtes méridiennes. Ces auteurs peuvent être classés en deux catégories : d'une part ceux qui, comme FAYOD, ont placé les espèces dont les spores sont costées dans une série, famille ou tribu ne comprenant qu'elles, d'autre part ceux qui ont placé ces dernières dans les *Tricholomaceae* ou *Tricholomeae*.

En 1926, nous nous placions dans la première catégorie, en proposant l'étiquette *Jugasporés* pour les espèces à spores costées.

En 1934, R. HEIM inaugurait une manière de voir différente; créant une famille *Rhodogoniosporaceae* pour les seuls *Rhodophyllum*, il plaçait les *Clitopilus* dans sa famille *Tricholomeaceae*, position qu'il conservait encore en 1957.

En 1936, SINGER suivait encore le système de FAYOD; adoptant l'étiquette *Rhodogoniosporaceae* pour les seuls *Rhodophylles*, il plaçait les *Clitopilus* dans sa famille *Jugasporaceae*.

D'autres auteurs ont suivi le système de HEIM. Ainsi KONRAD et MAUBLANC, qui en 1948, rangeaient les seuls *Rhodophyllum* dans leur tribu *Entolomeae*, alors qu'ils versaient les *Clitopilus* et les *Rhodocybe* dans leur tribu *Tricholomeae*, KÜHNER et ROMAGNESI qui, en 1953, dans la « Flore analytique », plaçaient les seuls *Rhodophyllum* dans la famille *Rhodophyllaceae*, versant les *Clitopilus* et les *Rhodocybe* dans la famille *Tricholomeaceae*.

A la suite des recherches récentes sur la paroi sporique, où le problème de sa constitution a été abordé, à la fois en microscopie photonique, à l'aide du traitement potassique, et en microscopie électronique, la manière de voir qu'à exprimée SINGER en (1949) 1951 est aujourd'hui indiscutable.

ENTOLOMEAE, trib. nov.

Pluteales quarum endosporium strata speciali, nomine epicorio, involutum est, cujus crassitudo secundum locis multum variat et partes crassiores verrucas vel cristas extrinsecus eminentes formant. Circum corpus sporae, stratum magis minusve aequae crassitudinis ex episporio simulque perisporio constans, superficiem externam epicorii tam anguste vestit, ut superficies sporae verrucis cristisve onnetur.

Exemplum generis: *Entoloma*.

Cette tribu correspond à la famille *Rhodophyllaceae*, telle que circonscrite par SINGER, et non à la tribu *Entolomeae* de KONRAD et MAUBLANC, publiée en 1948, sans diagnose latine.

Bien que les *Rhodophyllaceae*, telles qu'ici conçues, soient réduites à la tribu *Entolomeae*, il nous a semblé bon de définir celle-ci pour le cas, qui nous paraît hautement probable, où l'on finirait par ramener notre famille *Macrocystidiaceae* au rang de simple tribu des *Rhodophyllaceae*, tribu s'opposant alors à la tribu *Entolomeae*.

I. CARACTERES DU CARPOPHORE INCONNUS DE FRIES.

A. DISPOSITION DES HYPHES DES LAMES ET DU CHAPEAU; DIMENSIONS ET FORME DE LEURS ARTICLES.

1°. DISPOSITION DES HYPHES FONDAMENTALES DE LA TRAME DES LAMES ET DE LA CHAIR.

a. TRAME DES LAMES.

Par la structure de la trame des lames, les *Rhodophyllaceae* se distinguent brutalement des *Pluteaceae*. La trame des lames des *Rhodophyllaceae* n'est, en effet, jamais inversée.

Déjà FAYOD indiquait une trame « toujours régulière » pour sa tribu *Goniosporés* et « assez régulière » pour *Clitopilus* (ses *Hexajuga*). Dans la majorité des *Rhodophyllaceae*, la trame des lames est même souvent particulièrement régulière. Seules font exception les espèces dont les lames sont franche-

ment décurrentes. Comme chez les *Tricholomatales*, lorsque les lames des *Rhodophyllaceae* sont dans ce cas, la trame tend plus ou moins à s'emmêler, au moins dans sa région inférieure. C'est le cas chez plusieurs *Clitopilus*. Par exemple, sur une coupe radiale du chapeau de *Clitopilus fallax*, passant par le plan de symétrie d'une lame, il est facile de constater que la trame des lames, si elle se régularise à l'approche de l'arête, est nettement enchevêtrée vers la base. Les coupes transversales de lames de *Clitopilus prunulus* montrent que l'enchevêtrement des hyphes affecte surtout la région du plan de symétrie, où l'on voit de nombreuses hyphes coupées plus ou moins transversalement. De ce fait, cette région se présente, aux faibles grossissements, comme un prolongement de la chair piléique dans les lames, prolongement qui s'amincit de plus en plus, au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la base de celles-ci, puis s'évanouit ; ceci se voit bien, par exemple, chez *Clitopilus cretatus*. Chez *Clitopilus pleurotelloides* la trame des lames est peu régulière à plutôt emmêlée.

b. CHAIR DU CHAPEAU.

La structure de la trame des lames des *Rhodophyllaceae* est si brutalement différente de celle des *Pluteaceae* que l'on est tenté de négliger les différences structurales de la chair piléique qui peuvent exister entre représentants de ces deux familles. Il faut cependant rappeler que, si la chair du chapeau est généralement emmêlée chez les *Pluteaceae*, elle est généralement régulière, voire très régulière, chez les *Rhodophyllaceae*, dont la trame des lames l'est également, au moins sur le rayon et au dos des lames, où elle est en continuité avec celle du stipe ; elle ne s'emmêle qu'au centre du chapeau et, plus rarement, dans la partie supérieure de toute la région discale.

2°. DIMENSIONS ET FORME DES ARTICLES DES HYPHES DU CHAPEAU ET DE LA TRAME DES LAMES.

a. ARTICLES DU REVÊTEMENT PILEIQUE.

Comme ROMAGNESI l'a noté, dès 1937, les hyphes de la surface du chapeau sont larges dans les *Leptonia*. D'après nos observations, il est rare que leur calibre soit inférieur à 10-15 μm ; il est en général plus élevé, au moins au niveau des articles terminaux, qui sont souvent plus ou moins progressivement claviformes, et où il atteint couramment 15-25 μm , pouvant même dépasser sensiblement cette dernière valeur. Par contre, chez nombre d'Entolomes des sections friésiennes *Genuini* et *Nolanidei*, ces hyphes sont plus ou moins étroites, 2-3 à 4-8 μm par exemple, et filiformes. Étroitesse des hyphes cuticulaires et uniformité de calibre sur toute leur longueur sont considérés par nous comme des caractères primitifs, car ce sont des caractères des hyphes mycéliennes. Concernant le calibre et la forme des articles, le revêtement piléique des *Leptonia* est au contraire un revêtement de type évolué. Dans nombre d'espèces de cette coupure, ce sont les extrémités renflées d'hyphes de ce revêtement qui, en se fasciculant et en se redressant plus ou moins, rendent le disque piléique ou son ombilic, scabre ou plus ou moins squamuleux.

Parmi les *Pluteaceae*, on rencontre rarement (*Volvaria speciosa*) des revêtements piléiques formés d'hyphes étroites et régulièrement cylindriques, comme celles que l'on rencontre fréquemment chez les Entolomes des sections *Genuini* et *Nolanidei* ; le revêtement piléique des *Pluteaceae* est généralement de type évolué. Parmi les *Rhodophyllaceae* indigènes, on rencontre rarement des revêtements piléiques cellulieux-hyméniformes, tels qu'on en trouve chez de nombreux *Pluteus*.

Nolanea strigosissima Rea est remarquable, comme l'indique son nom spécifique, par le fait que chapeau et stipe sont strigieux par des poils dressés, fort longs, 450-600 μm ; ces poils, brun-roux, sont septés. HORAK admet que *N. strigosissima* est le champignon que PILAT avait rapporté au *Ag. fumosellus* Winter et pour lequel PILAT a proposé, en 1953, de créer un genre **Pouzaromyces**, distingué de *Nolanea* par cette pilosité. Nous ne saurions suivre PILAT, car nous ne pouvons admettre qu'une espèce puisse être détachée d'un genre pour former un genre indépendant, qui ne se distingue du genre d'origine que par un caractère des revêtements. Personne n'a songé, semble-t-il, à créer un genre indépendant du genre *Mycena* pour *M. longiseta*, qui se distingue pourtant des autres Mycènes par une pilosité tout aussi remarquable que celle de *Nolanea strigosissima*.

b. ARTICLES DES HYPHES FONDAMENTALES DE LA TRAME DES LAMES ET DE LA CHAIR PILEIQUE.

Chez les *Entoloma*, les *Nolanea* et *Leptonia*, ces articles sont toujours relativement larges, leur calibre étant le plus souvent compris entre 10 et 25 μm , ce qui accuse le caractère évolué de ces trois coupures.

Comme nous l'avons écrit récemment (1977), la longueur et la forme des articles fondamentaux de la trame des lames n'ont guère été employées jusqu'ici par les Systématiciens. Si ces caractères semblent pratiquement inutilisables pour distinguer l'une de l'autre deux espèces voisines, ils ne peuvent être négligés dans la délimitation de taxons supérieurs à l'espèce.

C'est ainsi que, «chez les *Entolomes* typiques..., ceux qui présentent des boucles abondantes aux hyphes grêles de toutes les parties du carpophore, stipe compris, les articles fondamentaux de la trame des lames sont relativement courts. Selon les espèces, dans une préparation donnée, la longueur de ces articles varie de 45 à 130 μm pour les plus courts à 80-250 μm pour les plus longs. Chez les *Nolanea*, les articles fondamentaux des lames sont généralement plus longs; selon les espèces, dans une préparation donnée, les articles les plus courts ont souvent de 150 à 400 μm de long, d'autres articles atteignant 280 à 750 μm .

Ces variations de longueur des articles fondamentaux des lames sont généralement liées à des variations de leur forme. Chez les *Entolomes* typiques, les articles sont plus ou moins cylindrés, de sorte que les hyphes qu'ils constituent, brusquement contractées au niveau des cloisons transversales, se présentent comme des chaînes de saucisses. Chez les *Nolanea*, les plus longs articles de la trame des lames sont souvent plus ou moins longuement atténués, au moins à une extrémité, souvent aux deux, de sorte qu'ils sont alors fusiformes. Il n'est pas rare que l'extrémité atténuée d'un de ces articles se prolonge au delà de la cloison qui le sépare de l'article contigu et sur le côté de celle-ci; nous disons «éperonné», un article qui présente cette particularité». Des variations analogues, dans les dimensions et dans la forme des articles fondamentaux, peuvent être observées ailleurs que dans la trame des lames, et par exemple dans la chair pileique.

