

<b>Zeitschrift:</b>	Mycologia Helvetica
<b>Herausgeber:</b>	Swiss Mycological Society
<b>Band:</b>	2 (1986-1987)
<b>Heft:</b>	1
<b>Artikel:</b>	Ultrastructure des parois sporiques de quelques Aphyllophorales
<b>Autor:</b>	Keller, J.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-1036402">https://doi.org/10.5169/seals-1036402</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# MYCOLOGIA HELVETICA

Vol. 2 No 1

pp.1—34

1986

(Manuscrit reçu le 3 septembre 1986)

## ULTRASTRUCTURE DES PAROIS SPORIQUES DE QUELQUES APHYLLOPHORALES.

J. KELLER

Institut de Botanique, Université de Neuchâtel  
Chantemerle 22, CH-2000 Neuchâtel, Suisse

**RÉSUMÉ:** L'ultrastructure des parois sporiques des Aphyllorales varie considérablement. La plus commune et la plus simple aussi est appelée "structure de base"; elle existe chez toutes les Cantharellales examinées. Comme cet ordre est le point de départ des Aphyllorales, des Agaricales et des Gastromycètes selon la classification de JÜLICH (1981), il n'est pas exclu de supposer que cette structure soit à l'origine de toutes les autres.

Les parois sporiques sont identiques également chez les Polyporales, Coriolales, Meruliales, Fomitopsidales (modifiés), Hericiales et Gomphales. Dans les Stereales, Aleurodiscales, Perenniporiales, Lindtneriales et Xenasmatales en revanche, l'homogénéité fait défaut.

*Perenniporia fulviseda* (Bres.) nov. comb. est proposée. *Haploporus odorus* et la famille des Haploporaceae sont transférés dans l'ordre des Perenniporiales et la proposition de STALPERS (1977) de transférer *Laurilia sulcata* et *Heterobasidion annosum* à la famille des Bondarzewiaceae est confirmée.

**ZUSAMMENFASSUNG:** Die Struktur der Sporenwände der Aphyllorales ist sehr unterschiedlich. Die häufigste und auch die einfachste wird "structure de base" genannt; sie kommt bei allen untersuchten Cantharellales vor. Da nach JÜLICH (1981) in dieser Ordnung der Ursprung der Aphyllorales, der Agaricales und der Gastromycetes liegt, ist es möglich, dass aus der "structure de base" alle anderen Sporenwandstrukturen entstanden sind.

Innerhalb der Ordnungen der Polyporales, der Coriolales, der Meruliales, der Fomitopsidales (emendiert), der Hericiales und der Gomphales sind die Sporenwände identisch. Im Gegensatz dazu gibt es innerhalb der Stereales, Aleurodiscales, Perenniporiales, Lindtneriales und Xenasmatales keine Übereinstimmungen.

***Perenniporia fulviseda* (Bres.) nov. comb.** wird vorgeschlagen. *Haploporus odorus* und die Familie der Haploporaceae werden in die Ordnung der Perenniporiales gestellt, und der Vorschlag von STALPERS (1977), *Laurilia sulcata* und *Heterobasidion annosum* in die Familie der Bondarzewiaceae überzuführen, wird unterstützt.

**SUMMARY:** The structure of the spore walls within the Aphyllophorales is not uniform. The most frequent and also the simplest structure is called "structure de base". It has been observed in all Cantharellales examined. According to JÜLICH (1981) the Aphyllophorales, Agaricales and Gastromycetes may originate in the order Cantharellales, and it might therefore be possible that all other structures derived from the "structure de base".

The Polyporales, Coriolales, Meruliales, Fomitopsidales (emended), Hericiales and Gomphales have the same spore wall structure. This is not so, however, within the Stereales, Aleurodiscales, Perenniporiales, Lindtneriales and Xenasmatales.

***Perenniporia fulviseda* (Bres.) nov. comb.** is proposed. *Haploporus odorus* and the family Haploporaceae are transferred to the Perenniporiales. STALPERS's proposition to transfer *Laurilia sulcata* and *Heterobasidion annosum* to the family Bondarzewiaceae is accepted here.

L'observation des basidiospores a fourni depuis longtemps des critères taxonomiques importants aux mycologues. Qu'ils soient de nature morphologique (forme, taille, ornementation, couleur), chimique (amyloïdie, cyanophilie, dextrinoïdie) ou physiologique, leur analyse détaillée nécessite actuellement l'utilisation de techniques perfectionnées.

