

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 :**

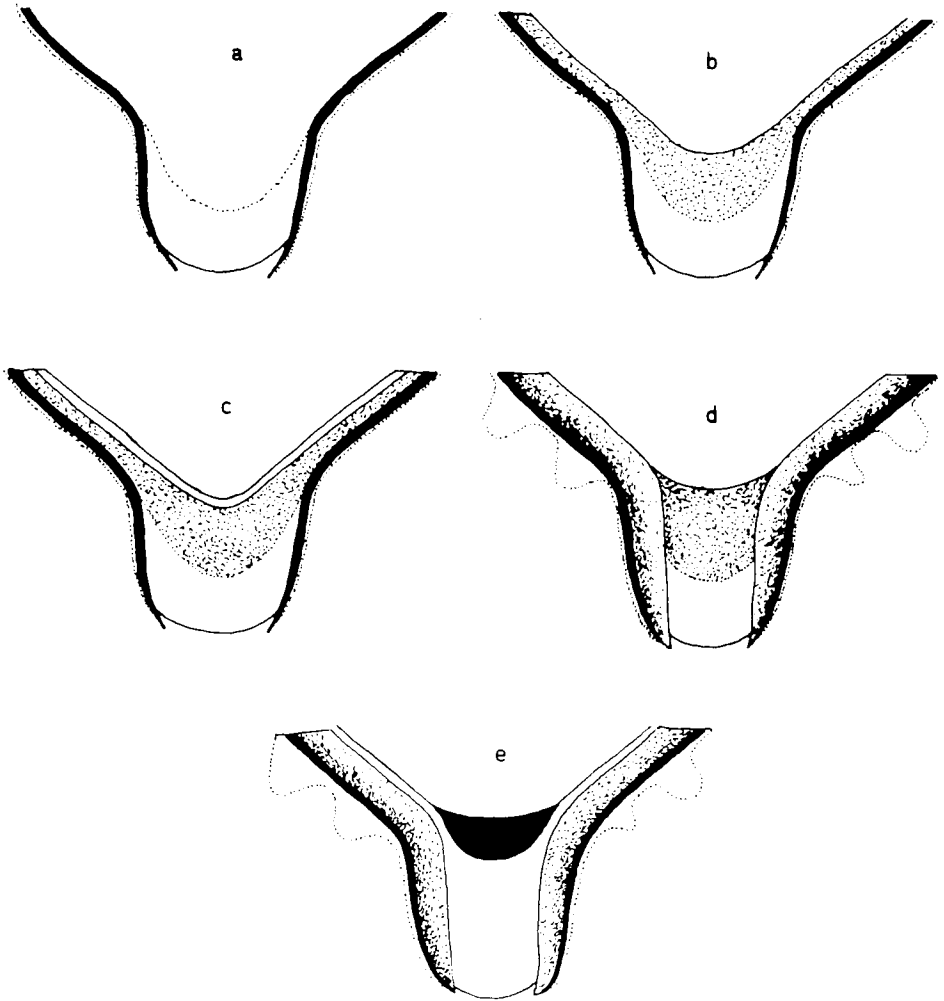
T A R I F

	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 SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON.

**SOMMAIRE**

DUFAY Cl. — Redécouverte dans les Alpes françaises d' <i>Heliophobus kitti</i> (Schawerda), <i>bona species</i> (N. comb.) (Lepidoptères, Noctuidae Hadeninae) .....	330
HERBULOT C. — Un nouvel <i>Hyposidra</i> africain ( <i>Lepidoptera Geometridae</i> ) .....	370
ROUGEOT P.-Cl. — Note sur les <i>Micragone</i> du groupe de <i>M. nenia</i> (Westwood) ( <i>Lepidoptera, Attacidae</i> ) .....	371
BUSSY J. — Quelques observations sur le Loir ( <i>Gliss gliss</i> L.) et sur la vie de l'animal en captivité .....	373
KÜHNER R. — Les grandes lignes de la classification des Agaricales, Plutéales, Tricholomatales (suite) .....	333



(c). Ne diffère de (b) que par l'apposition d'une deuxième enveloppe secondaire, l'*endospore*, à l'intérieur de la précédente.

(d). C'est le cas de diverses spores pourvues d'ornements qui ne sont que des épais-sissements localisés de la péricytoplaste, extérieurement tapissés par l'ectospore (ici, ligne externe pointillée). Dans l'exemple schématisé, toutes les enveloppes du corps de la spore se poursuivent dans la paroi de l'appendice apicalaire; il n'y a pas d'enveloppes secondaires; il y a, par contre, un *bouchon apicalaire secondaire* (ici en pointillé) au-dessus du bouchon primaire (ici en blanc) et ce bouchon secondaire est sans rapports de continuité avec une quelconque enveloppe de la paroi du corps de la spore.

(e). C'est le cas de la spore des *Ripartites*. L'obturation de l'appendice apicalaire s'achève par la formation d'un « *couvercle* » plus ou moins opaque (ici en noir), dont le bord aminci est en continuité avec une fine pellicule opaque, l'« *endocorium* » (? = subendospore), qui limite la paroi du corps de la spore du côté du protoplasme. L'étroit espace blanc qui, dans ce schéma, sépare l'endocorium du reste de la paroi sporique ne correspond à aucune différenciation réelle. L'endocorium tapisse, en effet, étroitement la face interne de la paroi; c'est uniquement pour éviter une confusion entre le *contour interne* de celle-ci, tel qu'il est représenté dans les schémas (b), (c), (d), et l'endocorium que l'espace en question a été ménagé.

b. *Les deux types fondamentaux d'ornementation périsporique.*

La microscopie électronique apprend que l'on peut classer en deux catégories les spores ornées extérieurement d'épines, de verrues ou de crêtes, indépendantes ou anastomosées.

Dans d'assez rares *Tricholomatales*, l'origine des ornements est comparable à celle que plusieurs auteurs ont mise en évidence chez nombre d'*Agaricales* chromosporées et que nous avons décrite plus haut (p. 91), notamment chez plusieurs Cortinaires : les ornements s'y différencient au sein d'une périspore d'épaisseur uniforme tout autour du corps de la spore et leur individualisation est liée au fait qu'entre eux la périspore reste ou devient gélifiée, ou bien se creuse de cavités.

Dans d'autres *Tricholomatales* et dans toutes les *Asterosporales*, les ornements correspondent simplement à des emplacements de la surface de la spore où la périspore s'est davantage épaissie qu'ailleurs : de tels ornements sont toujours nettement unis les uns aux autres par une couche basale continue tout autour de la spore. Entre les ornements, la périspore est toutefois si mince que sa continuité n'est guère sensible en photonique, mais elle est toujours évidente en électronique.

Au contraire, lorsque les ornements naissent au sein d'une périspore d'épaisseur uniforme, ils peuvent se montrer indépendants les uns des autres en microscopie électronique, ceci, même à leur extrême base.

c. *Spores dont les ornements naissent au sein d'une couche périsporique d'épaisseur uniforme. Ces ornements ne sont pas amyloïdes.*

A notre connaissance, n'entrent dans cette catégorie que les spores des *Fayodia*, des *Limacella* et des *Laccaria*.

= La spore de *Fayodia bisphaerigera* (Fig. 139).

Nous avons créé le genre *Fayodia* pour *Omphalia bisphaerigera* J.E. Lange, qui, selon cet auteur, est *O. striaepilea*, au sens de RICKEN.

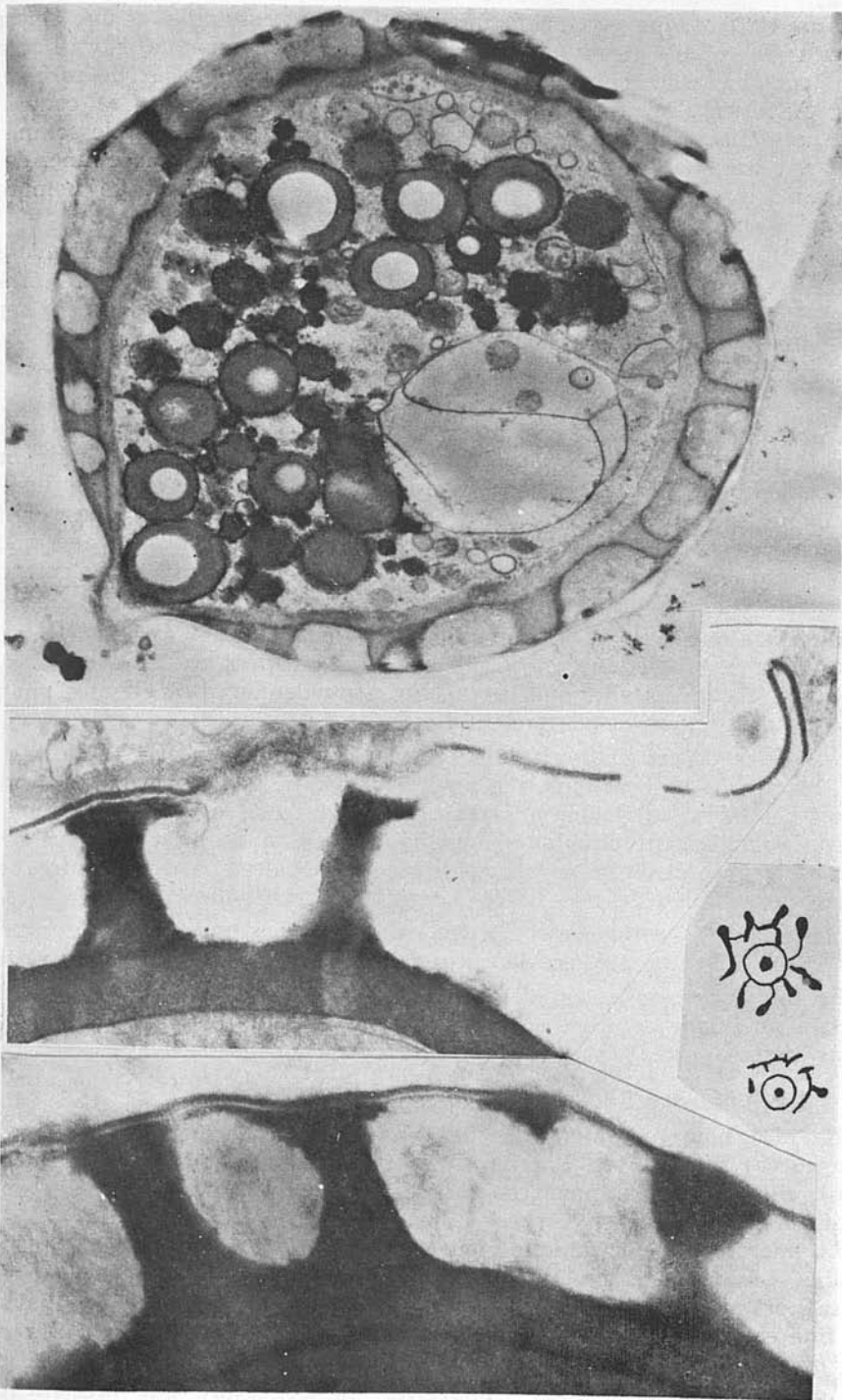
L'ornementation des spores de cette espèce n'avait échappé, ni à RICKEN, qui les disait « finement épineuses, exactement comme chez *Russula* », ni à LANGE, qui les disait « très finement ponctuées-verruqueuses », mais aucun de ces mycologues n'avait remarqué que, malgré l'ornementation de la paroi, la surface externe de la spore est lisse, en raison de la présence d'une fine pellicule que les ornements soutiennent, comme des piliers supportent un plafond, pellicule que le réactif de MELZER nous a permis (1930) de mettre en évidence, car elle est amyloïde, alors que les ornements ne le sont pas.

Fig. 139. — *Fayodia bisphaerigera*. (= *Omphalia gracilipes* Britz.).

En bas, à droite : aspect, en photonique, de la région apiculaire vue de face après teinture par le Bleu lactique, qui colore les crêtes ornamentales (figurées ici en noir). Les autres éléments de la figure sont des clichés d'électronique de BESSON.

En haut : vue d'ensemble de la spore montrant les dimensions réduites de l'appendice apiculaire, dont l'obturation n'est apparemment due qu'à un bouchon primaire cupuliforme.

Au milieu et en bas : détails de la paroi ornée. Les crêtes qui constituent l'ornementation sont naturellement coupées, ce qui fait qu'elles se présentent ici comme des piliers. Remarquer que ces « piliers » portés par l'épispore « soutiennent » un plafond formé par une ectospore à deux feuilletts, l'externe opaque, l'interne transparent : au milieu et à droite, on remarque des fragments d'ectospore que les manipulations ont complètement séparés de la couche aux ornements.



Les coupes ultrafines, étudiées en microscopie électronique, ont montré à BESSON (1969 a) que cette pellicule, que l'on peut assimiler à une ectospore, comprend en réalité deux feuillets, le superficiel très opaque, l'autre transparent, dont l'existence se reconnaît surtout là où il repose sur des ornements, car ceux-ci sont relativement opaques (Fig. 139, en bas). Ces coupes ont révélé que chaque ornement se présente comme un pilier, dont le sommet est largement tronqué et dont la base repose sur l'épispore. En somme, de tels ornements sont d'origine périsporique, comme le sont ceux de nombreuses *Agaricales* sensu stricto, de Cortinaires par exemple.

Dans la plupart des clichés de BESSON, on ne voit aucune trace d'endospore : toutefois, sur l'un d'eux, l'existence d'une endospore ne peut être mise en doute. Peut-être s'agit-il de la couche de la paroi que nous avons appelée endospore en 1930, car nous avons noté que c'est seulement à maturité que la paroi sporique montre une couche interne se colorant en brun-rouge par l'iode, alors que les ornements se colorent seulement en jaune très pâle.

L'appendice apiculaire est remarquablement court, ce qui fait qu'on le repère rarement de profil en photonique. Le cliché d'électronique de BESSON (Fig. 139, en haut) sur lequel l'apicule est visible, montre qu'autour de lui, il n'y a qu'un pilier ornemental annulaire, qui se poursuit jusqu'à la base de l'apicule, mais en s'amincissant à son approche, de façon très progressive, mais en même temps très importante, puisqu'en arrivant à la base de l'apicule, on le distingue à peine.

BESSON a montré que les ornements de la spore de *Fayodia* se colorent par le Bleu coton lactique, de façon très élective après traitement potassique : l'électivité est alors telle, que cet auteur a pu donner d'excellentes photographies en photonique de l'ornementation.

Sur l'une de ces photographies on voit l'apicule de profil, ce qui est très rare d'après les observations que nous avons faites depuis : sur une autre, on le voit de face. La région apiculaire, vue de face, se présente comme une cocarde parfaitement circulaire, à peine colorée, si ce n'est à sa périphérie, marquée par un étroit cerne bleu plus ou moins pâle, et en son centre, occupé par un disque bleu de très faible diamètre, punctiforme.

En dehors de cette cocarde, rien, dans la disposition des crêtes ornementales cyanophiles, ne suggère l'existence d'une quelconque symétrie bilatérale.

Le faible développement de l'appendice apiculaire et la symétrie axiale de la spore sont donc deux caractères qu'il faut ajouter à ceux par lesquels nous avons défini notre genre *Fayodia*.