B. ARTICLES DE LA SURFACE DES LAMES.

1°. BASIDES.

Comme nous l'avons signalé, dès 1926, il est très fréquent, chez les *Rhodophyllaceae*, que les basides soient fortement saillantes à maturité. Par leur forme, elles se font souvent moins remarquer que celles des *Pluteaceae*; nous les avons souvent décrites comme claviformes, parfois subcylindrées, mais nous avons,

aussi fréquemment, noté l'existence de basides fusiformes dans leur partie supérieure, ou, si l'on préfère, clavées-fusiformes (Fig. 129). Il nous est même arrivé de trouver dans une espèce, parmi des basides normales, quelques basides fusiformes, à paroi épaissie, faisant penser aux cystides de *Pluteus cervinus*.

2°. CYSTIDES ET POILS MARGINAUX.

Dans la définition que donne FAYOD de sa tribu *Goniosporés*, on lit : « Cystides nuls ». En 1900, PATOILLARD écrivait encore, dans la définition du genre *Rhodophyllus* : « Cystides nulles ».

S'il est certain que, dans leur majorité, les *Rhodophyllaceae* s'opposent aux *Pluteaceae* par l'absence de cystides et de poils marginaux, l'arête de leurs lames étant alors entièrement fertile, il est non moins certain que ce n'est pas toujours le cas.

Dans la coupure *Leptonia*, on rencontre, à côté de formes sans poils marginaux, d'autres formes où ces poils sont si nombreux qu'ils rendent l'arête stérile.

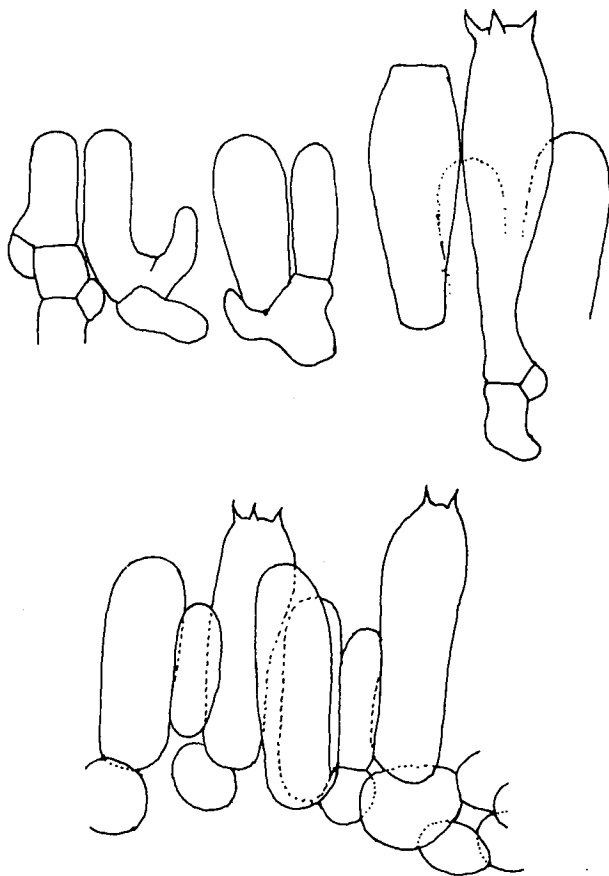


Fig. 129. — Hyménium et sous-hyménium de deux espèces de Rhodophylles.

En haut : une espèce qui possède des boucles ; les remarquer notamment au pied de certaines basides et basidioles, et noter la forme en fuseau de la partie supérieure de la baside stérigmatée.

En bas : une espèce sans boucles et à sous-hyménium celluleux.

La présence de poils marginaux simplement claviformes, non saillants, chez divers *Leptonia*, est un caractère dont le spécificateur doit se méfier, car il semble bien que ces poils puissent être présents ou absents suivant les lots d'une même espèce. De présence plus constante, dans certaines espèces de *Leptonia*, semblent être les poils marginaux qui s'écartent davantage par leur forme des jeunes basides, par exemple les poils marginaux fusiformes, à partie supérieure plus ou moins atténuée.

Des cystides marginales, bien différentes des jeunes basides par leur forme, caractérisent les espèces typiques de la section *Jubati* de la « Flore analytique », section que ROMAGNESI vient de caractériser « légalement », c'est-à-dire en latin, sous la dénomination : sous-genre *Trichopilus* Romagn.

Beaucoup plus rares chez nous sont les *Rhodophyllaceae* qui présentent des cystides aussi différenciées, non seulement sur l'arête de leurs lames, mais également sur leurs faces ; parmi nos Rhodophylles, on peut cependant citer les *R. griseorubidus* et *versatilis* ; cette dernière espèce est rangée par ROMAGNESI dans son sous-genre *Inopilus*, sous-genre fort réduit chez nous, mais qui est représenté par de nombreuses espèces dans des régions extraeuropéennes, et que son auteur caractérise notamment (1978) par : « Cystides vraies (volumineuses) souvent présentes, même sur les faces des lames et au moins sur l'arête, mais pas toujours ».

En dehors des Rhodophylles, on ne peut oublier que c'est à cause de la présence de cystides remarquablement caractérisées dans l'hyménium, que R. MAIRE a créé, pour *Ag. caelatus*, un genre *Rhodocybe*. Ces cystides sont abondantes, également sur les faces des lames.

C. PIGMENTATION.

Comme nous l'avons vu, toutes les *Pluteaceae* étudiées par nous ont une pigmentation piléique du même type : une pigmentation uniquement vacuolaire.

Si de nombreuses *Rhodophyllaceae* ont également une pigmentation piléique uniquement vacuolaire, tout aussi nombreuses sont celles où la paroi de certaines hyphes est colorée, parfois de façon uniforme, bien plus souvent de façon discontinue, interrompue, les parties pigmentées se présentant alors comme des incrustations de la paroi sur sa face externe.

Nous avons attiré l'attention sur ce fait dès 1934, montrant que la couleur du chapeau est due, chez les *Leptonia*, à une coloration vacuolaire du revêtement, alors que celle de *Entoloma sericeum* est due à des incrustations de la paroi, au niveau des hyphes connectives de la chair. Nous avons remarqué que, chez certaines espèces, ces deux types de pigmentation peuvent coexister ; nous l'avions noté pour les *Nolanea* du groupe *mammosa*, précisant que la pigmentation vacuolaire y est localisée à l'épicutis piléique, une pigmentation zébrant la paroi de ses incrustations s'observant dans la chair du chapeau, surtout au niveau des hyphes connectives.

En 1947, ROMAGNESI écrivait que la coexistence de deux pigmentations, l'une incrustante, l'autre vacuolaire, semble assez peu répandue ; il confirmait que la pigmentation est uniquement vacuolaire chez tous les *Leptonia*, et révélait que, dans chacune des coupures friesiennes, *Entoloma* et *Nolanea*, existent, à la fois, des espèces à pigmentation uniquement vacuolaire et des espèces à pigmentation membranaire — nous dirions aujourd'hui « pariétale » — (rarement jointe à une pigmentation vacuolaire pâle).

Comme nous l'avons rappelé dans la « Flore analytique », il est prudent, avant d'affirmer qu'une hyphe est dépourvue de pigmentation vacuolaire, de la placer dans une solution de sucre ou de sel de cuisine ; pour des concentrations convenables, de telles solutions font perdre de l'eau au suc des vacuoles, ce qui fait diminuer le volume de celles-ci, concentrant en même temps leur contenu en substances dissoutes, notamment en pigments.

Comme il a été indiqué dans le même ouvrage, les pigmentations intracellulaires sont encore plus frappantes sur exsiccata que sur matériel frais. Après avoir plongé les coupes pendant quelques minutes dans le fixateur de *Hollande* (à base d'acide picrique, d'acétate de cuivre et de formol), qui insolubilise les pigments des *Rhodophyllus*, nous les lavons dans une solution concentrée d'hydrate de chloral (fraîchement préparée), pour éliminer l'acide picrique, et nous les observons dans une goutte de cette solution. Il n'est toutefois pas certain que les pigmentations intracellulaires reconnues dans ces conditions aient toujours existé sur le vivant, du moins à une telle concentration ; nous avons en effet été frappé par le fait que certaines espèces, dont le chapeau, de couleur peu foncée sur le frais, ne montre guère, sur le vivant, de pigmentation intracellulaire sensible sous le microscope, présentent une pigmentation intracellulaire évidente sur exsiccata.

Quoi qu'il en soit, nous pensons que, pour le Systématicien, la présence ou l'absence d'une pigmentation intracellulaire est un caractère plus important que la présence ou l'absence d'une pigmentation pariétale, ne serait-ce que pour la raison que, si des pigmentations intracellulaires peuvent difficilement échapper au moins sur exsiccata, il n'en est pas de même des pigmentations pariétales dispersées ou pâles, dont il nous est impossible d'augmenter la concentration. Ceci ne veut évidemment pas dire qu'il faille sous-estimer l'importance systématique des pigmentations pariétales, lorsque celles-ci sont évidentes et constantes dans une espèce.

On sait que, notamment chez plusieurs *Leptonia*, l'arête des lames présente une couleur différente de celle des faces, par exemple noirâtre, bleu-violet ou brune ; cette coloration est due à une pigmentation vacuolaire des poils marginaux ; elle suffit naturellement à indiquer que ces derniers sont nombreux, sans qu'il soit nécessaire de pratiquer une observation microscopique.

D. INCLUSIONS CYTOPLASMIQUES REMARQUABLES.

1°. INCLUSIONS DES HYPHES.

Comme ROMAGNESI l'a fait remarquer (1947), les *Leptonia* les plus typiques présentent, dans leurs tissus, en particulier dans celui des lamelles « surtout dans la zone sous-hyméniale et dans les hyphes connexives, mais parfois aussi jusque dans les hyphes primordiales, des granulations ou gouttelettes réfringentes, tantôt si abondantes qu'elles rendent difficile l'observation des caractères structuraux des tissus et qu'on peut même les observer hors des hyphes, nageant dans le liquide de la préparation, tantôt beaucoup plus dispersées ou localisées et pouvant passer inaperçues à un observateur non prévenu. Ces corpuscules... s'observent aisément sur le frais dans l'eau, l'ammoniacque, etc... ». ROMAGNESI a noté qu'après un séjour d'une nuit dans une solution d'Ecarlate Cerol BX dans l'alcool à 70 %, « ils prennent une splendide couleur rouge orangé vif », et qu'« Après exposition au-dessus du mélange chromoosmique, ils paraissent... comme colorés en brun doré clair, tout comme les masses lipidiques intrabasiennes ». Bien que de tels comportements soient ceux des lipides, il

concluait fort justement que « la preuve qu'il s'agit de lipides reste à faire... On peut penser aussi à des essences ou à des résines ».