= La spore des *Limacella* (Fig. 140).

En 1936, nous indiquions que les spores de plusieurs *Limacella* (*L. illinita* et *fulvacea*) sont ornées. En raison des faibles dimensions de ces spores (4 à 6  $\mu\text{m}$ ), elles passent aisément pour lisses si l'on ne dispose que d'une optique insuffisante.

La microscopie électronique vient de révéler à CAPELLANO (inédit) que, chez certains *Limacella*, comme *illinita*, l'ornementation est relativement élevée par rapport aux dimensions de la spore : chez cette espèce, il y a, initialement, une fine ectospore tendue comme un plafond au-dessus des ornements, comme chez notre *Fayodia*, mais, à l'inverse de ce dernier, cette ectospore disparaît plus ou moins complètement à maturité ; la troncature que présentent certains ornements à leur sommet trahit leur origine.

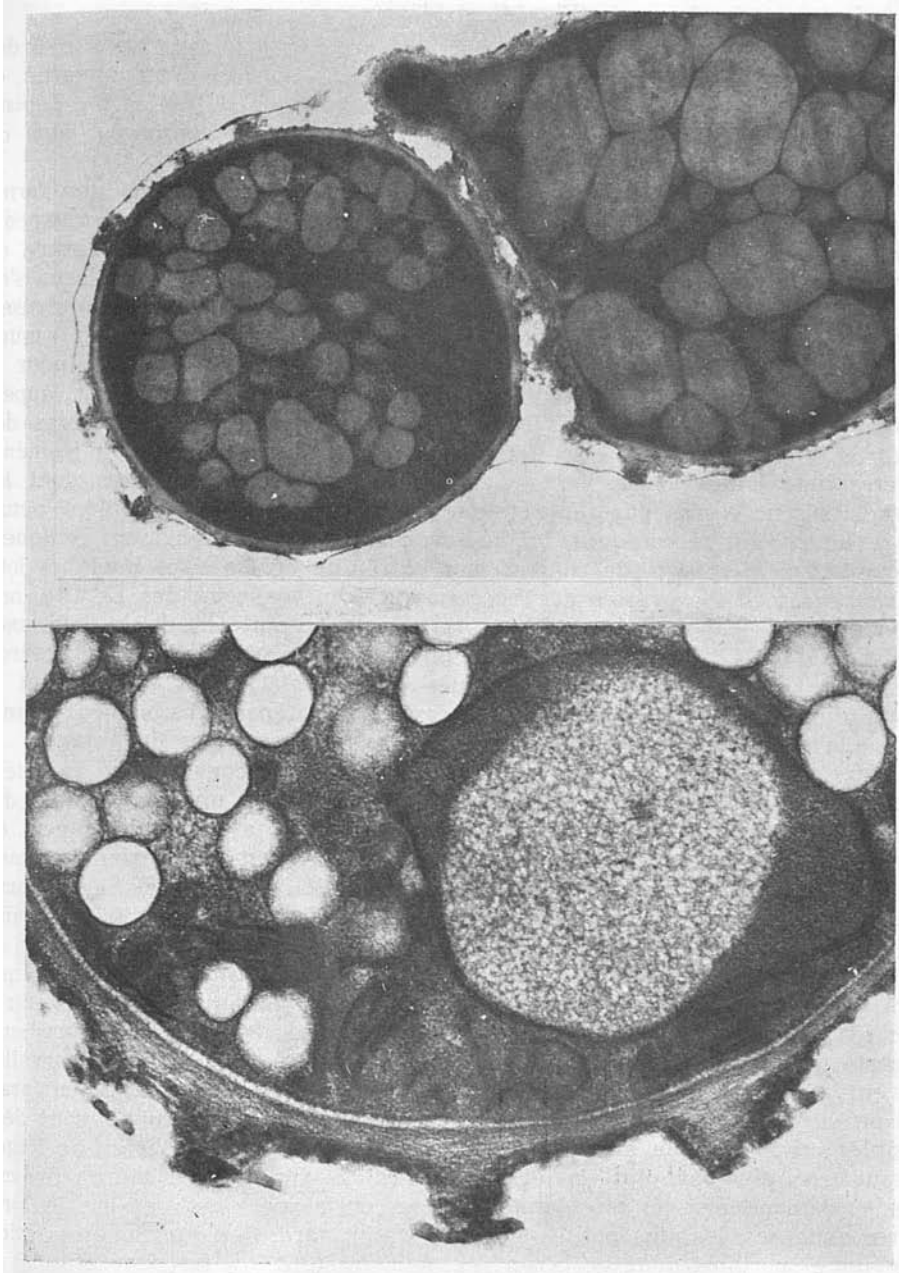


Fig. 140. — Spores de *Limacella illinita* (Clichés d'électronique de CAPELLANO).

En haut : deux spores collées l'une à l'autre par leurs enveloppes péri- et ectosporiques. On voit nettement que l'ectospore opaque forme plafond au-dessus des ornements, comme chez le *Fayodia*.

En bas : détails d'une partie de la spore. L'ectospore a disparu, mais la forme de certains ornements trahit leur origine. Remarquer l'un des deux noyaux que renferme la spore.

= La spore des *Laccaria* (Fig. 141 et 142).

Lorsqu'en 1887, PATOUILLARD réduisit le genre *Laccaria* Berk. et Br. à des espèces à spores ornées, il qualifiait leur ornementation de « verruqueuse », et les figures qu'il donnait des spores de *L. proxima* et de celles de *Lepista inversa* montraient des ornements de forme comparable, arrondis, plus ou moins hémisphériques.

En réalité, les ornements sporiques des *Laccaria* ont souvent une forme bien différente de celle des ornements des *Lepista*. Alors que les ornements de la spore des *Lepista* sont très obtus et ont donc réellement la forme de verrues, ceux des *Laccaria* sont coniques, plus ou moins pointus. FAYOD s'en est parfaitement aperçu puisque, s'il dit les spores des *Lepista* « granuleuses-verruqueuses », il dit « échinulées » celles des *Laccaria*. Le qualificatif « muriqué » a été utilisé par FAYOD dans la légende de sa fig. 5 c (Pl. VI) pour la spore de son *L. pumila* (que SINGER synonymise à *L. echinospora* Speg., appelé *tortilis* par nombre d'auteurs). Nous dirions volontiers que les spores des *Laccaria* sont épineuses, en soulignant que, dans d'autres genres d'*Hyménomycètes* agaricoïdes, on a souvent qualifié d'épineuses des spores dont les ornements sont élevés par rapport à leur largeur, mais généralement obtus, plus cylindracés que coniques. Ici, les ornements sont franchement coniques : il nous est même arrivé de trouver leur extrémité effilée dans quelques lots.

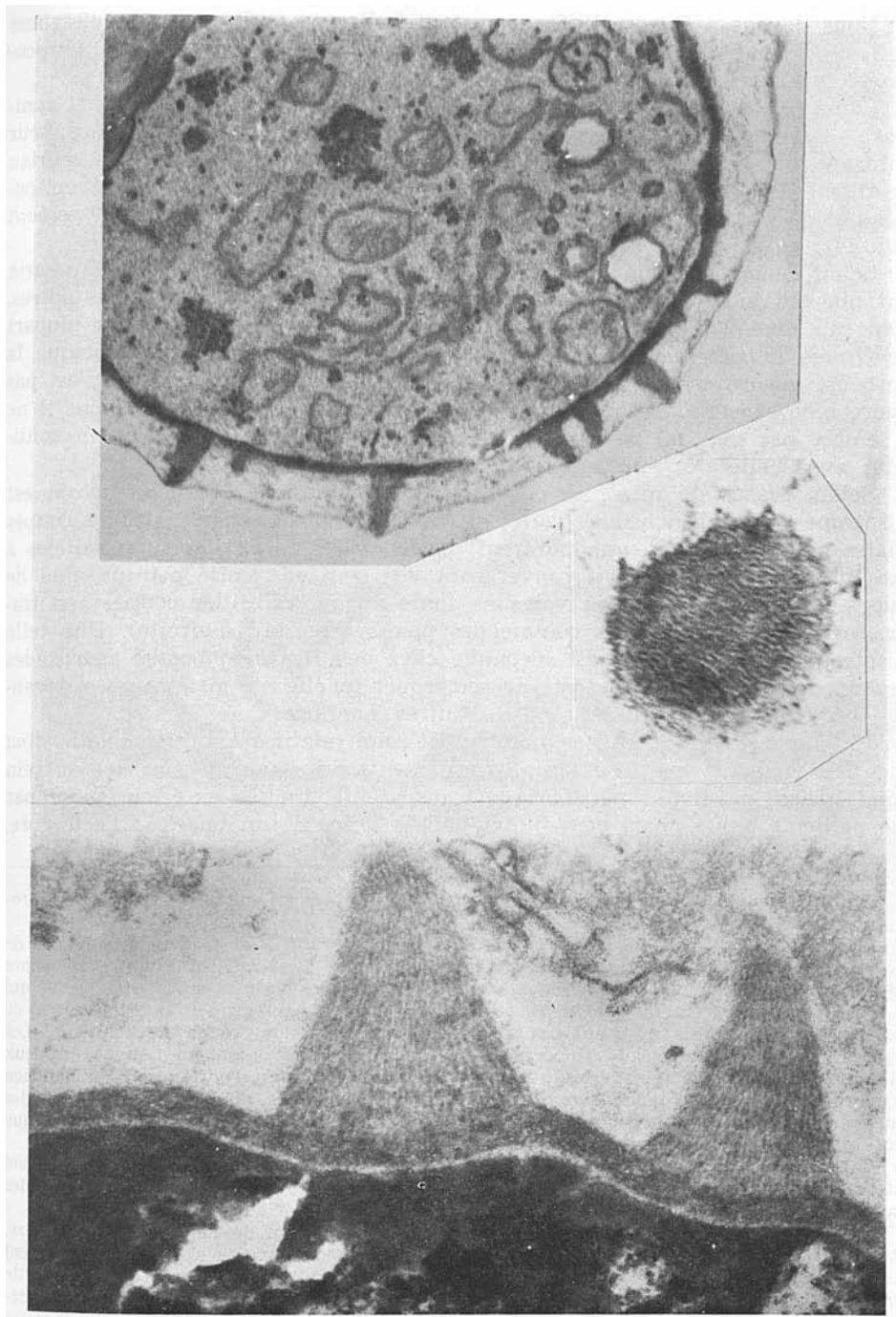
Les ornements sporiques des *Laccaria* diffèrent de ceux des *Lepista*, non seulement par leur forme, mais encore par les propriétés de la substance qui les constitue. Certes, celle-ci n'est amyloïde dans aucun des deux genres, mais, alors que les ornements sporiques des *Lepista* fixent intensément le Bleu Coton lactique, les épines des *Laccaria* ne sont pas sensiblement cyanophiles ; la paroi sporique qui les porte ne l'est d'ailleurs pas davantage.

D'après SINGER, la longueur des épines de la spore constitue un caractère taxonomiquement important, mais il ne faut pas oublier que la longueur des épines varie, non seulement avec le taxon, mais aussi avec l'emplacement de l'épine sur la spore. A l'approche de l'apicule, les ornements deviennent bien plus bas. LOCQUIN (1945) a déjà signalé le fait chez *L. tortilis*, où il est particulièrement frappant parce que les épines éloignées de la région apiculaire sont ici remarquablement longues, 2 à 3.2  $\mu\text{m}$  selon nos mesures. Chez *L. tortilis*, les grosses épines sont si épaisses inférieurement, 1.5 (1.7)  $\mu\text{m}$ , que leurs bases semblent plus ou moins jointives en photonique. Chez les autres *Laccaria*, les épines sont souvent plus courtes et moins épaisses inférieurement, de sorte que leurs bases sont plus ou moins distantes ; dans leurs intervalles peuvent alors s'observer des ornements plus petits. L'ornementation apparaît très précocement sur la paroi sporique des *Laccaria* : les ornements sont déjà sensibles, en photonique, alors que la spore n'a encore que 2 ou 3  $\mu\text{m}$  de large : ils sont alors plus bas, plus fins et plus denses que sur la spore mûre ; on peut donc se demander si les plus longues épines de la spore ne sont pas les premières apparues, les plus petites étant nées plus tard, dès que l'augmentation du volume sporique, donc de la surface, le permettait.

Fig. 141. — Spores de *Laccaria* telles que vues en électronique (Clichés BESSON).

En haut : *Laccaria amethystina*. Partie de spore montrant les épines incluses dans la périspore mucilagineuse. Il s'agit d'une spore relativement jeune, n'ayant pas encore édifié les couches secondaires de la paroi, visibles sur la Fig. 142, en haut, relatives à la même espèce.

En bas : *Laccaria laccata*. Portion (beaucoup plus grossie) de la paroi sporique, montrant que les épines sont séparées les unes des autres et distinctes de la couche épispo-



rique sur laquelle elles reposent. Remarquer l'infrastructure orientée du matériau des épines, sensible, tant sur leur coupe longitudinale (microfibrilles approximativement longitudinales) que sur la coupe presque transversale de l'une d'elles (pointillé correspondant aux microfibrilles coupées presque en travers).

Nous devons à BURGE (1966) et surtout à BESSON (1971) nos connaissances sur l'architecture de la paroi sporique des *Laccaria*, telle que vue en microscopie électronique, sur coupes ultrafines.

Leurs clichés confirment que les épines de la paroi sont exactement coniques : ces épines sont portées par une couche épisporique opaque, d'épaisseur uniforme tout autour du corps de la spore. Sur plusieurs clichés, le matériau constitutif de chaque épine se montre brutalement séparé du feuillet épisporique, dont l'épïne ne peut alors être considérée comme un épaississement (Fig. 141, en bas).

Selon BURGE et selon BESSON, sur la spore mûre, les épines des *Laccaria* sont plus ou moins écartées, parfaitement indépendantes les unes des autres, même au niveau de leurs bases, contrairement aux ornements de la plupart des *Hyménomycètes agaricoïdes*. Un cliché de BESSON montre que, lorsque la spore est encore très jeune, réduite à une ébauche dont l'épispore n'est pas encore bien sensible, les épines peuvent se toucher par leurs bases, mais il ne se semble pas que, même à ce stade, la substance d'une épïne soit en continuité avec celle des épines adjacentes.

Selon BESSON, le matériau constitutif des épines de *Laccaria laccata* est anisotrope : cette conclusion peut être tirée de l'observation, tant de coupes axiales dans ces épines, qui montrent de denses microfibrilles subparallèles à l'axe de l'ornement, en fait convergeant vers son extrémité pointue, que de coupes transversales, où l'on voit une foule de microfibrilles coupées en travers, et se présentant alors comme des points (Fig. 141, à droite). Une telle anisotropie des ornements est inconnue chez des *Hyménomycètes agaricoïdes* d'autres genres, mais il est juste de remarquer qu'elle n'a pu être mise davantage en évidence par BESSON chez d'autres *Laccaria*.

Plusieurs clichés de BESSON, notamment celui relatif à *Laccaria amethystina* (Fig. 142, en haut) montrent que les ornements des *Laccaria* sont nés au sein d'une épaisse enveloppe périsporique transparente, limitée extérieurement par une pellicule ténue, mais bien individualisée grâce à son opacité : l'ectospore.