Chez *R. corvinus*, *Leptonia* aux granulations particulièrement abondantes, nous avons noté que celles-ci sont solubles dans l'alcool absolu ; nous regrettons de n'avoir pas essayé ce solvant sur d'autres espèces.

D'après nos observations, les granulations ou guttules des *Leptonia* se trouvent dans le cytoplasme et non dans les vacuoles.

L'utilisation de colorants étant tout à fait inutile pour repérer les granulations des hyphes des *Leptonia* typiques, nous estimons qu'il est bien préférable de les rechercher simplement dans l'eau (sur le vivant) ; en effet, l'alcool utilisé pour dissoudre les colorants des lipides altère le cytoplasme et peut, de ce fait, entraîner la fusion de granulations qu'il contient en gouttes plus volumineuses, voire même, en dissociant les complexes lipoprotéiques du cytoplasme, faire apparaître des guttules lipidiques qui n'existaient pas sur le vivant.

Il est certain que, si les granulations intracellulaires se rencontrent dans la trame de (presque) tous les *Leptonia* sans boucles, on peut en rencontrer, comme l'a rappelé ROMAGNESI (1978), dans d'autres ensembles de Rhodophylles, par exemple dans la plupart des *Claudopus* au sens de cet auteur (sa section *Undati*) et dans plusieurs de ses *Inopilus*. ROMAGNESI prétend que tous les Rhodophylles chez lesquels il a observé ce qu'il appelle des « granules tramaires » ont une spore symétrique (c'est-à-dire à dièdre basal), comme l'est celle des *Leptonia* sans boucles (voir plus loin, II A). Il dit toutefois n'être pas sûr que les granules tramaires courants chez les *Inopilus* soient de même nature que ceux des *Leptonia* typiques, n'ayant pu essayer sur le vivant les colorants des lipides.

D'après nos observations, il est certain que l'on peut rencontrer, sur le vivant, des granules tramaires dans des espèces à spore asymétrique, comme les *R. helodes*, *jubatus* et *porphyrophaeus*, du sous-genre *Trichopilus* de ROMAGNESI ; chez la première espèce citée, ils sont particulièrement abondants dans de nombreuses hyphes de la trame, alors que chez *R. jubatus*, nous ne les avons bien repérés qu'à l'hyménopode.

Si l'indication « Pas de granules tramaires », qui figure dans la définition donnée, en 1978, par ROMAGNESI, de l'ensemble des sous-genres *Nolanea* et *Entoloma*, tels qu'il les conçoit (notamment *Trichopilus* exclus), est certainement exacte dans l'ensemble, cette règle souffre cependant au moins une exception connue ; elle concerne *R. cucullatus* Favre, espèce proche de *R. sericeus*, et dont l'auteur signale que les hyphes les plus grêles de la trame montrent parfois des granulations réfringentes peu abondantes ; elles y sont sans doute constantes, car nous les y avons facilement retrouvées dans nos récoltes.

Inversement, il nous est parfois arrivé de rechercher vainement, sur le vivant, les granules tramaires dans certaines récoltes de Rhodophylles du groupe *undatus-viarum*, et même dans une récolte d'un *Leptonia* du groupe *sarcitula*, absolument typique par ailleurs.

ROMAGNESI dit avoir vainement recherché des « granules tramaires » en dehors des *Rhodophyllaceae*. Il est vrai qu'en dehors de cette famille, on ne rencontre guère de granulations comparables à celles des *Leptonia* dans des hyphes ordinaires, mais nous ne pouvons nous empêcher de les comparer à celles dont sont farcies les hyphes laticifères et les cystides des *Russulaceae* et des *Lentinellus*, qui présentent toutes les particularités données plus haut comme caractéristiques des granulations des *Leptonia*.

Quoiqu'il en soit, la présence de telles granulations ne peut être considérée que comme un caractère évolué.

Tout récemment (1977), nous avons écrit : « Sur exsiccata traités par une lessive de base forte (KOH à 3-5 %, agissant à la température de 60° C, pendant 24 heures) nous avons fréquemment repéré, dans divers articles du carpophore des *Leptonia* sans boucles, des formations filamenteuses remarquables, plus ou moins pelotonnées ou enchevêtrées ; il serait intéressant de rechercher si, sur du matériel frais, l'action de KOH aboutirait au même résultat et, dans l'affirmative, si les filaments en question ne dériveraient pas des granulations ou guttules visibles sur le vivant ».

2°. INCLUSIONS DES POILS MARGINAUX ET DES CYSTIDES.

Des granulations du même type que celles de la trame peuvent être observées dans les poils de l'arête des lames de divers *Leptonia*, comme aussi dans les hyphes de leur revêtement piléique.

Si *R. griseorubidus* rappelle les *Leptonia* typiques par son allure, il en diffère par plusieurs particularités, et notamment par la présence de cystides fusiformes, non seulement sur l'arête des lames, mais également sur leurs faces, cystides qui ne peuvent échapper, tant à cause de leurs grandes dimensions (80-120 × 11-22 μm), qui font qu'elles sont longuement saillantes par toute leur partie supérieure atténuée, que de l'aspect de leur contenu ; elles sont bourrées de gouttes ou de masses, frappantes par leur forte réfringence et par leurs dimensions, qui peuvent être relativement grandes, 1-4 (5.5) μm . Dans les tissus de ce champignon, nous n'avons trouvé de corpuscules comparables qu'au niveau du sous-hyménium ou de l'hyménopode, où ils nous ont paru différents des granulations des *Leptonia* typiques par leur aspect : grandes dimensions, 0.7-2.5 μm , et forme pas toujours rigoureusement ronde. Dès 1947, ROMAGNESI notait que, chez *R. griseorubidus* (qu'il appelait alors *R. griseorubellus*), il n'y a aucun granule hors du sous-hyménium, des basides et des cellules marginales.

Si les corpuscules des cystides de cette espèce se colorent par le « noir au gras », comme ceux des articles situés sous l'hyménium, ils semblent bien différents des granulations des *Leptonia* typiques par leurs dimensions et par le fait qu'ils sont très solubles dans l'ammoniaque, de sorte qu'on n'en voit aucune trace sur exsiccata regonflés par ce réactif.

En 1978, ROMAGNESI signale que, dans la section type de son sous-genre *Inopilus*, section dont toutes les espèces sont extraeuropéennes, il y a souvent des inclusions jaunâtres dans les cystides.

Les cystides de *Rhodocybe caelata* sont entièrement farcies d'un contenu dense, finement granuleux, aussi bien sur le vivant que sur exsiccata regonflés par l'ammoniaque ; ce contenu est parfois un peu jaunâtre sur le vivant et doré sur exsiccata traités par le Rouge Congo ammoniacal. Par leur allure générale, ces cystides font penser à celles des *Russulaceae*, mais on ne trouve, ni dans la trame des lames, ni dans la chair piléique, d'hyphes à contenu comparable à celui des cystides par son aspect ; tout au plus avons-nous vu parfois, dans un pont de cytoplasme d'hyphes de la trame des lames, une inclusion granuleuse réfringente. Lorsqu'une coupe de matériel vivant est traitée par le réactif de MELZER, les cystides montrent des gouttes brun-rouge intense à leur intérieur ; le MELZER colore de même, mais moins fortement, quelques gouttes dans les hyphes du médiostrate.

En raison de la ressemblance d'aspect entre le contenu des cystides de *Rhodocybe caelata* et celui des cystides des *Russulaceae*, nous regrettons de n'avoir pas tenté de reconnaître son comportement vis-à-vis des réactifs sulfoaldéhydiques. Par contre, nous pouvons dire que, chez *R. griseorubidus*,

les réactifs sulfoaldéhydiques, qui font disparaître les corpuscules que contiennent les cystides, ne donnent pas de coloration différentielle de leur contenu par rapport à celui des basides.

3°. INCLUSIONS DES BASIDES.

Tout récemment (1977), nous avons attiré l'attention sur le fait que « Chez certaines espèces de *Rhodophyllus*, le contenu de la baside jeune, n'ayant pas encore poussé ses stérigmates, montre, dans sa partie supérieure, une masse réfringente, qui se présente souvent comme une agglomération de fines granulations ou de fines guttules huileuses, d'où le nom d'oléocorps que nous lui donnons, sans que ce vocable préjuge en rien de sa composition chimique », et nous ajoutons : « Nous avons l'impression que la présence d'un oléocorps dans la partie supérieure de la jeune baside constitue un caractère spécifique intéressant à noter, bien que cette présence ne soit que temporaire, l'oléocorps disparaissant au cours de l'évolution ultérieure de la baside. L'oléocorps subapical se repère sans doute plus facilement sur un hyménium vu de face que sur une coupe transversale de lame ».

E. PRESENCE OU ABSENCE DE BOUCLES.

Comme nous l'avons fait remarquer dans la « Flore analytique », beaucoup d'*Entoloma* ont des boucles à de très nombreuses cloisons, sinon à toutes, alors que bien des *Nolanea*, dont les basides sont cependant très franchement bouclées, ne présentent pas d'anses aux cloisons des hyphes grêles de leur carpophore, et que les *Leptonia* typiques en semblent entièrement privés, même à la cloison du pied de la baside. A la suite de nouvelles recherches personnelles sur les Rhodophylles, dont les résultats portant sur les espèces de la zone alpine ont commencé à voir le jour (1977), nous sommes de plus en plus convaincu de l'exactitude des conclusions qui précèdent, mais nous pensons que la présence, la répartition des boucles ou leur absence ne doivent pas être utilisées aveuglément à la délimitation des sous-genres ou sections que l'on sera amené à reconnaître au sein de la coupure *Rhodophyllus* de QUÉLET.

L'étude de la coupure *Leptonia* souligne particulièrement bien l'intérêt systématique de ce type de caractères. En effet, les *Leptonia* qui présentent des granulations réfringentes dans les hyphes de leur trame sont toutes dépourvues de boucles, même à la cloison de base de la baside. Au niveau de ces espèces, la coupure *Leptonia* nous apparaît comme l'une des plus naturelles des coupures friésiennes d'*Hyporhodi*.

Si l'on éprouve des difficultés à reconnaître, de façon sûre, la présence ou l'absence de boucles, particulièrement au pied des basides, on examinera, de préférence en contraste de phase, du matériel coloré par le Rouge Congo ammoniacal après un traitement potassique suffisant pour lyser le contenu cellulaire ; dans les conditions où nous opérons de façon générale (solution aqueuse de KOH à 3 % agissant à la température de 60° C) 2 à 4 heures suffisent habituellement.

F. TENEUR EN UREE.

La teneur du carpophore en urée a été considérée par LARGENT et BENEDICT (1971) puis par LARGENT (1974) comme un caractère important pour juger des affinités de certaines espèces de *Rhodophyllus*.

Selon LARGENT, lorsqu'on se trouve en présence d'un champignon à pigmentation piléique uniquement vacuolaire, que l'on hésite à classer dans les *Nolanea*

plutôt que dans les *Entoloma*, parce qu'il n'a pas le port franchement tricholo-moïde et le stipe fibrocharnu des *Entolomes* les plus typiques, la détermination de la concentration en urée peut aider à décider. Les *Nolanea* sont, en effet, les plus riches en urée de tous les Rhodophylles, alors que les *Entoloma* comptent parmi les plus pauvres. Pour les *Entoloma* et *Nolanea* à pigmentation vacuolaire, ce caractère serait en corrélation avec un caractère microscopique du revêtement piléique, celui-ci ayant des boucles nombreuses à éparses chez les *Entoloma*, des boucles rares ou absentes chez les *Nolanea*.

LARGENT crée un sous-genre *Paludocybe* pour les *Leptonia* sans boucles, qu'en accord avec ROMAGNESI (1974), nous considérons comme les *Leptonia* typiques; il les caractérise par la structure du revêtement piléique au disque; celui-ci y serait formé d'articles dressés (structure hyméniforme ou trichoderme), alors qu'il n'y serait constitué que d'hyphes enchevêtrées dans le sous-genre *Leptonia*, où LARGENT range en particulier des espèces à boucles, comme *L. euchroa*, mais aussi *R. jubatus* et espèces voisines, habituellement considérées comme *Entoloma*.

Selon LARGENT, les *Paludocybe* (nos *Leptonia* typiques) ne contiennent que peu ou pas d'urée (78 récoltes examinées), alors que les *Leptonia* à son sens ont des teneurs en urée intermédiaires entre celles des *Entoloma* et celles des *Nolanea*.

II. CARACTERES DE LA SPORE.

A. DONNEES COMPLEMENTAIRES SUR LA FORME DE LA SPORE : LE POLYEDRE SPORIQUE DES RHODOPHYLLUS.

FAYOD est sans doute le premier à avoir reconnu que la spore des *Rhodophyllus* est polyédrique; non seulement, dans la définition de ses *Goniosporés*, il a écrit: « Spore... anguleuse-prismatique », mais encore, dans la légende d'une figure illustrant une telle spore, il a écrit: « Ces spores doivent être décrites d'après le schéma cristallin fig. 5 auquel elles se rapportent », schéma qui est celui d'un polyèdre.

Bien que nous n'ayons rencontré aucune spore correspondant précisément au schéma en question, nous avons confirmé que la spore des Rhodophylles est effectivement polyédrique, c'est-à-dire qu'elle présente des arêtes; simplement, celles-ci, au lieu d'être méridiennes comme celles des *Clitopilus*, sont anastomosées en un réseau, et délimitent par conséquent des facettes, celles-ci pour la plupart à 3, 4, ou 5 côtés.

De nombreux types de polyèdres sont possibles chez les Rhodophylles, et, dans le premier travail qui ait été publié sur la question (1929), KÜHNER et BOURSIER ont figuré près d'une trentaine de polyèdres observés par eux dans cet ensemble, et dont la Fig. 130 représente quelques exemples.

En examinant leurs croquis, on s'aperçoit que la partie de la spore située juste au-dessus de l'apicule, c'est-à-dire du côté de la spore que nous appelons dorsal, est toujours une face, d'ailleurs de grandes dimensions.

Ces croquis montrent que, si certaines spores peuvent présenter jusqu'à une douzaine de faces (il est probable que ce nombre peut être dépassé), de nombreuses spores n'en ont que 8 ou 9. Parmi les spores les plus simples figurent celles, qui, comme le cube, présentent 6 faces quadrangulaires; on les dit naturellement cubiques ou cuboïdes.

Des variations importantes dans la complexité du volume sporique ne sont pas rares au sein d'une même espèce, voire d'une même sporée, mais, comme

l'ont indiqué KÜHNER et BOURSIER, « d'une manière générale, la forme de la base de la spore est sensiblement constante pour une espèce donnée ». D'après ces auteurs, si l'on ne tient pas compte des spores exceptionnelles d'une sporée, il n'y a que deux types de base possibles : ou bien la base est l'arête d'un dièdre, située dans le plan de symétrie de la spore, ou bien c'est une face.

ROMAGNESI, qui a repris ce problème en 1933, est arrivé aux mêmes conclusions que nous ; il propose d'appeler « symétriques » les spores à dièdre basal, et « asymétriques » les spores à face basale.

Parmi les spores à face basale, les plus simplement bâties et les plus facilement interprétables sont celles de *R. staurosporus*. Leur face basale présente 3 angles, en plus de l'apicule (qui la déforme, la rendant plus ou moins quadrangulaire) : un angle dans le plan de symétrie de la spore, à l'opposé de l'apicule, du côté que nous appelons ventral, et deux angles symétriques l'un de l'autre, un à gauche, un à droite. De chacun des trois angles autres que l'apicule s'élève une arête, de sorte que le corps de la spore se présente comme un prisme triangulaire. Le sommet de la spore est occupé par une face, qui présente trois angles très accusés, correspondant aux arêtes dont il vient d'être question.

Dans la plupart des autres espèces dont la spore est à face basale, le polyèdre sporique est plus complexe. Si la face basale a même forme que celle de *R. staurosporus*, elle est souvent relativement plus petite, et l'arête qui s'élève à l'opposé de l'apicule, le fait obliquement et aboutit à l'angle inférieur d'une face ventrale (figurée ici en pointillé) ; ceci s'observe bien, par exemple, chez un quelconque *Nolanea* du groupe *mammosa*.

On peut donc distinguer deux grands types de spores à face basale, suivant qu'il y a ou non une face ventrale ; le type sans face ventrale, représenté chez *R. staurosporus*, est appelé « prismatique » par ROMAGNESI.

Considérons maintenant les spores dont la base est l'arête d'un dièdre, spores qui sont de règle chez les *Leptonia*. L'arête du dièdre basal est le côté commun à deux faces quadrangulaires, symétriques l'une de l'autre ; l'apicule occupe l'extrémité dorsale de cette arête ; du côté opposé, le dièdre basal délimite l'angle inférieur d'une face ventrale ; il y a donc toujours une face ventrale lorsqu'il y a un dièdre basal.

On remarquera que, dans le type à dièdre basal, trois arêtes partent de l'apicule, alors qu'il n'en part que deux dans le type à face basale.

Chez la plupart des Rhodophylles dont la spore présente une face ventrale, celle-ci est pentagonale, que la base de la spore soit un dièdre ou une face. Il n'est pas rare que cette face ventrale soit surmontée d'une face, dite apicoventrale par ROMAGNESI, face qui a le plus souvent quatre ou cinq angles.

Les spores à face basale (spores symétriques) sont dites, par cet auteur, complexes ou simples, selon qu'elles présentent ou non, en plus de la face ventrale, une face apicoventrale.

Dans le classement des spores à dièdre basal (spores symétriques), ROMAGNESI fait intervenir un autre critère : la forme de la région apicodorsale ; il dit symétriques simples les spores où cette région est constituée par une face plane, et complexes, celles où elle est occupée par un dièdre dont l'arête se trouve dans le plan de symétrie.

Il nous reste à examiner le cas des Rhodophylles à spores cubiques ou cuboïdes. Ceux-ci sont fort mal représentés chez nous, et à l'époque où KÜHNER et BOURSIER ont publié le travail cité plus haut, ces auteurs n'en connaissaient qu'une espèce, qu'ils avaient présentée comme nouvelle, sous la dénomination *Leptonia rhombispora*.

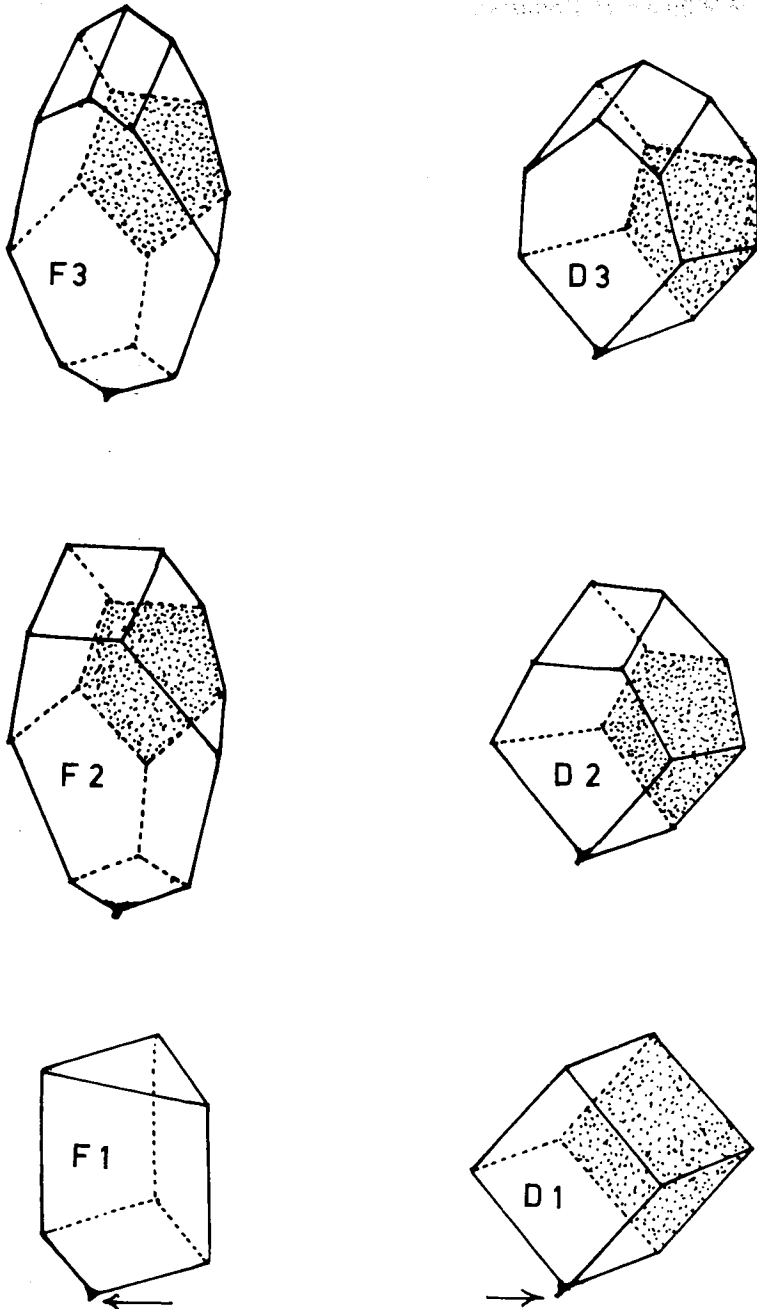


Fig. 130. — Quelques exemples de polyèdres, correspondant à des formes simples ou peu complexes de spores de Rhodophylles.