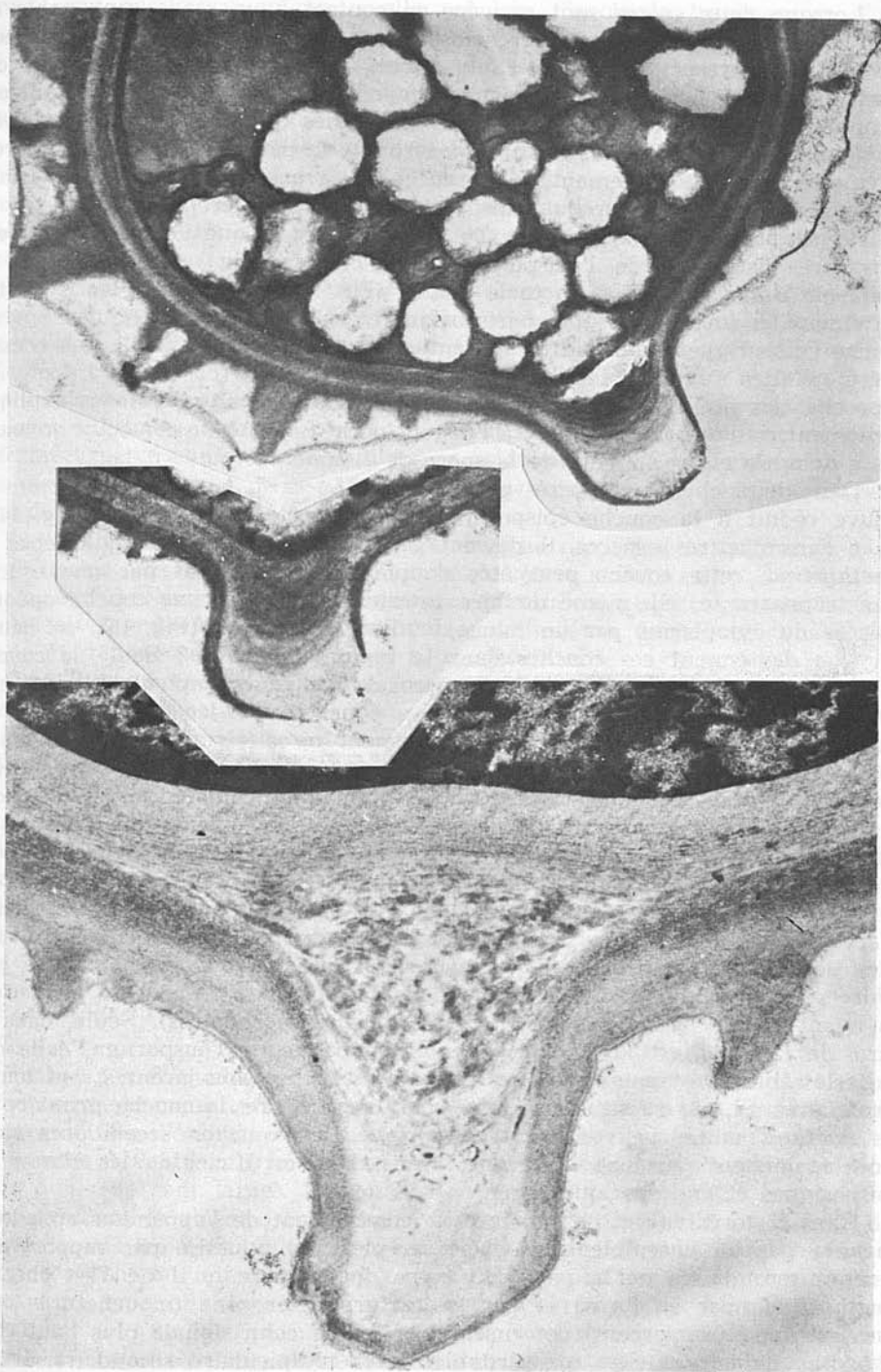
Fig. 142. — Coupes de spores de *Laccaria*, passant par l'apicule (Clichés d'électronique de BESSON).

En haut et au milieu : *Laccaria amethystina*. Au milieu et à gauche : détails de l'appendice apiculaire, montrant notamment sa symétrie bilatérale. En haut : une spore montrant encore l'enveloppe périsporique dans laquelle les épines sont enfouies, et qui est limitée extérieurement par la fine ectospore opaque ; remarquer la diminution de hauteur des ornements et d'épaisseur de la périspore à l'approche de l'apicule. Les couches constituant la paroi du corps de la spore se répartissent nettement en deux catégories : une couche (épisporique) très opaque, formée avant l'édification du bouchon primaire cupuliforme, couche que nous qualifions de *primaire* pour cette raison, et des couches ou feuillettes qui se sont apposés après l'édification du bouchon primaire, et que nous qualifions de *secondaires* pour cette raison.

En bas : *Laccaria tortilis*. La périspore transparente et l'ectospore opaque ont persisté autour de la paroi épisporique de l'appendice apiculaire, sous forme de deux pellicules ténues ; elles ont entièrement disparu dans les régions ornées de cette spore mûre.

La couche épisporique, qui constitue l'essentiel de la paroi de l'appendice apiculaire, est ici particulièrement épaisse. A cette épaisse enveloppe *primaire* s'oppose brutalement une enveloppe *secondaire* également épaisse, au contact du protoplasme : bien que cette dernière n'ait pas la transparence électronique d'un corium, on est tenté de la considérer comme une endospore.

Remarquer que l'épais ensemble hémisphérique, marbré de noir sur fond blanc, qui achève le comblement de la base de l'appendice apiculaire, est beaucoup plus distinct des couches de la paroi du corps de la spore que l'ensemble correspondant de *L. amethystina* ; on peut déjà parler, ici, d'un *bouchon secondaire*.



Lorsque deux spores sont arrivées en contact à un stade convenable de leur développement, périspore et ectospore de l'une confluent avec les deux enveloppes correspondantes de l'autre : ceci prouve que l'ensemble de ces deux enveloppes est alors de consistance mucilagineuse ; il s'évanouit d'ailleurs complètement à maturité, laissant à nu les épines qui sont nées en son sein.

Le cliché cité de *L. amethystina* montre que la périspore s'amincit progressivement, mais très fortement, à l'approche de la base de l'apicule ; c'est sans doute parce que la périspore transparente est particulièrement ténue autour de l'appendice apiculaire qu'on ne l'y discerne plus et que l'ectospore ne peut plus être distinguée de l'épispore, opaque comme elle : en effet, dans le cliché de Besson, relatif à *Laccaria tortilis* (Fig. 142, en bas), on discerne très nettement les fines enveloppes périsporique et ectosporique autour de l'épaisse couche épisporique qui constitue l'essentiel de la paroi de l'apicule ; on remarquera qu'elles s'évanouissent dès que, s'éloignant de la base de l'apicule, on approche des premiers ornements que l'on rencontre alors, fait qu'explique facilement ce que nous avons dit à l'instant de la fugacité de ces deux enveloppes autour du corps épineux de la spore de *L. amethystina*.

Dans deux clichés consacrés par Besson à *Laccaria laccata*, l'eusporium se trouve réduit à la couche épisporique opaque portant les épines (Fig. 141), mais, dans d'autres espèces, il devient plus complexe : par exemple, chez *L. amethystina*, cette couche peut être doublée intérieurement par une couche plus transparente, elle-même doublée intérieurement par une couche opaque, séparée du cytoplasme par un mince feuillet transparent (Fig. 142, en haut).

Que deviennent ces couches dans la région apiculaire ? Seule la couche portant les épines se poursuit dans la paroi de l'appendice apiculaire, dont elle est d'ailleurs la partie fondamentale ; les couches sous-jacentes achèvent le comblement de cet appendice. Ce comblement ne diffère pas fondamentalement, chez *L. amethystina*, de celui décrit plus haut chez *Cantharellus tubaeformis* et *Oudemansiella radicata*. L'obturation commence par un bouchon apiculaire primaire (moelle de KELLER) relativement transparent, en forme de coupe ou de verre de montre, et se poursuit par l'apposition de couches qui sont en continuité avec celles observées dans la paroi du corps de la spore ; celles-ci deviennent simplement plus épaisses dans l'axe de l'apicule. D'après leur devenir dans la région apiculaire on peut donc classer les couches de l'eusporium de *L. amethystina* selon que le bouchon apiculaire primaire se forme après leur édification (nous parlons alors de couches primaires) ou avant celle-ci (nous parlons alors de couches secondaires). Seule, dans la paroi de *L. amethystina*, la couche externe opaque de l'eusporium, celle qui porte les épines, est une couche primaire ; les couches sous-jacentes sont toutes secondaires. Si, par sa situation, juste sous la périspore, la couche primaire de *L. amethystina* ne peut être qu'épisporique, les couches secondaires sous-jacentes laissent perplexes et il serait sans doute artificiel de les classer en épisporiques et endosporiques.

Chez *L. tortilis* (Fig. 142, en bas), le comblement de l'appendice apiculaire s'achève par un ensemble hémisphérique, plus individualisé par rapport aux couches secondaires de la paroi du corps de la spore qu'il ne l'est chez *L. amethystina* : par sa forme et par sa texture hétérogène (mouchetures opaques sur fond transparent) cet ensemble rappelle celui signalé plus haut chez *Rhodotus palmatus* ; c'est un véritable bouchon apiculaire secondaire. Il est surmonté d'une épaisse couche qui, elle, se poursuit, sans modifications de texture, tout autour du corps de la spore : il est bien tentant de la considérer

comme une endospore, même si elle est loin d'avoir la transparence d'un corium.

Si la spore des *Laccaria* sphérosporés peut sembler à symétrie axiale, l'examen de l'extrémité de l'appendice apiculaire (Fig. 142, au milieu) montre que la symétrie de leur spore est fondamentalement bilatérale.

En photonique, à la suite d'un traitement potassique suffisamment violent (KOH à 3 ou 5 %, à 120° C, pendant 30 minutes), la paroi sporique des *Laccaria* semble lisse, et le bouchon apiculaire primaire apparaît alors de façon particulièrement frappante, car il forme une cupule extrêmement brillante-réfringente.

Ayant soumis à l'action d'une solution ammoniacale de Rouge Congo des spores en cet état, nous avons trouvé une grande différence entre *L. laccata* et *L. tortilis*. La paroi sporique de *laccata*, qui semble simple, est submince et seulement teintée de rose pâle; on la voit se poursuivre, sans modifications, dans l'apicule dont elle forme la paroi. Chez *L. tortilis*, la paroi fortement congophile forme une enveloppe continue tout autour de la spore, une enveloppe fermée, même au-dessus de l'appendice apiculaire: il s'agit, évidemment, de l'épaisse couche interne de la paroi vue en électronique et que nous avons été tenté de considérer comme une endospore.

*L. amethystina* s'est révélé intermédiaire par rapport à *L. laccata* et à *L. tortilis*, en ce sens que, parmi une majorité de spores ayant l'aspect de celles de *laccata*, nous en avons trouvé quelques-unes, brutalement distinctes des autres par le fait que l'enveloppe fortement congophile était fermée de tous côtés, qu'elle était donc secondaire comme la couche interne de *L. tortilis*.

Chez certains *Laccaria*, et notamment chez *L. tortilis*, après coloration selon GIEMSA, réalisée sur frottis, on constate que, ni les épines, ni la couche sur laquelle elles reposent ne se colorent sensiblement, alors que la couche interne se colore en rouge-pourpre si intense que les noyaux ne peuvent être discernés sur la spore mûre: il y a évidemment là, un argument en faveur de l'idée que cette couche mérite le nom d'endospore. Dans un lot d'un *Laccaria* tétrasporique, on voyait cette endospore colorée former, au niveau de l'apicule, une courte pointe s'enfonçant dans la base de ce dernier, toutefois à peine, comme si cette pointe était comparable au bouchon apiculaire secondaire, dont les clichés d'électronique ont révélé l'existence chez *L. tortilis*.

d. *Spores dont les ornements, à nu dès leur origine, ne sont que des épaissements localisés d'une couche pérисporique continue tout autour de la spore.*

Il n'est pas fréquent que les ornements de telles spores soient aussi franchement coniques que le sont ceux des *Laccaria*: dans bien des cas, les ornements qualifiés d'épines par les Mycologues systématiciens sont arrondis et non pointus à l'extrémité: ce sont simplement des ornements nettement plus élevés qu'ils ne sont larges. Lorsque les ornements se présentent comme des épaissements localisés d'une couche continue tout autour de la spore, ils ne sont jamais tronqués au sommet, comme ils le sont chez *Fayodia bisphaerigera*: ceci tient au fait que, lorsqu'on peut distinguer une ectospore dans les spores de ce type, elle tapisse très étroitement la surface ornée, comme on peut le voir sur la Fig. 143 (en haut), relative à *Bondarzewia montana*, Polypore classé par SINGER dans ses *Agaricales*, et sur la Fig. 143 (au milieu), relative à un Lactaire. Dans ces deux cas, l'ectospore évoque un peu celle de *Fayodia* par le fait qu'on peut y distinguer deux feuilletts: l'interne transparent,

l'externe opaque. CLÉMENÇON, qui a, le premier (1970), reconnu (chez des *Russulaceae*) qu'une ectospore tapissant étroitement une surface ornée peut être formée de deux feuillettes, les désignait respectivement sous les étiquettes : « ecto- et endosporothecium ». Chez les *Russulaceae*, l'ectosporothecium est plus ou moins floconneux extérieurement.

Il est possible que, dans d'autres cas, l'ectospore soit réduite à un feuillet opaque, comme le montre la Fig. 148 (au milieu), relative à un *Melanoleuca* étudié par BESSON (1969) : le fait que cette ectospore soit ici localement décollée de la masse fondamentale de l'ornement accuse son individualité.

Comme on le voit par ces exemples, les épaississements localisés que sont ici les ornements sont des épaississements de l'enveloppe située sous l'ectospore, c'est-à-dire de la périspore ; ici, la périspore est entièrement utilisée, dans toute sa région externe, à la formation des ornements, contrairement à la périspore des *Laccaria*, qui produit, non seulement les épines de la spore, mais encore un mucilage dans lequel elles sont initialement plongées.

Si la masse fondamentale d'un ornement peut apparaître homogène en électronique, il n'est pas rare, tant chez les *Tricholomatales* que chez les *Asterosporales*, qu'elle se montre franchement hétérogène.

Le fait est particulièrement fréquent chez les *Russulaceae*, où une telle hétérogénéité avait été reconnue par BURGE, dès 1966. La Fig. 143 (au milieu) en fournit une illustration particulièrement convaincante ; on y remarque un amas de substance très opaque (ici noire), surtout développé ici, en haut et à droite d'un très volumineux noyau transparent : on comprend que CLÉMENÇON (1970) ait appelé cette partie opaque « interstratum » puisqu'elle se trouve comprise entre le noyau transparent et le fin feuillet transparent (endosporothecium) de l'ectospore. Ce n'est évidemment qu'à la très grande opacité que présente ici le matériau de l'interstratum que l'endosporothecium transparent doit d'être aussi frappant sur la figure citée.