Sur chaque croquis, l'apicule a été ajouté (pointe noire fléchée sur les croquis F1 et D1).

La colonne de gauche représente des polyèdres à *face basale* (spores *asymétriques* de ROMAGNESI), celle de droite des polyèdres à *dièdre basal* (spores *symétriques* de cet auteur).

Si les espèces à spores cuboïdes sont fort peu nombreuses en France, on en connaît pas mal ailleurs, puisque HORAK, qui leur a consacré une étude monographique (1974-1975 et 1976-1977), a pu en examiner une cinquantaine, provenant des diverses parties du globe, et notamment des zones tropicales et subtropicales, où elles semblent plus particulièrement fréquentes. Les dessins de spores cuboïdes donnés par HORAK sont très soignés, car l'auteur s'est efforcé de figurer, pour chaque spore, les 8 angles solides, visibles grâce à des variations de mise au point ; malheureusement, ils sont tout à fait insuffisants pour permettre d'en déduire l'orientation du cube par rapport à la baside, lorsque la spore était en place sur le stérigmate, et cet auteur semble n'avoir fait aucun effort pour tenter de reconnaître cette orientation.

En 1929, KÜHNER et BOURSIER ont prétendu que la spore cuboïde de *Leptonia rhombispora* est une spore à dièdre basal, qui ne diffère de celle des *Leptonia* typiques que par sa plus grande simplicité, due au fait que la face ventrale, au lieu d'être pentagonale, est quadrangulaire, comme l'est aussi la face dorsale.

Ayant examiné récemment des exsiccata de diverses espèces américaines à spores cuboïdes, nous pensons qu'il est possible que, chez plusieurs de ces espèces, la spore soit, au contraire, à face basale ; nous le pensons surtout parce que, sur des préparations de certaines espèces exotiques à spores cuboïdes, nous avons trouvé, çà et là, des tétrades de spores collées deux à deux par une face, de sorte que l'ensemble, vu par dessus, se présentait comme un carré formé par l'union de 4 carrés plus petits. Si l'on admet que les 4 spores d'une tétrade proviennent d'une même baside, ce qui est hautement vraisemblable, et que la disposition des 4 spores les unes par rapport aux autres était la même sur la baside que dans ces tétrades, on est obligé de conclure qu'il existe des spores cuboïdes présentant une arête dorsale, s'élevant au-dessus de l'apicule, dans le plan de symétrie. Ces spores seraient des spores prismatiques, comme le sont celles de *R. stauroporus*, mais alors que, chez cette dernière espèce, le prisme est triangulaire, il serait quadrangulaire chez les Rhodophylles en question. De façon entièrement indépendante, ROMAGNESI vient d'arriver à la même conclusion (1978).

Une observation que nous avons faite récemment sur *R. stauroporus* vient à l'appui de cette manière de voir ; nous avons en effet constaté que, si la face apicale de cette espèce ne montre à première vue que trois angles, un ventral, un à droite et un à gauche, elle présente en réalité un quatrième angle, un angle dorsal, c'est-à-dire situé au-dessus de l'apicule, mais cet angle est tellement plus obtus que les trois autres qu'il n'attire pas l'attention.

Nous pensons cependant, qu'au moins pour plusieurs espèces à spores cuboïdes, le problème de l'orientation de la spore ne pourra être résolu de façon

Les polyèdres F 2, F 3, D 2, D 3, sont particulièrement répandus. Remarquer que, F 1 mis à part, ces polyèdres présentent une face ventrale (figurée en pointillé) et noter que, forme de la base mise à part, certains polyèdres à face basale ressemblent beaucoup à des polyèdres à dièdre basal ; ainsi F 2 présente, comme D 2, une face apicodorsale qui est remplacée par un dièdre apicodorsal en F 3 et D 3.

En bas : deux polyèdres particulièrement simples, correspondant, l'un (F 1), à une spore dite prismatique, l'autre (D 1) à l'un des types théoriquement possibles de spores cubiques, ou cuboïdes. L'orientation, ici figurée pour le cube D 1, n'a pas été vérifiée sur des spores encore en place sur les basides ; elle a été considérée comme la seule possible, à une époque où nous pensions que, chez les Rhodophylles, la spore ne présente jamais d'arête dorsale, s'élevant au-dessus de l'apicule dans le plan sagittal de la spore. Il n'y en a pas, en effet, sur les polyèdres F 1, F 2, F 3, D 2, D 3, et sur une multitude d'autres dont l'orientation ne peut laisser place au doute, même lorsque la spore n'est plus en place sur la baside. Mais voir Fig. 131.

certaine que par l'observation de spores en place sur les stérigmates, c'est-à-dire sur matériel vivant ; la forme de la spore y est en effet si proche de celle du cube idéal qu'il est fort délicat d'en déduire l'orientation initiale sur les spores isolées des exsiccata.

KÜHNER et BOURSIER ont indiqué, qu'en ce qui concerne la forme de la base de la spore, les coupures *Entoloma* et *Nolanea*, telles que conçues par FRIES, sont hétérogènes, chacune renfermant des espèces à dièdre basal, comme *Entoloma nidorosum*, et des espèces à face basale, comme *Entoloma jubatum* et *Nolanea*

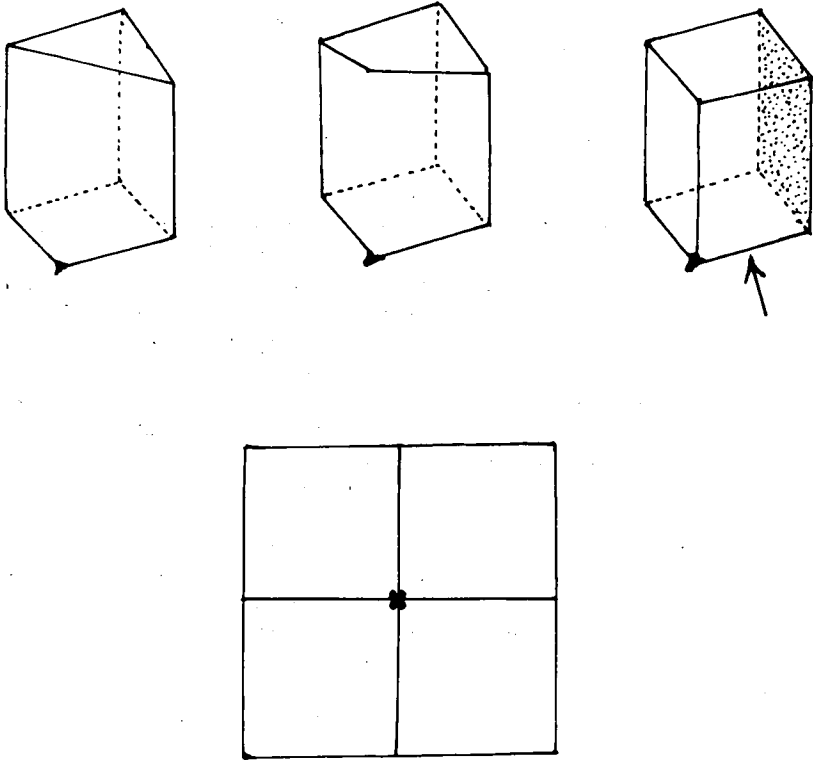


Fig. 131. — Croquis schématiques de spores prismatiques, à face basale.

En haut, de gauche à droite : schémas illustrant le passage possible du prisme triangulaire au prisme quadrangulaire. Le croquis de gauche correspond au schéma classiquement admis pour *R. staurosporus* (prisme triangulaire) ; celui du milieu est une représentation plus exacte du polyèdre de cette espèce, en ce sens qu'il montre que la face apicale n'est pas rigoureusement triangulaire (remarquer l'angle très obtus que cette face présente à la verticale de l'apicule) ; celui de droite représente une spore en forme de prisme quadrangulaire.

L'orientation de ce dernier type de spore n'a jamais été vérifiée sur des spores en place sur les basides, mais elle est rendue vraisemblable par l'existence, sur plusieurs exsiccata, de groupes de 4 spores, accolées comme le montre le croquis inférieur de cette figure. Remarquer que ce dernier type de spores est cubique ou cuboïde, comme celui représenté Fig. 130 D 1, dont il ne diffère que par l'orientation. Si l'on ignorait qu'il représente une spore à face basale, on pourrait prendre l'arête indiquée par une flèche pour celle d'un dièdre basal, correspondant à celui de la Fig. 130 D 1, et la face pointillée pour une face ventrale.

mammosa, alors que la coupure *Leptonia* est homogène, ne renfermant que des espèces à dièdre basal.

La constance de forme de la base de la spore dans la plus naturelle des coupures friésiennes de Rhodophylles, la coupure *Leptonia*, devait conduire à rechercher si ce type de caractère ne pourrait être avantageusement utilisé pour réviser la classification de l'ensemble constitué par le reste des Rhodophylles.

A plusieurs reprises (1937, 1941, 1947, 1974, 1978), ROMAGNESI s'est efforcé de distinguer, dans l'ensemble des *Rhodophyllus*, des groupes naturels, en partie caractérisés par la forme de la base de la spore, tout en étant parfaitement conscient que « ce caractère est parfois d'observation très difficile ou même impossible... et qu'il présente une inconstance au sein de certaines sporées, d'ailleurs peut-être plus apparente que réelle ».

En 1947, ROMAGNESI croyait, qu'en ce qui concerne les espèces européennes, « il existe une certaine corrélation entre la forme de la spore et la pigmentation ». Selon lui, chacune des coupures friésiennes *Entoloma* et *Nolanea*, telles que les concevait FRIES, est hétérogène, tant du point de vue de la forme de la spore que de la pigmentation, et les espèces dont la spore présente un dièdre basal auraient une pigmentation essentiellement pariétale (Ex. *Entoloma ameides*, *sericeum*, *vernum*), alors que celles dont la spore présente une face basale auraient une pigmentation uniquement vacuolaire (Ex. *Entoloma porphyrophaeum*, *jubatum*, *helodes*). L'ensemble des *Leptonia* typiques serait beaucoup plus homogène, toutes les espèces présentant des spores à dièdre basal et une pigmentation uniquement vacuolaire. La corrélation serait donc ici abolue, mais, comme on le voit, en sens inverse de celle qui existerait chez les *Entoloma* et les *Nolanea*. De ces observations, ROMAGNESI concluait : « Sur le plan pratique, on voit que, dans une large mesure, l'observation des pigments pourrait avantageusement remplacer celle, toujours compliquée, du volume sporique ».