Le développement de l'interstratum peut varier d'une espèce à une autre, voire d'un ornement à un autre de la même spore, comme on peut le constater en comparant les Fig. 143, au milieu et en bas, qui représentent des ornements de la même spore, situés à peu de distance les uns des autres.

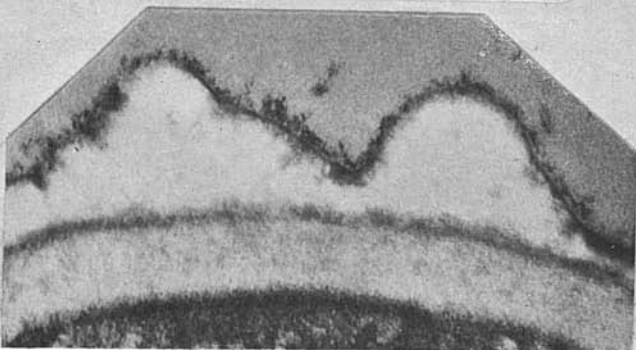
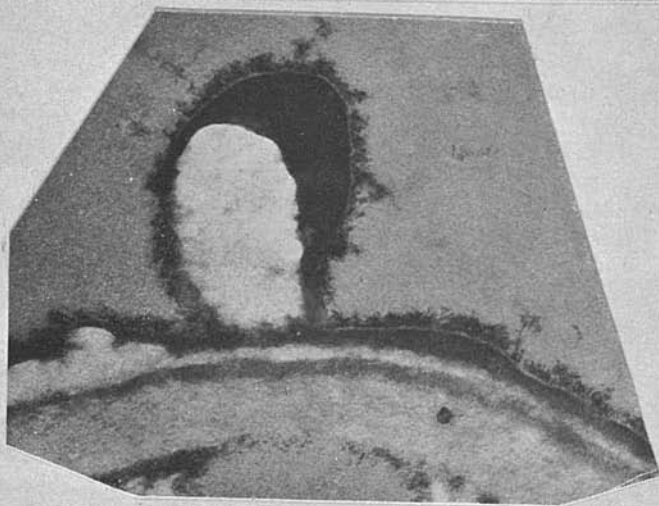
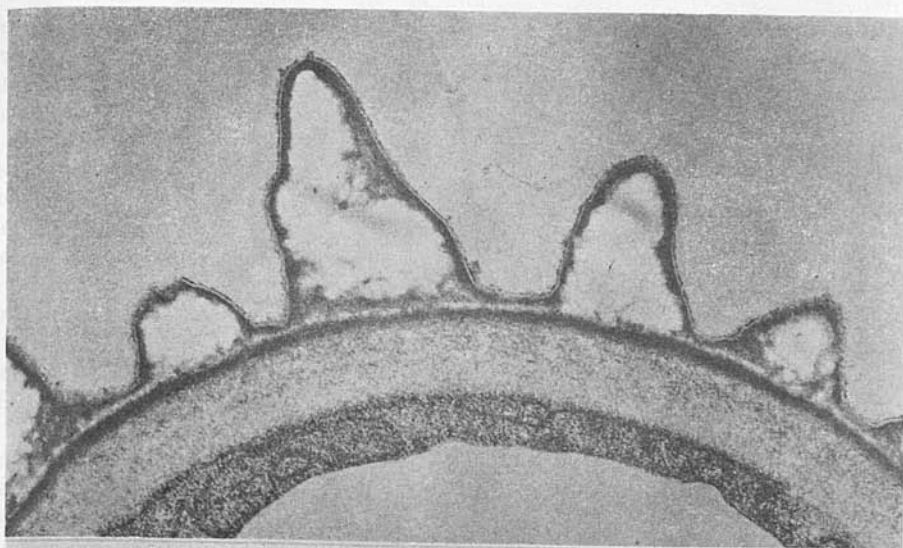
Fig. 143. --- Portions de parois sporiques dont les ornements sont des épaississements localisés d'une couche périsporique continue. (Clichés d'électronique).

En haut : *Bondarzewia montana* (Cliché KELLER).

Au milieu et en bas : *Lactarius griseus* (Clichés CLÉMENÇON) : ces deux derniers clichés représentent des parties de la paroi d'une même spore.

L'enveloppe fondamentale de la paroi sporique, l'épispore, forme une couche épaisse, d'opacité moyenne, dont la partie externe (? leptotunica) est assez brutalement plus opaque.

Sur les deux clichés supérieurs, on voit que la surface externe de la spore est étroitement tapissée par une ectospore continue, formée de deux minces feuillettes (ecto- et endosporothecium de CLÉMENÇON), l'externe opaque, à limite externe floconneuse chez le *Lactaire*, l'interne transparent, toujours très régulier. L'endosporothecium est particulièrement distinct là où il touche l'interstratum, car celui-ci est remarquablement opaque, par exemple sur la partie droite de la verrue du cliché du milieu de figure : sur ce cliché, il est facile de suivre ectosporothecium, endosporothecium et interstratum entre les ornements ; sur ce même cliché, l'interstratum opaque coupe la base de la verrue, séparant deux parties transparentes que CLÉMENÇON rattache à une même unité, qu'il appelle *tectum* : un tectum de base, tapissant l'épispore et un tectum constituant le « noyau » transparent de la verrue. Le rattachement de ces deux parties à une même unité, le tectum, semble s'imposer à la suite de l'examen du cliché du bas de figure, où la base des ornements n'est pas coupée par l'interstratum.



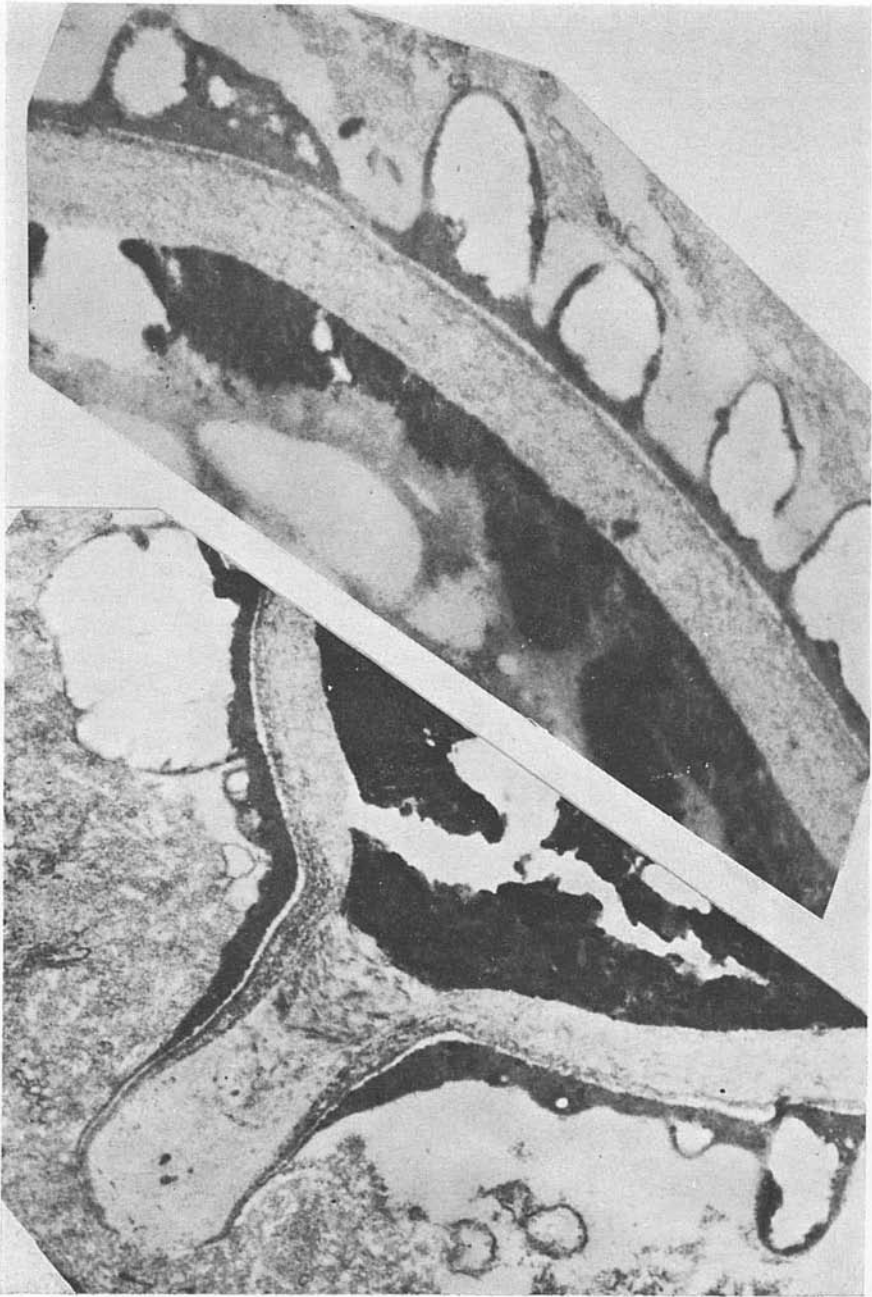


Fig. 144. --- Paroi sporique de *Russula maculata*, telle que vue en électronique (Clichés BESSON).

Contrairement au cliché de CLÉMENÇON, Fig. 143, au milieu, qui représente une partie de la paroi sporique d'un Lactaire, les images de BESSON ne permettent pas de distinguer l'ectospore de l'interstratum.

En haut: partie de la paroi montrant les ornements. On reconnaît, à l'intérieur, l'épisporre épaisse, d'opacité moyenne, avec son feuillet externe tranchant, par sa forte

La même hétérogénéité de la masse fondamentale d'un ornement se retrouve chez cet autre champignon à spores amyloïdes qu'est *Bondarzewia montana* (Fig. 143, en haut). On y distingue fort bien l'interstratum opaque, entre l'endosporothecium transparent de l'ectospore et le gros noyau transparent qui forme la plus grande partie du volume de l'ornement.

Si l'on examine attentivement les Fig. 143, au milieu et en bas, relatives à des ornements d'une même spore, on comprend aisément qu'il ne soit pas toujours facile de reconnaître la limite entre l'interstratum et la partie opaque de l'ectospore, autrement dit de reconnaître l'individualité de cette fine enveloppe superficielle.

Le fait que la masse fondamentale d'un ornement montre un interstratum opaque coiffant un noyau transparent n'est pas spécial à des espèces à spores amyloïdes. Une telle hétérogénéité a été, en effet, retrouvée chez des espèces dont les ornements sporiques ne sont pas amyloïdes, comme *Lepista panaeola* (BESSON, 1970 b) et *Lyophyllum leucophaeatum* (CAPELLANO, 1977).

Les Fig. 143 montrent clairement que l'interstratum qui coiffe le noyau transparent d'un ornement peut se poursuivre tout autour de la spore, entre les ornements. On voit aussi, sur ces Figures et sur la Fig. 144 (en haut), que le noyau transparent d'un ornement peut être, non seulement coiffé par l'interstratum opaque, mais souvent entièrement enveloppé par lui, même à sa base. Dans de tels cas, on remarque aisément l'existence, entre la partie inférieure de l'interstratum et la partie extérieure opaque de l'épispore, d'un mince feuillet transparent, le feuillet C de BURGE, le « tectum » de CLÉMENÇON (1970).

La comparaison des Fig. 143, au milieu et en bas, qui représentent, rappelons-le, des parties d'une même spore voisines l'une de l'autre, conduit évidemment à l'idée, avancée par CLÉMENÇON, dès 1970, que ce feuillet C est de même nature que le matériau du noyau transparent de l'ornement, que celui-ci doit donc être rattaché au tectum, même lorsqu'il est séparé du tectum qui tapisse l'épispore par une partie de l'interstratum opaque, ce qui est fréquent chez les *Russulaceae*, comme l'a reconnu BURGE, dès 1966.

Pour CLÉMENÇON, une caractéristique essentielle d'un tectum est le fait que la substance transparente, qui en est la matrice, est plus ou moins profondément pénétrée, à sa périphérie, par des prolongements de la substance opaque de l'interstratum ou qu'elle en est plus ou moins marbrée, comme on le voit sur la Fig. 143 (en haut).

A la limite, le tectum peut avoir une texture floconneuse ou grumeleuse ; la texture grumeleuse du tectum tapissant l'épispore est particulièrement évidente sur les clichés (Fig. 145, au milieu et en bas), consacrés par CAPELLANO à *Lyophyllum leucophaeatum*, où, sous chaque ornement, le tectum tapissant l'épispore se présente comme une couche simple de flocons transparents, laté-

---

opacité, sur le mince feuillet transparent qui enveloppe l'épispore ; ce feuillet transparent n'est que la partie basale du tectum, dont une autre partie forme l'énorme noyau transparent, partie fondamentale de chaque verruc. Remarquer qu'ici, l'interstratum opaque sépare brutalement ces deux constituants du tectum.

En bas : coupe dans la partie inférieure de la spore, passant par l'axe de l'appendice apiculaire. Remarquer la brutale diminution d'épaisseur de l'ensemble opaque superficiel (interstratum + ectospore, ici confondus) dans la moitié terminale de l'appendice apiculaire et la persistance du tectum jusqu'au hile. Dans le bouchon apiculaire qui ne montre aucun rapport de continuité avec une enveloppe de la paroi sporique se distinguent plusieurs tronçons, dont celui qui est au contact du protoplasme est le plus riche en substance opaque.

ralement distincts les uns des autres, entre lesquels s'insinue le matériau opaque de l'interstratum. Chez *Lepista panaeola*, cette texture grumeleuse de la couche transparente tapissant extérieurement l'épispore est peut-être moins manifeste, car les flocons qui la constituent se touchent plus ou moins latéralement; les sinuosités ou indentations que présente la face externe de cette couche du côté de l'interstratum opaque la traduisent cependant de façon encore évidente.

Bien que, chez *Lepista panaeola* et *Lyophyllum leucophaeatum*, le noyau différencié au sein de chaque ornement puisse être en large contact avec le feuillet transparent tapissant l'épispore, il semble que ces deux formations n'aient pas exactement même constitution: d'une part le matériau de ces noyaux est relativement plus riche en constituants opaques; d'autre part, la limite entre ces noyaux et l'interstratum plus opaque qui les coiffe ne se présente pas comme la limite entre ce dernier et le feuillet transparent qui tapisse l'épispore: elle est régulièrement arrondie, ce qui fait douter que la texture des noyaux soit grumeleuse comme l'est celle du feuillet de base (Fig. 146).

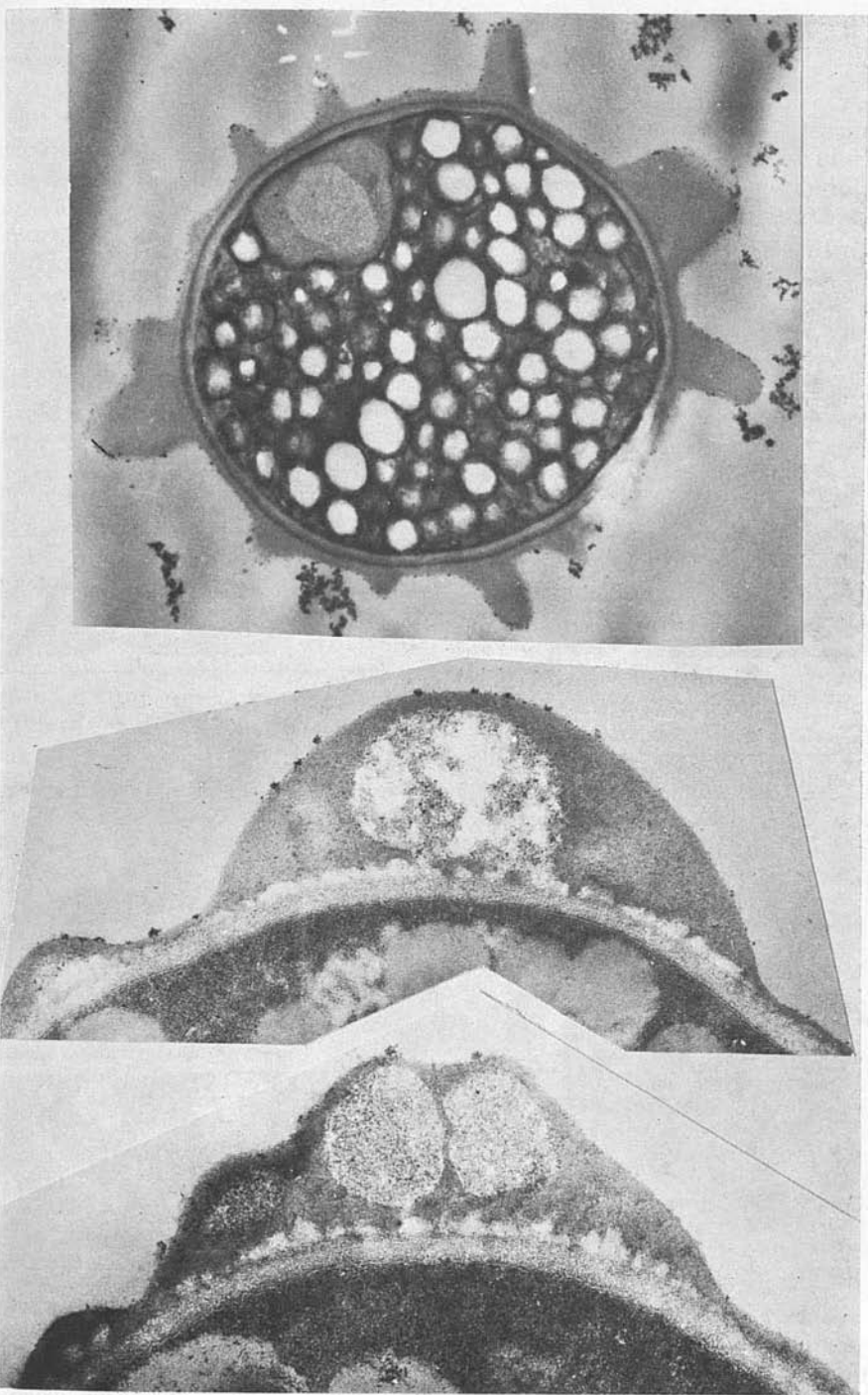
Quoiqu'il en soit, nous pensons que, chez tous les champignons qui présentent des noyaux différenciés au sein de leurs ornements, et un feuillet transparent tapissant l'épispore, il est raisonnable de considérer noyaux et couche basale comme de simples différenciations, pas forcément constituées du même matériau, qui se produisent au sein d'une même enveloppe que nous appelons périspore, et dont l'interstratum (périspore au sens de PERREAU) fait également partie. Tout récemment (1977), CLÉMENÇON a pris une position analogue, englobant sous un même vocable, « holotectum », l'ensemble de l'interstratum et des formations qu'il rattachait initialement (1970) au tectum.

Avant l'avènement de la microscopie électronique, plusieurs auteurs, particulièrement MALENÇON (1931) et JOSSERAND (1941), étaient arrivés à l'idée que, chez les *Russulaceae*, l'ornementation amyloïde, plus ou moins discontinue, peut recouvrir, par places, une ornementation non amyloïde, que JOSSERAND a qualifiée de « fondamentale ». C'est ainsi que, dans le beau mémoire que JOSSERAND a consacré aux *Russulaceae*, plus particulièrement aux Lactaires, on voit que les crêtes de diverses espèces n'apparaissent pas uniformément amyloïdes sur la vue de face de la spore; par exemple ses Fig. 29 et 32 montrent que, le long d'une crête amyloïde, on peut observer, çà et là, un ilot qui ne l'est pas et qui a l'air d'interrompre localement la crête. Dans le même mémoire, les Fig. 112 à 116 montrent que, lorsque les ornements de certaines *Russulaceae* sont examinés sur la coupe optique de la spore (et non plus de

Fig. 145. — Clichés d'électronique de spores de *Lyophylleae*.

En haut: *Lyophyllum* (*Calocybe*) *constrictum* (Cliché BESSON). Remarquer que les ornements ne sont que des épaisissements localisés d'une couche (périspore) continue tout autour du corps de la spore. Noter, en outre, l'homogénéité du matériau constituant les ornements et la forte différenciation d'une pellicule opaque (? leptotunica) à la limite externe de l'épispore. Un noyau est visible dans le cytoplasme multiguttulé (Comparer avec la Fig. 140, en bas).

Au milieu et en bas: *Lyophyllum leucophaeatum* (Clichés CAPELLANO). La périspore différencie, dans chaque verrue, un interstratum opaque coiffant ou englobant un ou deux « noyaux » qui le sont moins et, à sa base, une couche de flocons transparents recouvrant l'épispore: cette couche de flocons est évidemment homologue du tectum de base des *Russulaceae*. Bien que les « noyaux » des verrues puissent être, comme chez les *Russulaceae*, en rapport avec ce tectum de base, ils semblent de constitution quelque peu différente. Il va sans dire que les « noyaux » de la périspore n'ont pas plus de rapports avec le noyau protoplasmique figuré ci-dessus chez *Lyophyllum constrictum* qu'en ont les noyaux des cerises ou des abricots!



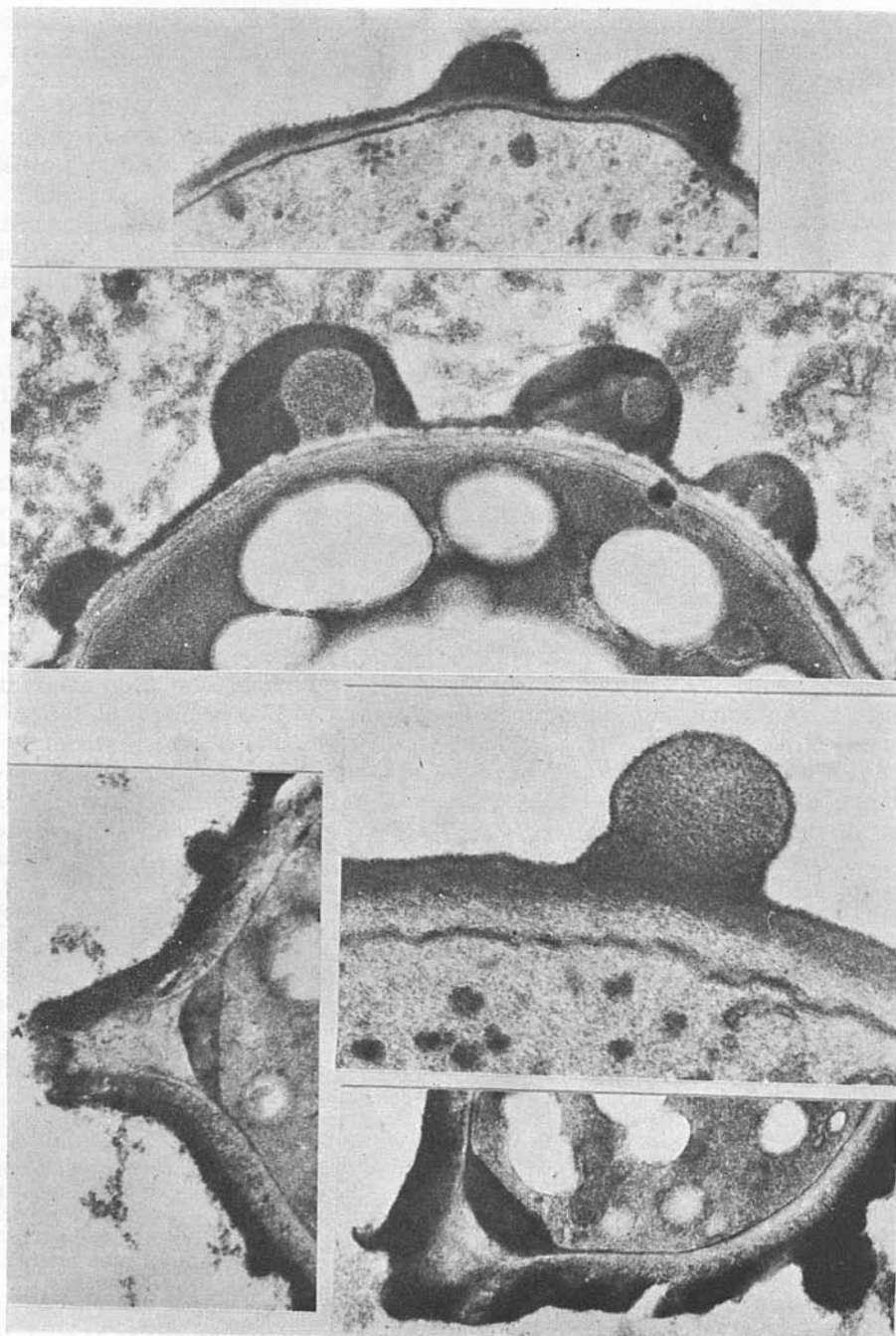


Fig. 146. — Détails de la spore des *Ripartites* et des *Lepista* (Clichés d'électronique de BESSON).

*Lepista panaeola* : spore immature (première ligne) et mûre (deuxième ligne).

*Ripartites tricholoma* : détails de la paroi sporique (troisième ligne, à droite) et de la région apiculaire.

face), ils peuvent encore se révéler hétérogènes, la partie amyloïde, plus ou moins discontinue, de forme et de disposition fort variables, se montrant toujours extérieure par rapport à celle qui ne réagit pas au MELZER (Fig. 147, en haut).

On ne peut s'empêcher de comparer cette disposition relative des parties amyloïdes et non amyloïdes des ornements des *Russulaceae* à celle que nous avons décrite plus haut dans la paroi sporique de *Fayodia bisphaerigera*. Rappelons que les ornements de cette *Tricholomatale* ne sont pas amyloïdes, se comportant donc comme l'ornementation des *Russulaceae* qualifiée de fondamentale par JOSSERAND, mais qu'ils supportent un plafond, qui est une ectospore amyloïde constituée, comme celle des *Russulaceae*, de deux feuillettes (ectosporothecium opaque et endosporothecium transparent). On est alors tenté de penser que la partie amyloïde de la spore des *Russulaceae* est également l'ectospore, c'est-à-dire, comme le croyaient les Mycologues avant l'avènement de la microscopie électronique, la partie superficielle de la spore. Mais il faut remarquer que si l'ectospore des *Russulaceae* est continue et d'épaisseur uniforme tout autour de la spore, la partie amyloïde de leur ornementation est au contraire discontinue et d'épaisseur fort variable d'un endroit à un autre, comme le montrent les Fig. 112 à 116 du mémoire de JOSSERAND, reproduites ici (Fig. 147 en haut). C'est l'interstratum qui présente ces particularités ; il correspond donc, au moins en majeure partie, à la région amyloïde des ornements des *Russulaceae*. Mais que penser des cas, nombreux, où les noyaux électro-niquement transparents des ornements sont entièrement noyés dans l'interstratum opaque (Fig. 144, en haut), où ils sont donc séparés de la partie transparente du tectum qui tapisse l'épispore par une couche opaque formée par l'interstratum ? Des observations personnelles sur *Russula maculata* nous renseignent sur ce point. Une préparation de spores de cette espèce dans le réactif de MELZER est soumise à la percussion entre lame et lamelle. Ce traitement mécanique peut éliminer les verrues de certaines spores ; on constate alors qu'il reste parfois, autour de l'épispore jaunâtre de telles spores, une mince couche amyloïde (noirâtre sur la coupe optique de la spore).

Chez le *Lepista*, le matériau des verrues, d'abord entièrement opaque (en haut), différencie plus tard, dans chaque verrue, sous une épaisse coiffe d'interstratum fort opaque, un noyau qui l'est beaucoup moins : bien que le tectum transparent qui tapisse l'épispore puisse être en large contact avec ces noyaux, il en est nettement distinct, non seulement du fait de sa transparence beaucoup plus grande que la leur, mais aussi parce que, du côté de l'interstratum opaque, sa surface est irrégulière, ce qui trahit sa texture fondamentalement floconneuse-grumeleuse, alors que celle des noyaux est régulièrement arrondie.

Chez le *Ripartites*, on discerne, sur la verrue, la fine ectospore particulièrement opaque, qui tapisse toute la surface externe de la spore, mais la périspore ne différencie ni noyau dans les verrues, ni tectum de base transparent, ce qui fait qu'on ne distingue pas de limite nette entre le myxosporium opaque et l'épispore. La ligne opaque, ondulée, qui limite l'épispore du côté interne, est le plasmalemme, ou membrane superficielle du protoplasme. Les deux clichés du bas de figure montrent qu'au-dessus du bouchon apiculaire comparable à celui d'autres *Tricholomatales* à spores ornées, se différencie un « couvercle », lentille très opaque, dont le bord aminci est en continuité avec une fine pellicule de même opacité, qui forme la limite interne de la paroi sporique : cette formation est évidemment homologue de celle qui a été reconnue par BESSON chez deux *Agaricales* chromosporées : *Hebeloma radicosum* (ici Fig. 31, en bas) et *Rozites caperata*. Nous avons proposé d'appeler « endocorium » la fine pellicule opaque limitant la paroi sporique de ces *Agaricales* du côté interne. Il est possible qu'« endocorium » ne soit qu'un synonyme de « subendospore ».