A la suite de son étude des espèces à spores cuboïdes de l'ensemble du globe, HORAK est arrivé à la conclusion qu'il n'y a aucune corrélation évidente entre cette forme de spore et des caractères aussi variés que la macromorphologie du carpophore, la présence ou l'absence de cystides ou de boucles, la structure, palissadique ou non, du revêtement piléique, et la topographie de la pigmentation à l'échelle cellulaire. Il est évident qu'une telle conclusion serait sans valeur s'il existe deux types de spores cuboïdes fondamentalement différents par leur orientation, et que cet auteur aurait confondus.

B. LE STOCK NUCLEAIRE DE LA SPORE DES RHODOPHYLLACEAE.

Bien que nous soyons encore assez mal renseignés sur le stock nucléaire de la spore des *Rhodophyllaceae*, en raison des difficultés de détermination de ce stock, évoquées à propos des Généralités sur les *Pluteales*, nous croyons pouvoir affirmer, sans grands risques d'erreur, que la spore des *Rhodophyllaceae* renferme en général 2 noyaux, comme celle des *Agaricales sensu stricto*, qui sont, en majorité chromosporées comme elles.

Du moins ceci a-t-il été vérifié pour une quinzaine de *Rhodophyllus*, dont 4 *Entoloma* (*R. jubatus*, *saundersii*, *turbidus*, *vernus*), 4 *Nolanea* (*R. infulus*, *juncinus*, *mammosus*, *papillatus*) et une dizaine de *Leptonia* typiques, au sens de ROMAGNESI (dont *R. serrulatus*), pour 2 *Chitopilus* à spores costées (*C. prunulus* et *pleurotelloides*) et pour 3 *Rhodocybe* (*R. caelata*, *fallax*, *hirneola* et *truncata*).

Actuellement, la seule exception que nous connaissions à cette règle est relative à *Ag. nitellinus*, classé dans les *Rhodocybe* par SINGER ; nous avons vérifié, à plusieurs reprises, que les spores de cette espèce sont uninucléées, contrairement à celles des autres *Rhodocybe*, dont elle s'écarte en outre par l'abondance des boucles dans toutes les parties du carpophore, ce qui, avec l'allure collybioïde de ce dernier, justifie le placement de *Ag. nitellinus* dans un sous-genre particulier, que nous avons proposé d'appeler *Rhodophana*, à une époque (1953) où nous le rangions dans le genre *Rhodopaxillus*.

III. POSSIBILITES DE CULTURE. CARACTERES DES MYCELIUMS.

A la base du stipe de nombreux Rhodophylles, en particulier des coupures *Leptonia*, *Nolanea* et *Eccilia*, on observe un mycélium blanc, d'aspect cotonneux, et qui s'affaisse facilement, un mycélium très différent par son aspect de celui qui rend strigieuse la base du stipe de nombreux *Mycena* par exemple,

Seuls font exception, les quelques Rhodophylles pour lesquels MAZZER a créé en 1971 un genre **Pouzarella** ; ces champignons, déjà remarquables par leur chapeau non glabre, dont la trame est à base d'hyphes à paroi sensiblement épaissie (0.2-0.5 μm ou davantage), brunâtre et incrustée, le sont en effet aussi par la base strigieuse de leur stipe.

Concernant la possibilité de produire un développement mycélien sur milieux gélosés de type classique, à partir de fragments de feuillet (ou de spores), les *Rhodophyllaceae* sont loin de se comporter de façon uniforme, comme l'a fait remarquer ODDOUX (1957), qui a expérimenté sur plus de 30 espèces.

Avec les espèces des genres *Clitopilus* (comprenant *Octojuga*) et *Rhodocybe* qui ne présentent aucune boucle dans le carpophore, il est souvent très facile de cultiver les mycéliums obtenus à partir d'un fragment de feuillet, éventuellement (*Octojuga*) à partir de spores. Ces mycéliums sont, eux aussi, dépourvus de boucles, bien que tous leurs articles soient binucléés. Ceci a été vérifié pour *Octojuga pleurotelloides*, *Clitopilus cretatus*, *giovannellae*, *omphaliformis*, *Rhodocybe fallax*, *hirneola* et *truncata*. La spore de ces champignons renfermant 2 noyaux, l'état binucléé du mycélium n'est peut-être que la suite de l'état binucléé de la spore ; ceci n'a encore été prouvé que pour quelques espèces : notamment *Clitopilus giovannellae* et *Rhodocybe hirneola*. LAMOURE (1954) a montré que les articles du tube germinatif issu de la spore de la première de ces espèces sont déjà binucléés (Fig. 132). KÜHNER et VANDENDRIES (1937) ont obtenu d'abondants carpophores caryologiquement normaux, sur de très nombreux mycéliums d'origine monosporique de *Octojuga pleurotelloides*, démontrant ainsi, de façon irréfutable, l'homothallie de cette espèce.

En ce qui concerne la possibilité d'obtenir un mycélium à partir de spores de *Rhodophyllus*, nous sommes très mal renseignés, mais le fait que les listes consacrées à la polarité des *Hyménomycètes* ne comportent aucune espèce de ce genre laisse supposer que les tentatives d'obtention de cultures monospermes, à partir de spores fraîchement chues, se sont jusqu'à présent soldées par des échecs.

Expérimentant sur 30 espèces de ce genre, ODDOUX est d'ailleurs arrivé à la conclusion que, même en partant d'un fragment de feuillet, on n'arrive pas à un résultat positif pour toutes les espèces. Il a montré que, s'il est souvent facile d'obtenir, dans ces conditions, des mycéliums de *Nolanea* et d'*Entoloma Nolanidei*, il en est tout autrement avec les *Leptonia* ; il n'a pu obtenir le moindre développement mycélien avec les 7 espèces de *Leptonia* typiques

(à notre sens et au sens de ROMAGNESI) et avec *R. griseorubidus*, qui est proche des *Leptonia*. Des cultures des *Entoloma Leptonidei* que sont les *R. jubatus* et *porphyrophaeus* ont pu être obtenues, mais plus difficilement qu'avec les *Entoloma Nolanidei*.

Sur les mycéliums en culture, les boucles sont constantes chez certaines espèces (*R. nidorosus*), inconstantes, ou, si l'on préfère, éparses (*R. ameides*, *sericeus*, *cetratus*, *infulus*, *undatus*, *byssisedus*) ou nulles chez d'autres. Parmi les mycéliums non bouclés, plusieurs se sont cependant révélés binucléés (*R. juncinus*, *hirtipes*, *staurosporus*, *jubatus*, *porphyrophaeus*), alors que d'autres étaient uninucléés, et donc primaires (*R. aprilis*, *hirtipes*, *papillatus*).

Dans certains mycéliums non bouclés ont été dénombrés 1 à 4 (*R. vernus*) ou 1 à 6 (*R. cucullatus*) noyaux par article terminal.

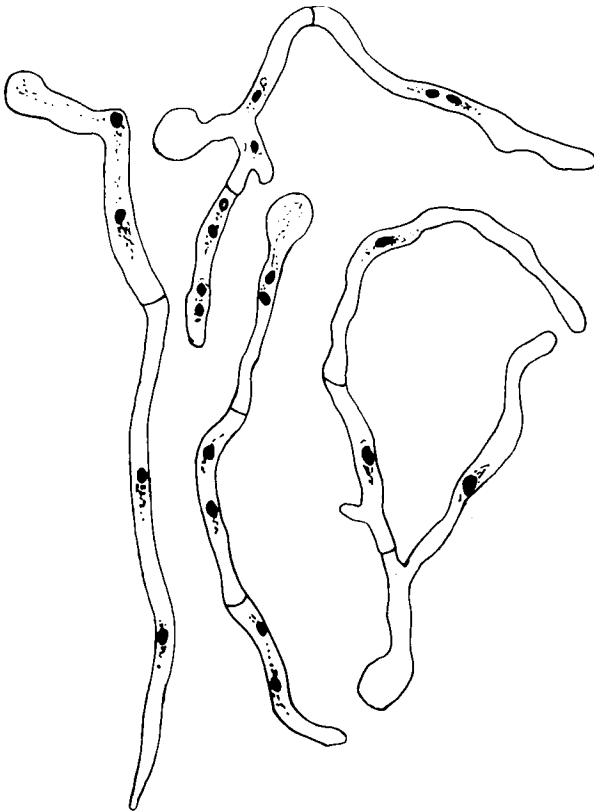


Fig. 132. — Germination des spores de *Clitopilus giovanellae* (d'après LAMOURE).

Remarquer que, dans trois germinations sur quatre, tous les articles de la germination sont binucléés, comme l'étaient les spores non germées, ce qui laisse supposer que cette espèce est homothalle, comme l'est *Clitopilus pleurotelloides*. Il est possible que la germination dont les trois articles sont uninucléés, soit issue d'une spore uninucléée par accident, ou que ses noyaux ne se soient pas divisés synchroniquement, possibilité qui n'est pas à exclure puisque, chez une espèce homothalle, les noyaux d'une même spore ou d'une même germination sont tous identiques.

IV. CONCLUSION RELATIVE A LA CLASSIFICATION DES RHODOPHYLLUS.

Dans son plus récent essai (1978) de classification des Rhodophylles, où ont été pris en compte tous les caractères évoqués dans les pages qui précèdent, le spécialiste français de cet ensemble, H. ROMAGNESI, répartit les espèces dans 40 sections, regroupées en 10 sous-genres, eux-mêmes classés en deux groupes. La liste qui suit énumère les sous-genres, en indiquant, pour chacun d'eux, l'espèce choisie comme type par ce Mycologue.

Premier groupe.

CLAUDOPUS (W. Sm.) emend.	<i>R. byssisedus.</i>
ECCILIA Fr., emend.	<i>R. parkensis</i> , au sens de la « Flore analytique ».
PARALEPTONIA Romagn.	<i>R. cancrinus.</i>
ALBOLEPTONIA (Largent) R. G., n. c.	<i>R. sericellus.</i>
LEPTONIA Fr.	
Espèces bouclées	<i>R. lampropus.</i>
Espèces sans boucles	<i>R. serrulatus.</i>
INOPILUS Romagn.	<i>R. inocephalus</i> Romagn., de Madagascar.
POUZAROMYCES (Pilat)	<i>R. babingtonii.</i>
TRICHOPILUS Romagn.	<i>R. jubatus.</i>

Deuxième groupe.