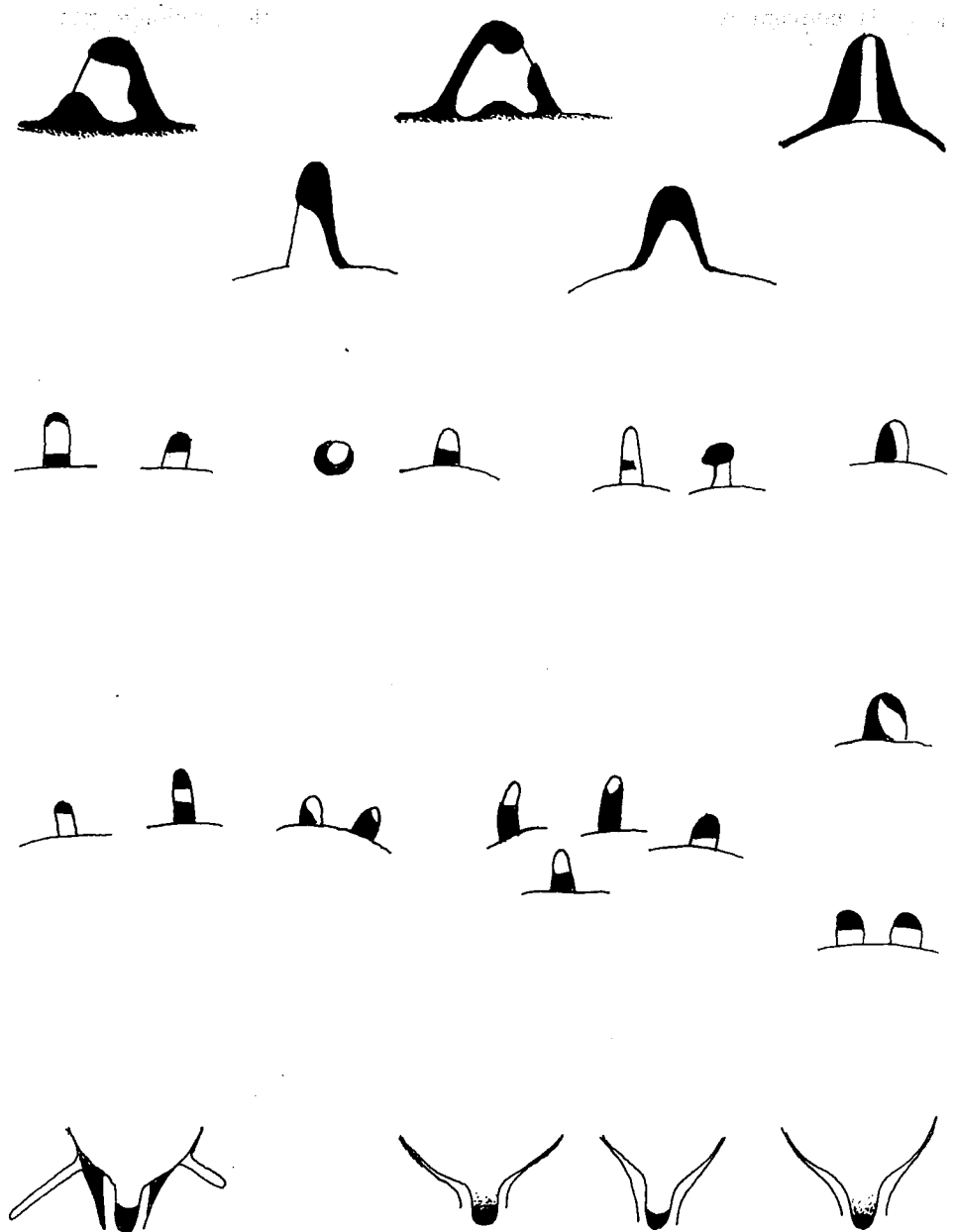


Fig. 147. — Quelques détails de la spore des *Russulaceae* que l'on peut discerner en photonique.

Première et deuxième lignes : détails d'ornements traités par le réactif de MELZER, montrant que la partie amyloïde (ici en noir) de l'ornementation, qui peut être discontinue, est extérieure par rapport à la partie non amyloïde (d'après JOSSEMAND).

Troisième et quatrième lignes : détails d'ornements colorés par le Bleu lactique, sans traitement préalable (troisième ligne) ou, (quatrième ligne), après un séjour dans l'ammoniaque à chaud ; le matériel, placé dans l'ammoniaque, en tube clos, était porté à 120° pendant une heure. Les parties cyanophiles sont figurées en noir ; le traite-

De telles observations conduisent à la conclusion que l'ornementation non amyloïde des *Russulaceae*, que JOSSERAND a qualifiée de « fondamentale », ne l'est pas réellement, qu'elle ne correspond qu'à des différenciations se produisant au sein de l'enveloppe pérисporique ou, si l'on préfère, de l'holotectum de CLÉMENTON.

D'après nos observations, l'interstratum amyloïde des *Russulaceae* fixe intensément le Bleu Coton en solution lactique. En effet, les images obtenues après action de cette teinture (Fig. 147, au milieu) ressemblent beaucoup à celles obtenues après action du réactif de MELZER.

C'est ainsi, par exemple, que sur la vue de face de la paroi sporique, certaines crêtes de Lactaires se présentent, après coloration par le Bleu lactique, comme des échelles, les deux fines lignes cyanophiles parallèles qui délimitent la crête étant unies de place en place par des ponts transversaux plus épais et fortement cyanophiles ; l'aspect rappelle beaucoup celui représenté dans la fig. 32 du mémoire de JOSSERAND, pour une crête de *Lactarius blennius* colorée par le MELZER.

Si certaines verrues de *Russulaceae*, examinées de profil sur la coupe optique de la spore, montrent une constitution hétérogène dans le réactif de MELZER, elles montrent une constitution également hétérogène, et apparemment du même ordre, dans le Bleu lactique. Une hétérogénéité de ce type a été constatée par nous pour les verrues sporiques de plusieurs Russules.

Chez plusieurs d'entre elles, il n'est pas rare que la verrue vue par un côté, sur la coupe optique de la spore, ne se montre puissamment cyanophile que suivant une bande basilaire plus ou moins haute ou suivant un demi-cercle apical, épousant la forme en doigt de gant du bout de l'ornement ; il est sans doute moins fréquent qu'une verrue soit puissamment cyanophile, à la fois en bas et en haut ou, au contraire, qu'une forte cyanophile ne se manifeste que selon une bande transversale située, par exemple, à mi-hauteur ; il peut enfin arriver que la matière puissamment cyanophile ne soit pas disposée de façon aussi régulière ; elle peut n'être développée que d'un côté de la verrue, se présentant alors parfois, sur la vue de face de la paroi sporique, comme un épais croissant.

Sur la vue de face de la paroi sporique, tous les ornements n'apparaissent pas forcément cyanophiles qu'à leur surface ; il est évident qu'une verrue qui présente une accumulation de substance cyanophile à son extrémité libre pourra paraître uniformément cyanophile lorsqu'on l'observe par cette extrémité ; mais certaines verrues semblent uniformément et puissamment cyanophiles, qu'elles soient vues de profil ou par leur extrémité libre ; c'est particulièrement le cas des verrues basses de plusieurs Russules.

Une hétérogénéité frappante de constitution apparaît surtout dans des ornements élevés, tels qu'on en rencontre par exemple chez *R. maculata* ; encore nous a-t-il semblé que, chez cette espèce, lorsque les verrues naissent sur la spore jeune elles apparaissent entièrement cyanophiles de profil comme de face, de sorte qu'on en arrive à se demander si un allongement des ornements

ment préalable par l'ammoniaque ne semble pas en avoir modifié la morphologie, alors qu'il élimine les verrues amyloïdes des *Melanoleuca*.

En bas : détails de la région apiculaire de *Lactarius pterosporus* (à gauche) et de quelques Russules telle qu'elle se présente après séjour de plusieurs heures, à 60° C, dans une lessive de KOH à 5 %. Remarquer le décollement de l'ectospore, libérée par la lyse de l'interstratum sous-jacent.

trop important par rapport à la production de matière puissamment cyanophile ne serait pas la cause de la cyanophilie seulement partielle de nombre d'ornements.

S'il semble certain, d'après ce qui vient d'être dit, que les parties amyloïdes de la paroi sporique des Russulacées soient des parties fortement cyanophiles, il est possible que des parties cyanophiles de cette paroi ne soient pas amyloïdes, comme semblent l'indiquer quelques observations personnelles.

Par exemple, les spores de *Lactarius torminosus* colorées par le Bleu lactique nous ont montré que leur surface est ponctuée de verrues très cyanophiles, unies par des connexifs plus ou moins difficilement visibles ; en faisant arriver du réactif de MELZER par un côté d'une préparation colorée par le Bleu, l'aspect de l'ornementation change : on voit essentiellement un fin réseau amyloïde, mais on ne voit guère de verrues nodales.

Des observations faites sur *Russula maculata* parlent dans le même sens. Si certaines spores, montées dans le réactif de MELZER, perdent leurs ornements lorsqu'elles sont soumises à une percussion suffisamment intense, entre lame et lamelle, d'autres les conservent, mais il n'est pas rare qu'à la suite de l'action mécanique à laquelle ces ornements ont été soumis, tous ou au moins certains d'entre eux aient totalement perdu leur caractère amyloïde, même si la fine couche sur laquelle ils reposent l'a conservé. La matière amyloïde éliminée des ornements par la percussion semble se retrouver dans le milieu de montage sous forme d'un précipité floconneux violet pâle, et peut-être éventuellement de petits grains noirs collés aux gouttes incolores du milieu.

Chacune des verrues ayant perdu son caractère amyloïde se montre alors de constitution hétérogène ; elle se présente comme un tube à essais, avec une membrane limitante, uniformément mince, que sa plus forte réfringence distingue bien du contenu ; nous n'avons jamais pu reconnaître la déchirure de cette membrane par laquelle a dû s'échapper la matière amyloïde, mais on peut douter qu'en raison des faibles dimensions des ornements une telle déchirure puisse être repérée en photonique.

Quoi qu'il en soit, si l'on fait arriver un peu de Bleu lactique sur le côté d'une préparation qui, après coloration par le MELZER, a été soumise à la percussion, on constate que les verrues qui étaient restées amyloïdes ne perdent pas aussitôt la coloration que l'iode leur avait communiquée (leur teinte peut même d'abord foncer au violet-noir), mais surtout on constate que les verrues qui avaient perdu leur caractère amyloïde par percussion se colorent par le Bleu au niveau de leur fine enveloppe superficielle.

Il est donc certain que chaque ornement présente une mince enveloppe cyanophile, mais non amyloïde, qui ne peut être que tout ou partie de l'ectospore. Seul serait à la fois cyanophile et amyloïde le matériau correspondant à l'interstratum, situé à l'intérieur de cette enveloppe.

On sait que, si la paroi de l'apicule des *Russulaceae* peut être très distinctement amyloïde dans la région basale de cet appendice, celui-ci n'est pas amyloïde dans sa partie terminale ; les Fig. 56 à 58 (Pl. VI) du mémoire de JOSSEMAND illustrent bien cette constatation.

Si, comme nous l'avons admis plus haut, la partie amyloïde de la spore des *Russulaceae* est essentiellement constituée par l'interstratum opaque, cette constatation s'explique aisément. La Fig. 144 (en bas), qui représente une coupe axiale dans un apicule observée en électronique montre, en effet, que l'ensemble opaque comprenant l'interstratum, qui peut être épais dans la partie

inférieure de l'apicule, diminue rapidement d'épaisseur en direction du hile, au point de devenir imperceptible à l'approche de ce dernier.

L'interstratum opaque des *Russulaceae* étant en même temps cyanophile, comme nous l'avons montré plus haut, on comprend que les images d'apicules colorés par le Bleu lactique ressemblent beaucoup à celles obtenues après action du réactif de MELZER. Dans le Bleu lactique, l'appendice apiculaire de nombreuses *Russulaceae* a l'aspect représenté dans la fig. 56 de JOSSERAND. Il est en général atténué de sa base vers son extrémité libre et celle-ci, qui n'est pas amyloïde, n'est pas non plus cyanophile ; par contre, chez diverses espèces de Lactaires, le revêtement de sa partie basale est franchement cyanophile et se présente comme un manchon tronc-conique, d'où à l'air de sortir, par son ouverture la plus étroite, l'extrémité non colorée de l'appendice apiculaire. Le manchon cyanophile peut s'étendre à la moitié de la longueur de l'appendice apiculaire chez certaines espèces, comme *Russula delica* par exemple ; il est souvent plus court, parfois si court que l'appendice apiculaire est non cyanophile sur la plus grande partie de sa longueur.

Le comportement de l'appendice apiculaire en présence de Bleu lactique, tel que nous venons de le décrire, est celui qu'on peut reconnaître sur des spores d'exsiccata plongées directement dans ce réactif ou n'ayant subi au préalable qu'un traitement ammoniacal (à froid ou à 120°). Si le Bleu lactique est appliqué après un traitement préalable par KOH à 120° (concentration 5 % par exemple), le résultat est bien différent ; on ne voit plus de manchon apiculaire cyanophile ; la cyanophilie (parfois pas très forte) se manifeste maintenant au niveau du bouchon qui obture l'appendice apiculaire, soit sur toute la longueur de celui-ci, soit au moins dans la moitié qui se termine au bout libre de l'appendice. Au niveau du bouchon cyanophile, la paroi de l'appendice apiculaire n'est plus discernable autour de ce dernier.

Ces constatations sont en accord avec l'hypothèse émise, en 1941, par JOSSERAND, selon laquelle la partie amyloïde de la paroi sporique des *Russulaceae* serait la partie la plus sensible aux lessives de bases fortes.

Parle aussi en faveur de cette hypothèse le fait qu'après un traitement de quelques heures à 60° C, par une lessive de KOH à 5 %, on peut remarquer, à la base de la spore des *Russulaceae*, l'existence d'une très fine pellicule, écartée du reste de la paroi, particulièrement autour de l'appendice apiculaire (Fig. 147, en bas). Il est infiniment probable qu'il s'agit de tout ou partie de l'ectosspore, laquelle, initialement unie à l'épispore par l'interstratum amyloïde, a été rendue indépendante, du fait de la lyse potassique de ce dernier.

Après un traitement potassique pratiqué dans les mêmes conditions, mais prolongé pendant 48 heures, les « ailes » ornementales de la spore de *Lactarius pterosporus* ne montrent plus qu'une très fine pellicule limitante, qui est vraisemblablement tout ou partie de l'ectosspore.

À la lumière de ce qui vient d'être dit des *Russulaceae*, on comprend que les ornements des *Lepista* et des *Ripartites* soient fortement cyanophiles ; ils sont en effet entièrement opaques en électronique (*Ripartites* et divers *Lepista*) ou, s'ils présentent un noyau, celui-ci montre une épaisse coiffe de substance opaque faisant penser à celle qui constitue l'interstratum des *Russulaceae*, dont elle diffère cependant par le fait qu'elle n'est pas amyloïde.

Les ornements des *Melanoleuca* étant beaucoup plus transparents en électronique, la substance opaque s'y trouvant essentiellement au niveau d'une mince couche superficielle, on comprend qu'ils ne présentent généralement pas la forte cyanophilie des ornements des *Ripartites* et des *Lepista*. Lorsque les

ornements des *Melanoleuca* subsistent plus ou moins dans le Bleu lactique, ils ne s'y colorent généralement pas, du moins dans leur masse, car il arrive parfois qu'un très fin revêtement cyanophile tapisse extérieurement la couche aux verrues incolores. Chez *M. melaleucum* (acystidié), nous avons toutefois observé quelques verrues plus ou moins cyanophiles dans leur masse; dans nombre de *Melanoleuca*, la paroi sporique examinée de face, après coloration au Bleu lactique, présente des verrues non colorées (comme les trous d'une passoire), mais assez souvent plus ou moins cernées de bleu clair. En comparant la spore des *Melanoleuca* à celle des *Russulaceae*, on peut cependant s'étonner que ces ornements, qui semblent amyloïdes dans toute leur masse, soient aussi transparents en électronique. Mais il ne faut pas oublier qu'ils sont beaucoup plus sensibles aux lessives alcalines que ceux des *Russulaceae*, comme l'avait reconnu JOSSEMAND, ce qui avait fait écrire à cet auteur qu'il peut y avoir plusieurs sortes de substances amyloïdes.