NOLANEA Fr., emend.	<i>R. mammosus.</i>
ENTOLOMA Fr., emend.	<i>R. prunuloides.</i>

Comme l'a écrit son auteur, « On ne se méprendra pas sur la valeur de cette classification, qui, à mesure que l'on découvrira des espèces inédites, devra certainement être remaniée ou enrichie de taxa nouveaux. On ne saurait n'être pas frappé par la difficulté qu'il y a à délimiter les sections et même, pour ne pas dire surtout, les sous-genres. Il nous est arrivé bien souvent de voir une récolte remettre tout en question en un point ou un autre de la classification, preuve évidente des difficultés qu'il y a à définir des groupes vraiment naturels, tant tous les caractères sont mêlés ». Concernant le problème de la classification des Rhodophylles, le même Mycologue résume ainsi sa pensée : « Nous n'hésitons pas à écrire que l'on ne rencontre nulle part ailleurs chez les Macromycètes, des difficultés aussi grandes, surtout depuis qu'on commence à connaître un nombre de plus en plus grand d'espèces extra-européennes ».

V. LES RHODOPHYLLACEAE DU POINT DE VUE PHYLOGENETIQUE.

Concernant l'ornementation des spores, les *Rhodocybe* semblent les plus primitifs des *Rhodophyllaceae*. En effet, l'épispore y est simplement cabossée, comme elle l'est dans d'autres champignons lamellés appartenant à d'autres ordres, par exemple dans nombre d'*Inocybe* (*Agaricales* sensu stricto) et dans les plus typiques des *Mycenella* (*Tricholomatales*). En rapport avec la forme de l'enveloppe épisporique, l'ornementation épiscoporiale des *Rhodocybe* est verruqueuse ; sur la vue de face de la paroi sporique, l'épicorium est ponctué d'ornements arrondis, qui se présentent donc avec la forme qui est si répandue chez les *Agaricales* et chez les *Tricholomatales*.

Dans les *Clitopilus* au sens de PATOILLARD (*Hexajuga* + *Octojuga*), on voit apparaître une ornementation de type inconnu dans ces deux ordres. L'épispore n'est plus simplement cabossée ; elle est pliée, les plis formant des côtes méridiennes ; en rapport avec la forme de l'enveloppe épisporique, l'ornementation épiscoporiale se présente sous forme de crêtes méridiennes.

Chez les *Rhodophyllus*, on retrouve plis épisporiques et crêtes épiscoporiales, mais, alors que plis et crêtes sont indépendants les uns des autres chez les *Clitopilus*, ils sont anastomosés en réseau chez les *Rhodophyllus*.

En ne considérant que ces faits, on peut être tenté de concevoir que, dans les *Rhodophyllaceae*, l'évolution s'est faite dans l'ordre suivant :

Rhodocybe → *Clitopilus* sensu stricto → *Rhodophyllus*.

Que le genre *Rhodophyllus* de QUÉLET soit le plus évolué des *Rhodophyllaceae* ne paraît guère contestable. Il nous apparaît, en effet, comme un ensemble moderne, encore en pleine évolution, à la fois par le grand nombre d'espèces qu'il rassemble (au moins 110 en France) et par le fait que les sous-genres entre lesquels on a cherché à les répartir ne sont pas franchement délimités les uns par rapport aux autres.

On ne trouve aucune boucle, même au pied des basides, dans ceux des *Leptonia* que nous considérons comme typiques pour la raison qu'ils représentent l'immense majorité de cette coupure. Par ce caractère, ces *Leptonia* nous apparaissent comme fort évolués ; en accord avec cette idée : le fort calibre des articles terminaux du revêtement piléique, la présence, dans les hyphes de la trame de très nombreuses espèces de fines granulations brillantes, qui manquent à la plupart des autres *Rhodophyllus* et le fait que l'ensemble des *Leptonia* est numériquement l'un des plus importants du genre *Rhodophyllus* et en même temps l'un de ceux où la délimitation des espèces est particulièrement difficile.

Ceux des *Entoloma* qui sont bouclés à toutes les cloisons des hyphes grêles, à quelque partie du carphophore que ces dernières appartiennent, stipe compris, nous apparaissent au contraire, pour cette raison, comme formant un ensemble relativement primitif de *Rhodophyllus*. Plaide dans le même sens le fait que les articles fondamentaux de la trame des lames de ces *Entoloma* sont en moyenne banalement cylindracés, c'est-à-dire qu'ils ne diffèrent des articles des hyphes du revêtement du stipe et des hyphes mycéliennes que par leur calibre plus élevé.

Dans l'ensemble, la coupure *Nolanea*, caractérisée macroscopiquement par le stipe grêle, « cartilagineux », le chapeau conique ou campanulé et les lames ascendantes, semble plus évoluée que le groupe des *Entolomes* à boucles constantes. Non seulement la tendance à la disparition des boucles aux hyphes grêles y est fréquente, mais encore les articles fondamentaux de la trame des lames diffèrent de ceux qui constituent les hyphes du revêtement pédiculaire et les hyphes mycéliennes par leur calibre plus élevé, et, dans nombre d'espèces, également par leur forme, ces articles des lames étant plus ou moins longuement atténués, au moins à l'une de leurs extrémités.

Concernant le nombre de noyaux par article fondamental du stipe, la coupure *Rhodophyllus* apparaît évoluée dans son ensemble, qu'il s'agisse d'*Entoloma*, de *Nolanea* ou de *Leptonia*, ainsi qu'il résulte de numérations effectuées par nous, en 1958, sur une trentaine d'espèces. Le nombre de noyaux par article ne descend en effet que très rarement en dessous de 4 à 8, s'élevant par contre

couramment jusqu'à 10 ou 26, parfois jusqu'à 30 ou 40, voire davantage chez quelques espèces.

Par rapport aux *Rhodophyllus*, les *Clitopilus*, à épisore plissée selon des méridiens, et les *Rhodocybe*, à épisore cabossée, nous apparaissent comme des groupes en voie d'extinction, l'effectif de chacun d'entre eux n'atteignant pas, en France, la dizaine d'espèces. Ces deux taxons sont restés relativement primitifs par l'allure générale du carpophore (absence d'espèces à chapeau conique ou campanulé et à lames ascendantes et par contre fréquence des espèces à lames franchement décurrentes), comme par la forme banale des articles des hyphes fondamentales et par le nombre de noyaux par article fondamental du stipe. Dans aucune des 7 espèces étudiées par nous, à ce point de vue, en 1958, ce nombre ne dépassait 5, et des articles fondamentaux à 2 ou 3 noyaux dominaient dans la plupart d'entre elles.

Dans ces conditions, il est curieux de constater l'absence totale de boucles, même au pied des basides, dans la plupart des espèces de ces deux coupures, celles dont les spores sont binucléées, et l'homothallie de la seule espèce dont la thallie ait été déterminée ; c'est curieux, du moins pour les biologistes qui, comme nous, considèrent que ces trois caractères sont des caractères évolués. Il ne faut cependant pas oublier que l'on classe aujourd'hui dans le genre *Rhodocybe*, le *Ag. nitellinus*, qui s'écarte des autres *Rhodocybe* et des *Clitopilus* par le fait qu'il est abondamment bouclé dans toutes les parties de son carpophore et par la présence d'un seul noyau par spore. Pour ces raisons nous avons rattaché *Ag. nitellinus* au genre *Rhodopaxillus*, tout en l'isolant dans une section spéciale *Rhodophana*. Cette position doit être abandonnée, BESSON ayant clairement démontré (1969), grâce à la microscopie électronique, que l'architecture de la paroi sporique de cette espèce est entièrement différente de celle des *Rhodopaxillus*, mais par contre très proche de celle des *Rhodocybe* et des *Clitopilus*. Concernant d'autres *Rhodocybe* et les *Clitopilus*, la contradiction à laquelle il vient d'être fait allusion n'est évidemment qu'apparente ; elle illustre simplement le fait que tous les caractères n'évoluent pas en même temps.

MACROCYSTIDIACEAE fam. nov.

Pluteales Pluteaceis affines omnibus notis sporae, ac Rhodophyllaceis trama lamellarum non inversa.

Exemplum generis : *Macrocystidia*.

Famille réduite au genre *Macrocystidia*.

Si la réunion, dans un même ordre *Pluteales*, des deux familles, *Pluteaceae* et *Rhodophyllaceae*, est déjà fortement justifiée par tout un ensemble de caractères de la paroi sporique, nous pensons que l'existence du genre *Macrocystidia* la rend obligatoire.

En effet, si les *Macrocystidia* ont des spores qui rappellent beaucoup celles des *Pluteaceae* par l'ensemble des caractères de leur paroi, comme nous l'avons vu plus haut, leurs lames adnées, à trame très régulière, sont celles des *Rhodophyllaceae*.

La présence d'un seul noyau par spore et l'abondance des boucles dans toutes les parties du carpophore de *M. cucumis* assignent au genre *Macrocystidia* un rang relativement primitif. Le fait que l'on ne connaisse, sur l'ensemble du globe, que deux espèces (une seule en Europe), comme s'il

s'agissait d'un groupe en voie d'extinction, plaide évidemment dans le même sens.

Il est facile d'imaginer que les *Macrocytidiaceae* aient pu donner naissance aux *Rhodophyllaceae*. Dans cet ordre d'idées, on ne peut en effet qu'être frappé par les ressemblances entre notre *Macrocytidia* et l'espèce de *Rhodocybe* qui nous a paru la plus primitive par l'abondance des boucles et par la présence d'un seul noyau par spore, *R. nitellina*. Dans les deux espèces, le chapeau est hygrophane et le stipe « cartilagineux ». On pourrait presque dire que les *Macrocytidia* ne sont que des *Rhodocybe* à spores lisses !

Spores mises à part, les rapports entre *Pluteus* et *Macrocytidiaceae* semblent beaucoup plus discutables, mais il ne faut pas perdre de vue que nous ne connaissons cette dernière famille que par le seul petit genre subsistant actuellement, et qui en est peut-être l'un des représentants les plus évolués.

PLUTEALES NON AGARICOIDES.

Pluteales gastéroïdes.

De même que l'ordre *Agaricales*, l'ordre *Pluteales* comprend, non seulement des types agaricoïdes, les seuls étudiés ici, mais aussi des types gastéroïdes.

Comme il a été dit plus haut, il semble bien qu'une même espèce de *Rhodophylle*, *Ag. abortivus* Peck, puisse se présenter dans la nature, tantôt sous forme agaricoïde, tantôt sous la forme gastéroïde *Acurtis*.