Concernant l'appendice apiculaire des *Asterosporales* et des *Tricholomatales* dont les ornements ne sont que des épaissements localisés d'une couche périsporique continue, nous ne possédons encore que peu de documents d'électronique. C'est dommage, car ceux dont nous disposons actuellement montrent une structure de cet appendice assez différente de celle que nous avons décrite et figurée plus haut chez des *Tricholomatales* à spores lisses, et plus proche de celle de diverses *Agaricales* sensu stricto.

Comme on peut le voir sur nos Fig. 144 (*Russula*) et 148 (*Melanoleuca*), dues à BESSON, à la constitution de la paroi de l'appendice apiculaire participe la totalité de l'épispore et non plus seulement son feuillet externe, où l'opacité atteint son maximum. C'est également évident sur le cliché de la région apiculaire de *Bondarzewia montana*, qui figure Pl. 25 de la thèse de KELLER (1974), ce que nous avons schématisé Fig. 138 d.

Comme chez les *Tricholomatales* à spores lisses, l'obturation de l'appendice apiculaire de ces espèces commence par l'édification d'un bouchon primaire, dont la face tournée du côté du corps de la spore est concave (Fig. 148, par exemple), mais elle se poursuit par celle d'un bouchon apiculaire secondaire, sans rapport de continuité avec une partie quelconque de l'épispore (Fig. 138 d, 144 et 148). Chez *Russula* (Fig. 144) et chez *Bondarzewia*, la partie du bouchon apiculaire secondaire la plus proche du protoplasme est distinctement plus opaque que le bouchon apiculaire primaire.

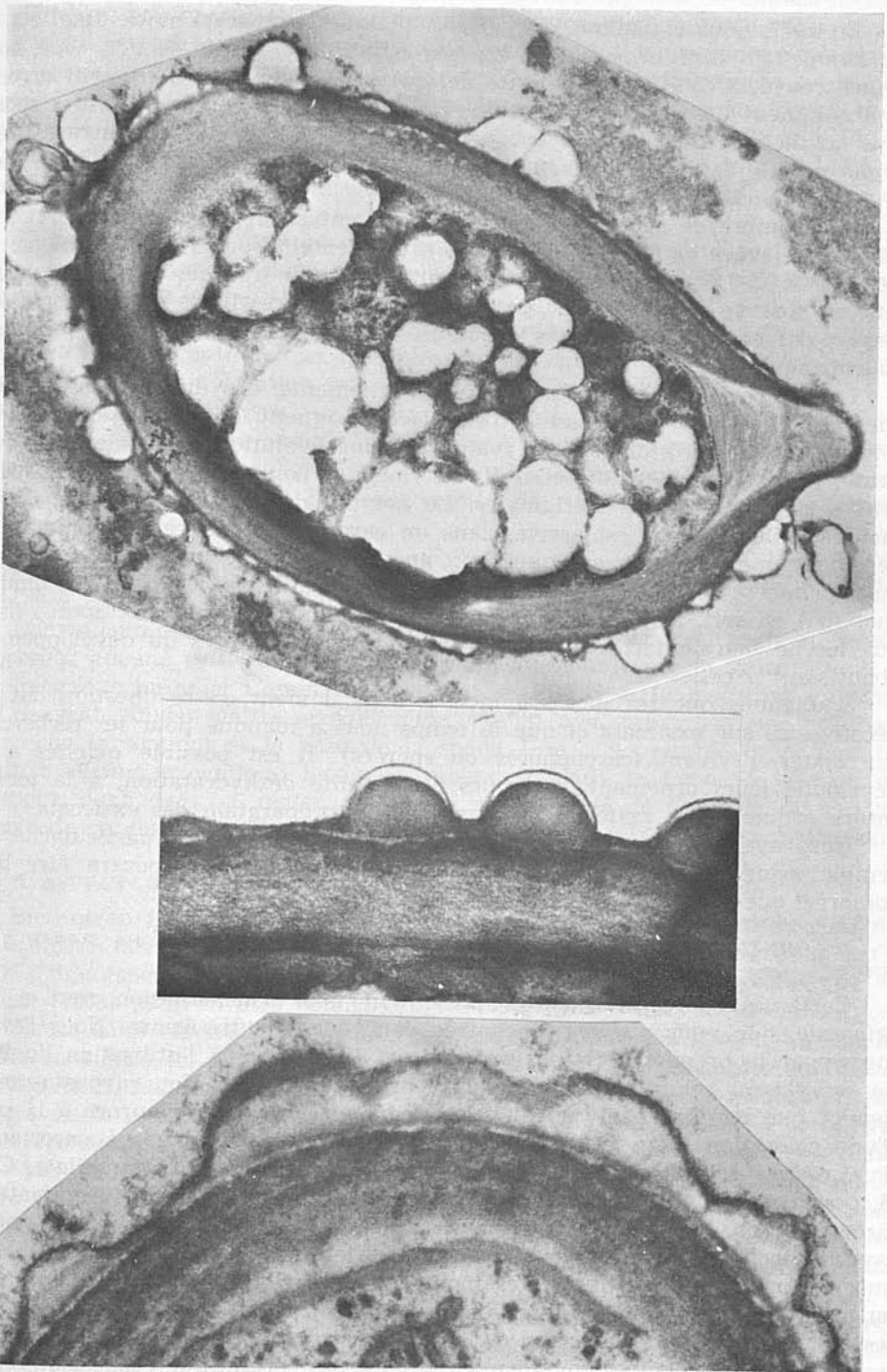
Le bouchon apiculaire de *Ripartites* (Fig. 146, en bas et 138 e) présente un « couvercle » très opaque, dont le bord aminci est en continuité avec une enveloppe du corps de la spore qui offre la même grande opacité, mais qui est fort mince; il s'agit évidemment de l'enveloppe que nous avons rencontrée chez quelques *Agaricales* sensu stricto et que nous avons appelée « encocorium ».

Fig. 148. — Spores de *Melanoleuca*, telles que vues en électronique (Clichés BESSON).

En haut: coupe sagittale dans une spore. On distingue nettement le bouchon apiculaire primaire du bouchon apiculaire secondaire; remarquer que ce dernier est sans rapports de continuité avec une couche de la paroi. On reconnaît en outre, qu'au niveau de la plage supraapiculaire lisse, l'architecture de la paroi n'est pas fondamentalement différente de ce qu'elle est dans les régions verruqueuses.

Au milieu: portion de paroi sporique démontrant l'existence, chez les *Melanoleuca*, d'une ectospore individualisée, grâce au fait que cette dernière est ici accidentellement décollée de la masse fondamentale des verrues.

En bas: portion de spore montrant que peut s'individualiser, à la surface externe de l'épispore, c'est-à-dire à la base des verrues, un mince feuillet transparent, apparemment comparable au tectum de base des *Russulaceae*.



e. *Ornementations accidentelles de la surface externe de la spore.*

En 1977, nous signalions que « dans quelques préparations de feuillettes ou de sommet de stipe de certaines espèces d'*Hygrocybe* de la section type, nous avons trouvé, à côté d'une majorité de spores à contour régulièrement arrondi et absolument lisse, comme il est de règle chez les *Hygrophoracées*, des spores plus ou moins rares, dont la coupe optique était franchement épineuse. Nous avons noté le fait particulièrement dans la série *Squamulosi*, mais aussi dans la série *Conici*.

Sur nombre de spores, les épines ne peuvent échapper, car elles sont à la fois très élevées et très déliées; elles se présentent sous forme de baguettes de  $1-1.7 \times 0.2-0.3$  microns, subcylindriques ou cylindroconiques; sur certains lots, on observe des termes de passage entre les spores lisses et les spores épineuses, par exemple des spores noduleuses ou des spores simplement bosselées ou subanguleuses.

Les spores ainsi ornées ont, sans les ornements, des dimensions très proches de celles des spores lisses qu'elles accompagnent, de sorte que nous pensions tout d'abord à des spores ayant subi une évolution anormale après leur chute, jusqu'au moment où, chez *H. intermedius*, nous avons repéré des spores ornées en place sur les stérigmates. Le nombre des ornements par spore est fort variable; il nous est arrivé, dans un carpophore du groupe *miniatus*, de découvrir une spore n'ayant que deux nodules, et même une spore ne présentant qu'une seule épine, un véritable aiguillon d'ailleurs, localisée au sommet. Quoiqu'il en soit, les spores ornées sont si rares par rapport aux spores lisses qu'elles ne sauraient correspondre à des stades obligatoires du développement aboutissant à celles-ci.

Soulignons que les spores épineuses dont il vient d'être question ont été découvertes sur exsiccata et que le temps nous a manqué pour les rechercher sur matériel vivant (carpophores ou sporées). Il est possible qu'elles aient développé leurs ornements au cours de la lente déshydratation, à la température ordinaire, du matériel ayant servi à la préparation des exsiccata.

Nous avons simplement voulu attirer l'attention sur une particularité qui semble avoir échappé jusqu'ici et dont la signification ne pourra être bien comprise que grâce à des observations sur matériel vivant».

4°. *ORNEMENTS SE DEVELOPPANT DU COTE INTERNE DE LA PAROI SPORIQUE.*

Certaines spores d'*Amanites* présentent une ornementation tout à fait originale, que nous n'avons rencontrée dans aucun autre genre. Nous l'avons mise pour la première fois en évidence, en 1934, grâce à l'utilisation du Bleu de crésyl, qui colorait métachromatiquement un réseau. Nous avons reconnu depuis, que les ornements en question prennent une teinte pourpre à la suite d'une coloration selon GIEMSA. Nous avons retrouvé des spores à paroi ornée d'un réseau colorable chez *A. pantherina*, *A. spissa* et *A. strangulata*. Chez *A. porphyria*, le réseau est remplacé par des crêtes irrégulières, décrivant des circonvolutions. Chez *A. aspera* peut s'observer une ornementation du même type que celle de *A. porphyria*, avec cette différence que, la spore étant oblongue et non globuleuse, les crêtes montrent un arrangement longitudinal plus ou moins net; par places s'observent même des bandes longitudinales, parallèles, frappantes. Chez *A. caesarea*, les parties colorables au GIEMSA se présentent comme des ponctuations séparées. Il n'est pas certain que l'aspect de l'ornementation, sur la vue de face de la paroi sporique, soit caractéristique de

l'espèce. En effet, dans une récolte alpine du groupe *vaginata*, le GIEMSA mettait en évidence, non un réseau, mais d'énormes verrues, confluentes ou non.

Ce qui est original dans le type d'ornementation que nous venons de décrire pour certaines spores d'Amanites, c'est le fait que, contrairement à ce que croyait LOCQUIN, les ornements s'édifient en direction centripète, sur la face interne de la paroi sporique, de sorte que la surface externe de la spore reste absolument lisse, même lorsque les ornements sont énormes. Un cliché d'électronique de coupe ultramince, dû à BESSON-ANTOINE (1972), ne laisse aucun doute à ce sujet.

Il faut ajouter que cette ornementation semble en grande partie accidentelle, ne s'édifiant que sur un nombre plus ou moins réduit de spores d'un même carpophore.

Il est possible que la couche interne discontinue formée par les ornements, devienne ensuite continue, car quelques spores semblent parfois uniformément pourpre-noir après coloration selon GIEMSA.

Quoi qu'il en soit, par leur situation et par leurs affinités tinctoriales, les ornements semblent de nature endosporique. Dans cet ordre d'idées, il faut noter que, sur un carpophore de la stirpe *Spissa*, quelques basides nous ont montré une paroi pourpre, finement criblée de mailles punctiformes, comme certaines spores.

#### 5°. ABSENCE DE DIFFERENCIATION DE LA PAROI AU SOMMET DE LA SPORE. POSITION DU TUBE GERMINATIF.

Dans aucune *Tricholomatale* ou *Asterosporale* la spore n'est porée ni même subporée; aucune différenciation de la paroi au sommet de la spore n'a pu y être reconnue jusqu'ici. Comme le montrent les Fig. 11 et 12, les tubes germinatifs peuvent souvent naître presque n'importe où, avec cependant une prédilection pour le sommet et la base de la spore. Une règle semble cependant ne souffrir aucune exception: lorsqu'un tube germinatif se forme à la base de la spore, donc dans sa région apiculaire, c'est à côté de l'apicule et non au niveau de ce dernier qu'il se développe; les Fig. citées le montrent nettement.

### B. ASPECT DU CONTENU DE LA SPORE.

Bien qu'en 1889, ni FAYOD, ni SCHROETER n'aient précisé l'aspect du contenu de la spore des *Hyménomycètes* agaricoïdes, on savait, à cette époque, qu'il varie d'une espèce à une autre; il suffit de parcourir la Flore mycologique de QUÉLET (1888) pour en être persuadé.

Par la suite, divers mycologues spécificateurs n'ont pas systématiquement décrit ou figuré le contenu de la spore; c'est ainsi, par exemple, que, dans son bel Atlas, J. E. LANGE s'est contenté, dans nombre de cas, de ne figurer que le contour de la spore et les ornements éventuelles de sa paroi. Par contre, dans l'*Iconographia* de BRESADOLA, c'est pour presque toutes les espèces examinées par l'auteur qu'est schématiquement figuré et décrit le contenu de la spore. Quoi qu'il en soit, il est exceptionnel que l'aspect du contenu de la spore ait été utilisé pour définir des taxons d'ordre supérieur à l'espèce chez les *Hyménomycètes* agaricoïdes, alors qu'on en a largement tenu compte, dans cette optique, chez les *Discomycètes*.

Il semble que, chez les *Hyménomycètes* agaricoïdes, les variantes d'aspect du contenu de la spore se réduisent à deux, qui ont été parfaitement décrites et figurées, en microscopie électronique, par BURGE (1966). L'objectif de cet auteur était de rechercher si les ressemblances révélées par la microscopie pho-

tonique entre la spore des *Russulaceae* et celles d'autres *Basidiomycètes*, dont les *Laccaria*, sont profondes ou superficielles.

BURGE a reconnu que la spore d'un *Laccaria* diffère de celle d'une Russule, à la fois par l'architecture de la paroi et par l'aspect du contenu. Selon elle, chez une Russule, la partie centrale de la spore est occupée par une goutte volumineuse, de densité électronique moyenne à la suite d'une fixation osmique, et que limite une membrane, alors que chez un *Laccaria*, (Fig. 142), la spore contient un plus ou moins grand nombre de gouttes limitées par une membrane et qui sont d'une densité électronique uniformément basse. Voir aussi Fig. 140.

La goutte de la spore des *Russulaceae* est si volumineuse et si réfringente qu'elle est facilement visible en photonique sur le vivant, même avec un objectif de qualité seulement moyenne. Une spore se présentant sous cet aspect était dite « ocellée » par QUÉLET.