Richoniella leptoniaespora (Rich.) Cost. et Duf. est un champignon dont l'hyménium tapisse des logettes d'un carpophore globuleux, hypogé, donc typiquement gastéroïde. L'étiquette spécifique choisie par RICHON suggère que ses spores ressemblent à celles de *Rhodophylles*. ROMAGNESI, qui a étudié un exsiccatum de ce champignon (1933), précise que la base de la spore est construite comme celle des *Leptonia* typiques, c'est-à-dire qu'elle est constituée par un dièdre (3 arêtes partent de l'apicule), variant du type cubique à un type allongé-complexe.

HORAK nous a dit avoir découvert depuis peu, un champignon gastéroïde très proche des *Macrocytidia* ; CAPELLANO, qui a étudié sa spore en détail, et notamment en microscopie électronique par transparence sur coupes ultrafines, nous dit qu'elle ne diffère pas notablement de celle de notre *Macrocytidia cucumis*.

Pluteales ni gastéroïdes ni agaricoïdes.

Au niveau des types non gastéroïdes, les deux ordres, *Agaricales* et *Pluteales*, se ressemblent sur deux points : aucun champignon à hyménophore poré ne s'y rattache, la seule ornementation hyménifère connue dans les deux ensembles étant l'ornementation lamellée ; aucun champignon à carpophore étalé en croûte ne peut en être rapproché.

On peut certes, penser aux genres *Entolomina* et *Clitopilina*, créés par ARNAUD, en 1951, pour deux espèces que cet auteur a présentées comme nouvelles, et dont le carpophore, très mince, est entièrement étalé en croûte à surface unie.

Selon ARNAUD, *Entolomina paludosa* Arnaud est un *Hypochnus* à « spores bosselées et colorées comme chez les *Entoloma* ». Si l'on en croit le dessin donné par l'auteur, les spores sont ornées, non de crêtes comme le sont celles des *Entoloma*, mais de grosses gibbosités plutôt comparables à celles de la spore de plusieurs *Inocybe*, de sorte qu'il est douteux qu'il s'agisse d'une *Pluteale*.

Clitopilina a été défini comme un *Corticium* à « basidiospores incolores, striées longitudinalement », et créé pour *Clitopilina striata* Arnaud, qui a été synonymisé depuis à *Corticium pulverulentum* Litschauer, qui présente, comme l'a montré JACKSON, en 1950, des spores ornées de stries presque longitudinales (légèrement hélicoïdales). Ce champignon s'écarte des *Clitopilus*, non seulement par l'allure toute différente du carpophore, mais aussi par la présence de cystides ; celles-ci, bien que de morphologie pas très remarquable, ont été bien remarquées par JACKSON, puisque cet auteur a classé *Corticium pulverulentum* dans le genre *Peniophora* ; elles avaient d'ailleurs été entrevues par ARNAUD, un an plus tard. Il diffère encore des *Clitopilus*, comme l'a montré BODIN (1954, 1958), par la présence de boucles nombreuses et par le fait qu'il n'y a qu'un noyau par spore. Nous avons pu étudier la paroi sporique sur un exsiccatum obligeamment communiqué par ce Mycologue. Dans le Bleu lactique, la spore montre des côtes bien plus nombreuses (une vingtaine) que celle des *Clitopilus*, côtes non cyanophiles. Ces côtes disparaissent très rapidement en présence d'une lessive de KOH, ou même en présence d'ammoniaque. Le reste de la paroi a bien résisté à un séjour variant de 2 heures à une vingtaine d'heures à 60° C dans une lessive de KOH (3 %) ; le transfert ultérieur dans l'acide acétique dilué n'a produit aucun gonflement ; la paroi ainsi traitée est distinctement cyanophile. En résumé, les ressemblances entre la spore de *Clitopilina* et celle des *Clitopilus* sont purement superficielles.

LES GRANDES LIGNES DE LA CLASSIFICATION DES ASTEROSPORALES ET TRICHOLOMATALES ET LEURS BASES

Si on enlève les *Lepiota*, de la série I, *Leucosporus* du genre *Agaricus*, telle que l'a conçue FRIES dans le *Systema*, c'est-à-dire comprenant (presque) tous les Champignons lamellés à spores blanches, cette série correspond sensiblement à l'ensemble des ordres *Asterosporales* et *Tricholomatales* tels que nous les délimitons ici.

Il est dommage, qu'à partir d'*Epicrasis*, FRIES n'ait plus considéré l'absence de pigmentation des spores comme un caractère de tout premier plan dans la classification des *Hyménomycètes agaricoïdes*, et qu'il ait alors considéré, comme hiérarchiquement supérieurs, des caractères peu tranchés, tels que des différences de consistance du carpophore ou des lames, voire parfois imaginaires comme nous le verrons plus bas, qui lui ont fait exclure de la série *Leucospori* du genre *Agaricus* toutes les espèces que nous classons dans les *Asterosporales* et nombre de celles que nous rangeons dans les *Tricholomatales*, notamment les Hygrophores et les Champignons réputés imputrescibles.

Il n'a été suivi, ni par PATOUILLARD (1887), ni par FAYOD (1889). C'est pourquoi les *Leucospori* de la tribu *Agaricés* du premier de ces auteurs et la série A. des *Agaricinés* du second, qui comprend tous les *Hyménomycètes* agaricoïdes leucosporés, correspondent très sensiblement, si on en exclue le genre *Lepiota*, à l'ensemble de nos ordres, *Asterosporales* et *Tricholomatales*.

I. LES GENRES ET LES CARACTERES UTILISES POUR LES DEFINIR OU POUR LES SECTIONNER. APERÇU HISTORIQUE.

L'aperçu historique qui suit est divisé en quatre parties :

Dans la première, axée sur le système friesien, il ne sera question que des systèmes de classement n'ayant fait intervenir que des caractères qu'observait FRIES.

Dans la seconde partie seront exposés des systèmes de classement dans lesquels apparaissent des genres nouveaux, créés aux dépens de genres ou sous-genres friesiens, et en partie définis par des caractères microscopiques, mais seulement par des caractères directement sensibles, c'est-à-dire sans utilisation de réactifs spéciaux ; le premier de ces Systèmes a vu le jour en 1887, soit environ dix ans après le décès de FRIES.

Les deux dernières parties seront consacrées aux Systèmes dans lesquels on a fait également intervenir des comportements déterminés des spores et des basides, en présence de réactifs spéciaux. Deux réactifs se sont révélés particulièrement précieux pour définir de nouvelles coupures ou redéfinir des coupures existantes de *Tricholomatales* : le réactif iodé de MELZER et le carmin acétique.

Dès 1925, on a utilisé dans ce but le chloral iodé, mis au point par MELZER, en 1924. C'est son action sur la paroi sporique qui a été le plus largement utilisée par les Systématiciens. Chez certaines espèces, la paroi sporique y prend, au moins en partie, une teinte grisâtre ou noirâtre, pouvant tirer sur le gris-bleu ou le violet-noir (on la dit *amyloïde*), alors qu'elle y reste immuable chez d'autres.

C'est seulement en 1938, qu'a été préconisé l'emploi, en Mycologie taxinomique, d'un autre réactif, le carmin acétique. On sait qu'en présence de fer, le

carmin acétique colore les chromosomes d'organismes fort variés. En 1938, cherchant à dénombrer les noyaux des spores et de divers articles du carpophore d'*Hyménomycètes* variés, nous nous sommes aperçu que si, dans la plupart des *Tricholomatales*, le carmin acétique ne colore, dans les basides, que les noyaux ou les chromosomes, dans plusieurs d'entre elles il colore intensément d'innombrables granulations que contiennent les basides, au moins à certains stades de leur évolution, granulations que nous avons naturellement qualifiées de *carminophiles*, pour cette raison.

Nous examinerons, dans la troisième partie de cet exposé, les coupures caractérisées par la présence de granulations carminophiles dans les basides (les spores ne sont jamais amyloïdes dans ce cas), et, dans la quatrième, les coupures caractérisées par l'absence de telles granulations (que la paroi sporique y soit amyloïde ou non).

I. DEFINITION, SECTIONNEMENT ET REGROUPEMENT DES GRANDES COUPURES, NE FAISANT APPEL QU'A DES CARACTERES UTILISES PAR FRIES.

A. LES GENRES, TELS QU'ILS ONT ETE DEFINIS ET SECTIONNES PAR FRIES, DANS *EPICRISIS* OU DANS DES OUVRAGES ULTERIEURS.

Afin de rendre le Système friesien plus rapidement intelligible, nous le présentons ci-après sous forme d'une suite de clés synoptiques ; pour la confection de ces clés, nous n'avons, bien entendu, tenu compte que des caractères indiqués par FRIES, mais en consultant ses trois grands ouvrages, *Epicrisis*, *Hyménomycetes Europaei* et *Monographia*, ce qui permet de mieux saisir la pensée de l'auteur.

Nos clés ne respectent pas toujours l'ordre dans lequel FRIES a disposé ses divisions, mais grâce aux signes (lettres majuscules, chiffres ou astérisques) dont il les affectait, et que nous avons fidèlement reproduits dans nos tableaux, il est toujours facile de le retrouver.

Afin de rendre le Système friesien plus concret, de l'illustrer en quelque sorte, nous donnons, pour chacune des divisions établies par FRIES à l'intérieur de ses genres ou sous-genres, une liste d'espèces que cet auteur y a placées ; ces listes sont rarement exhaustives ; sauf cas exceptionnels, elles ne comportent que quelques espèces, choisies parmi celles vues vivantes par FRIES et bien connues des Mycologues modernes.

Il est curieux que FRIES, qui, dans *Monogr.*, considérait comme « sous-genres » les divisions de premier ordre de ses genres *Agaricus* et *Hygrophorus*, ait conservé, dans le même ouvrage, pour de telles divisions des genres *Paxillus* et *Lactarius*, l'étiquette « tribu », qu'il avait adoptée dans *Epicr.* pour ces deux genres et pour le genre *Hygrophorus*, étiquette qu'il n'a conservée, dans *Hym. Eur.*, que pour les genres *Paxillus* et *Lactarius*.

1°. GENRES ET SOUS-GENRES.

a. COUPURES NE RENFERMANT AUCUNE ESPECE A SPORES FERRUGINEUSES.
Dans toutes, certaines espèces au moins ont la sporée blanche ou pâle.

1. Définition des coupures d'après des caractères du carpophore.

1.1. Coupures que FRIES considérait comme genres.

a. Carpophores plus ou moins coriaces, ne pourrissant pas.

b. Arête des lames fendue en long XIX. **Schizophyllum**
(à suivre).