Par contre, si les nombreuses petites gouttes de la spore des *Laccaria* et d'espèces d'autres genres sont bien visibles avec un bon objectif à immersion, elles peuvent ne se présenter, avec un objectif trop faible, que comme des ponctuations plus ou moins fines, voire subtiles, du contenu. Dans nombre d'espèces dont QUÉLET disait la spore « finement aculéolée », la paroi sporique est, en réalité, lisse (même en électronique) ; ce sont les fines et denses guttules du contenu qui l'ont induit en erreur.

C'est dans des spores de ce type que les noyaux sont facilement discernables sur le vivant ; ils se présentent, en effet, comme des taches tranchant, par l'homogénéité apparente de leur contenu, sur le cytoplasme rendu granuleux par les guttules qui y sont suspendues. Lorsque les noyaux sont plaqués contre la paroi de la spore, ils ont une forme plus ou moins lenticulaire et leur identification est alors particulièrement aisée ; lorsqu'ils se trouvent loin de la paroi, ils prennent une forme sphérique, comme les ocelles. Bien qu'il semble, d'après les illustrations publiées, qu'on ait parfois pris le noyau pour une ocelle, il est facile d'éviter une telle confusion ; d'abord le noyau est plus petit que la plupart des ocelles et surtout sa réfringence est extrêmement faible, alors que la réfringence d'une ocelle est, au contraire, particulièrement élevée, au point qu'il arrive que le contour de l'ocelle soit plus évident, à première vue, que le contour de la spore.

QUÉLET a signalé des spores ocellées chez de nombreuses espèces de *Russulaceae* (une trentaine) ; il s'agit là, très probablement, d'un caractère constant de la famille. Parmi les autres genres dans lesquels ont été signalées des espèces à spores ocellées figurent les *Lentinellus*, pour lesquels il s'agit sans doute d'une particularité constante dans tout le genre, les *Amanita*, les *Tricholoma* et genres voisins (*Leucopaxillus* et *Porpoloma*), les *Hygrotrama*, qui s'écartent des vrais Hygrophores par ce caractère, etc... Les spores ne sont généralement pas ocellées dans les genres *Cantharellus*, *Clitocybe*, *Hygrophorus* (au sens de FRIES), *Lepista*, *Marasmius*, *Melanoleuca*, *Mycena*, *Pleurotus*, du moins lorsqu'elles sont fraîches (voir plus bas).

Il est certain que, dans plusieurs espèces à spores ocellées, l'ocelle est déjà présente alors que la spore est encore en place sur le stérigmate, comme nous l'avons noté pour *Tricholoma albobrunneum* et *T. exsculptum*, mais il est possible que, dans d'autres, elle n'apparaisse dans la spore qu'après la projection.

En 1938, nous avons fait remarquer que si, sur le frais, le contenu sporique des *Mycena* semble presque homogène ou très finement granuleux, il peut montrer de volumineuses gouttes réfringentes dans les spores tuées ou dans celles qui ont subi un début de dessiccation ; nous avons même précisé que

quelques secondes d'exposition à l'air sec peuvent suffire pour provoquer l'apparition de ces gouttes; aussi faut-il être très prudent lorsqu'il s'agit de décider si les spores d'une espèce doivent ou non être dites ocellées.

On n'observera que des spores fraîchement chues sur lame de verre, en atmosphère saturée d'humidité, ou, à défaut, des spores projetées sur le sommet du stipe, voire entraînées à la surface du chapeau par les courants de convection, à condition que cette surface soit restée humide.

### C. LE COMPORTEMENT NUCLEAIRE; DES BASIDES AUX SPORES ET AUX MYCELIUMS.

Dans les listes qui suivent, la délimitation des genres est celle de la « Flore analytique », mais, à l'intérieur de plusieurs de ces genres, nous avons indiqué les plus grandes subdivisions, dont la plupart ont été ou sont considérées comme genres distincts par divers auteurs. Pour établir ces listes, nous n'avons tenu compte que des résultats. (publiés ou non) obtenus, soit par nous-même, soit par divers Collaborateurs de la Faculté des Sciences de Lyon ou par des personnes y ayant effectué leurs recherches sur ce sujet. Nous remercions vivement D. LAMOURE, Professeur, pour nous avoir autorisé à faire état ici de ses observations inédites sur nombre de *Clitocybe* et d'*Omphalina*.

#### 1°. DES BASIDES AUX SPORES.

C'est le plus souvent grâce à la coloration (le plus généralement à l'hématoxyline ferrique) de coupes au microtome de matériel inclus à la paraffine après fixation (le plus fréquemment par le picroformol de HOLLANDE) que le déroulement des phénomènes nucléaires, de la baside à la spore, a été élucidé. Mais il est bon de savoir qu'on le reconnaît souvent aussi bien en colorant en masse un fragment de feuillet du champignon, soit par le carmin acétoferrique, soit par le mélange de GIEMSA.

Nous renvoyons à la « Flore analytique », p. 489 et 490, pour les détails techniques. Ajoutons simplement que, pour obtenir une bonne coloration par le carmin, on peut remplacer le picroformol par un réactif « moins tachant », une solution aqueuse à 5 % d'alun de fer ammoniacal, légèrement acidulée par de l'acide acétique; après séjour de 15 à 30 minutes dans cette solution, on lave les pièces (seulement quelques secondes) à l'eau et on les fait bouillir, entre lame et lamelle, dans la solution de carmin acétique. Pour la coloration à l'aide du mélange de GIEMSA, il est parfois plus avantageux de travailler sur du matériel fixé par une solution aqueuse saturée de bichlorure de mercure (Sublimé) que sur du matériel non fixé; dans ce cas, ne pas utiliser d'aiguilles métalliques pour la manipulation des pièces fixées.

Il n'est pas rare qu'en utilisant les mêmes techniques de coloration, on obtienne des résultats (utilisables) sur *exsiccata*, à condition que ceux-ci aient été convenablement préparés (dessiccation rapide à température peu élevée) et conservés. En particulier, le stock nucléaire de la spore peut souvent être déterminé sur frottis de sporée ou sur frottis d'un broyat de fragment de feuillet. Si l'on utilise la coloration de GIEMSA, il est souvent recommandable de soumettre à un dégraissage (alcool absolu puis éther, par exemple), les frottis hydrolysés par l'acide chlorhydrique normal avant de les plonger dans le bain colorant.

Pour établir les listes qui suivent, nous avons utilisé, non seulement nos observations personnelles et celles de D. LAMOURE, mais encore les résultats qui figurent dans les Diplômes d'études supérieures non publiés de trois cher-

cheurs ayant travaillé sous notre direction, sur coupes au microtome de matériel fixé et inclus à la paraffine : DURAND, 1960 (*Cantharellaceae*, *Hygrophoraceae*, *Pleurotaceae*), ARMAND, 1962 (*Collybia*, *Marasmius* et *Xeromphalina* notamment) et MAZET, 1965 (*Catathelasma*, *Leucopaxillus*, *Melanoleuca*, *Tricholoma*),

#### a. CARPOPHORES NON PARTHENOGENETIQUES.

La non parthénogénèse a été souvent déduite, soit de la présence de deux noyaux dans les articles du sous-hyménium ou (et) dans les basidioles, parfois simplement, pour les espèces qui offrent des boucles, de la présence de celles-ci.

Pour autant que nous sachions, au moment où poussent les stérigmates, la baside renferme déjà quatre noyaux.

#### α. *Carpophores* où dominent les basides tétrasporiques.

+ En majorité, les spores du carpophore sont uninucléées.

C'est, de loin, le cas le plus répandu chez les *Tricholomatales* et les *Asterosporales* ; il oppose nettement les *Tricholomatales* à spores uninucléées à la plupart des *Agaricales* sensu stricto. Des noyaux résiduels ont été vus dans les basides chaque fois qu'on les y a recherchés. La Fig. 149 montre la répartition des noyaux dans la baside et dans les spores, avant la projection de celles-ci.

Pour de très nombreuses espèces, on peut rencontrer, dans une même sporée, à côté de spores uninucléées dominantes, des spores binucléées, en nombre généralement beaucoup plus faible. Il est difficile de dire par quel mécanisme ces dernières se sont produites, mais il est possible que leur formation soit le fait de basides tri- ou bisporiques, accidentellement mêlées aux basides tétrasporiques.

### **Biannularia.**

*B. imperialis.*

### **Clitocybe.**

ARMILLARIA : *C. ectypa*, *mellea*, *tabescens*. CHRYSOMPHALIA : *C. venustissima*. LEPISTA, sensu Pat. : *C. inversa*. NEOCLITOCYBE : *C. cf. alnetorum* Favre. OMPHALIA : *C. hydrogramma*. OMPHALOTUS : *C. olearia*. CLITOCYBE : *C. admissa*, *alexandri* (fort pourcentage de spores binucléées), *angustissima*, *bresadoliana* Singer, *candicans* et var. *dryadicola* Favre, *catinus*, *clavipes*, *concava*, *connata*, *costata*, *dealbata*, *diatreta*, *dicolor*, *ditopa*, *ericetorum*, *festiva* Favre, *festivoides* Lamoure, *fragrans*, *geotropa*, *gibba*, *gracilipes* Lamoure, *harmajae* Lamoure, *inornata*, *lateritia* Favre, *marginella* Harmaja, *martiorum* Favre, *metachroa*, *nebularis*, *nuoljae* Lamoure, *odora*, *paropsis*, *pausiaca*, *phyllophila* (= *pithyophila*), *radicellata* (= *verna*), *suaveolens*, *subsalmonea* Lamoure, *tenuissima* Romagnesi, *trullaeformis*, *vermicularis*, *vibecina*.

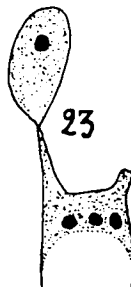
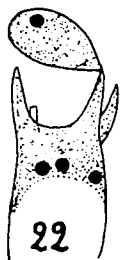
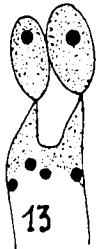
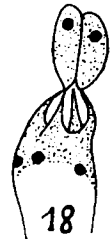
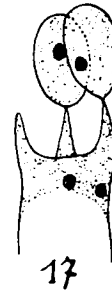
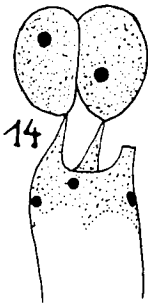
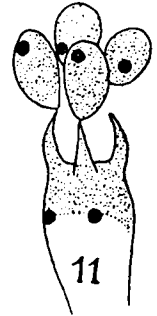
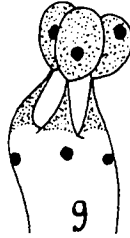
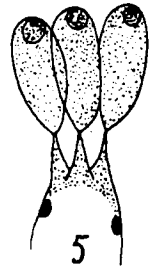
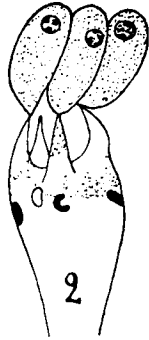
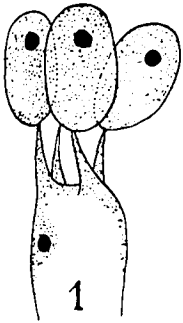
### **Collybia.**

BAEOSPORA : *C. conigena* (= *myosura*), *myriadophylla*. CLITOCYBULA : *C. lacertata*. HYDROSPUS : *C. fuliginaria*. MEGACOLLYBIA : *C. platyphylla*. OUDEMANSIELLA :

---

Fig. 149. — Répartition des noyaux entre la baside et les spores chez les plus typiques des *Tricholomatales*.

Chaque spore ne renferme qu'un noyau, et il subsiste des noyaux « résiduels » dans la baside.



*C. radicata*. STROBILURUS : *C. esculenta*, *tenacella*. COLLYBIA : *C. asema*, *butyracea*, *cirrhata*, *distorta*, *fusipes*, *maculata*, *tuberosa*.

Voir aussi *Marasmius*.

### **Crinipellis.**

*C. stipitarius*.

### **Delicatula.**

HEMIMYCENA : *D. delectabilis*, *gracilis*, *mairei*, *mauretanic*, *neocrispata* Kühner et Valla, *pseudocrispula*, *pseudolactea*. DELICATULA sensu stricto : *D. integrella*.

### **Geopetalum.**

HOHENBUEHELIA : *G. geogenium*, *petaloides*, *rickenii*. RESUPINATUS : *G. applicatum*, *cyphelliforme*, *kavinii*, cf. *mastrucatum*, *reniforme*, *striatulum*.

### **Hygrophoropsis.**

CANTHARELLULA : *H. umbonata*. HYGROPHOROPSIS : *H. aurantiaca*. AUTRES ESPÈCES : *H. albida*, *olida*.

### **Hygrophorus.**

CAMAROPHYLLUS : *H. cinerellus* Kühner, *fornicatus*, *lacmus*, *niveus*, *pratensis*. HYGROCYBE : *H. acutoconicus* Clements, *acutopuniceus* Haller, *aurantiosplendens* Haller, *calyptraeformis*, *coccineus*, *glutinipes*, *insipidus*, *marchii* sensu HALLER, *miniatulus* sensu ORTON, *minutulus* Peck, *phaeococcineus* Arnolds, *psittacinus*, *puniceus*, *quietus*, *reai*, *salicis-herbaceae* Kühner, *splendidissimus* Orton, *strangulatus* Orton, *subceraceus* Murr. (= *ceraceus* Fl. anal.), *turundus* sensu ARNOLDS et MOSER, *vitellinus*. HYGROPHORUS (= *Limacium*) : *H. arbustivus*, *capreolarius*, *caprinus*, *dichrous*, *discoideus*, *erubescens*, *gliocyclus*, *hyacinthinus*, *hypothejus*, *karsteni*, *leucophaeus*, *limacinus*, *lucandi*, *lucorum*, *marzuolus*, *nemoreus*, *penarius*, *piceae*, *poetarum*, *pudorinus*, *purpurascens*, *pustulatus*.

### **Lactarius.**

*L. aurantiacus*, *blennius*, *chrysorrhoeus*, *controversus*, *glutinopallens*, *hygginus*, *kuehneri* (= *alpigenes*), *pyrogalus*, *repraesentaneus*, *rufus*, *turpis*, *trivialis*, *vellereus*.

### **Lentinellus.**

*L. bisus*, *castoreus*, *ursinus*.

### **Lentinus.**

*L. suavissimus*, *tigrinus*.

### **Leptoglossum.**

ARRHENIA : *L. auriscalpium*. MNIOPETALUM : *L. bryophilum*. LEPTOGLOSSUM : *L. lobatum*, *retirugum*.

Voir aussi *Omphalia*.

### **Leucopaxillus.**

ASPROPAXILLUS : *L. giganteus*. LEUCOPAXILLUS : *L. baeospermus*, *pulcherrimus*.

### **Lyophyllum.**

CALOCYBE : *L. carneum*, *georgii*, *naucoria*. TEPHROPHANA : *L. atratum*, *inolens*, *mephiticum*, *rancidum*, *sphaerosporum*, *striaepileum*, *tylicolor*. LYOPHYLLUM : *L. aggregatum*, *immundum*, *semitale*, *trigonosporum*, *ulmarium*.

(à suivre).