L'étude ultrastructurale des parois sporiques des Basidiomycètes a révélé jusqu'ici un nombre considérable d'architectures. Les parois sont constituées d'un ensemble de couches, résistantes à l'intérieur et mucilagineuses à la face externe. Selon les espèces, les couches présentes sont plus ou moins nombreuses et il n'est pas facile de les reconnaître avec certitude. Les seuls éléments qui permettent de les caractériser sont leur opacité aux électrons, leur structure, leur solidité et leur localisation. Ces difficultés sont encore aggravées par les variations dues aux diverses techniques de fixation ce qui explique la multitude de termes proposés pour désigner les différentes couches. Aussi n'est-il pas surprenant de constater que, par mesure de prudence, certains auteurs préfèrent

désigner les couches par des numéros ou des lettres. Dans notre travail, nous nous sommes basés sur la terminologie de CLÉMENÇON (1970 et 1977).

Deux cent parois sporiques d'Aphyllophorales sont à peu près connues actuellement. Bien que le sujet ne soit pas épuisé, il nous a paru intéressant de dresser un premier bilan et de montrer l'homogénéité ou l'hétérogénéité de certains ordres. Le fil conducteur du présent article est la classification proposée par JÜLICH (1981), car elle est spécialement basée sur les caractéristiques sporiques et elle présente, pour la première fois, un système détaillant l'évolution des différents ordres.

## MATERIEL

La plupart des espèces examinées proviennent de récoltes réalisées dans les environs de Neuchâtel. Parmi les récentes observations "nouvelles", seul *L. trachyspora* a été trouvé à l'étranger, dans une forêt près de Wörgl, au Tyrol, Autriche. Tous les champignons ont été séchés au Dörrex, puis insérés dans l'herbier de l'Institut de Botanique de Neuchâtel.

## METHODES

a) Microscopie électronique: Le matériel frais est fixé au permanganate de potasse à 1,5 % dans un tampon cacodylate (rouge de ruthénium pour *Xenasma pulverulentum* ) pendant 20 minutes, puis déshydraté dans une série d'acétones avant d'être inclus dans la Spurr. Les coupes sont confectionnées au diamant sur un ultramicrotome Sorvall MT2-B, contrastées par l'acétate d'uranyl à 4 % et par le citrate de plomb (REYNOLDS, 1963). Les observations sont faites sur un Philips EM 201.

b) Microscopie photonique: Les spores amyloïdes furent décapées dans une solution de KOH à environ 10 %, à la température ambiante, pendant 5 à 10 minutes pour mettre en évidence la localisation de la couche sensible à l'iode.

## CANTHARELLALES

L'ordre des Cantharellales revêt une grande importance dans le système de JÜLICH puisqu'il est situé entre les Hétérobasidiomycètes et les Homobasidiomycètes. Issu des champignons à basides cloisonnées, il est à

l'origine de 12 lignées évolutives menant aux Aphyllophorales, aux Agaricales (s. lat.) et aux Gastromycètes.

Jusqu'ici, 14 espèces appartenant à 6 familles ont pu être analysées:

Cantharellaceae	<i>Cantharellus</i>	<i>cibarius</i>	KELLER 1978
	"	<i>cinereus</i>	"
	"	<i>friesii</i>	"
	"	<i>ianthinoxanthus</i>	"
	"	<i>konradii</i>	"
	"	<i>tubaeformis</i>	"
	<i>Pseudocraterellus</i>	<i>sinuosus</i>	"
Craterellaceae	<i>Craterellus</i>	<i>cornucopioides</i>	"
Sparassidaceae	<i>Sparassis</i>	<i>crispa</i>	KELLER 1974
Scutigeraceae	<i>Albatrellus</i>	<i>cristatus</i>	"
	"	<i>ovinus</i>	"
	<i>Jahnoporus</i>	<i>hirtus</i>	KELLER 1977
Hydnaceae	<i>Hydnum</i>	<i>repandum</i>	nouveau
Clavulinaceae	<i>Clavulina</i>	<i>cristata</i>	"

Les parois sporiques des 14 espèces mentionnées sont construites sur le même type, à savoir (de l'intérieur vers l'extérieur): une coriotunica granuleuse opaque aux électrons, un endosporothecium transparent et un ectosporothecium floconneux, opaque et relativement épais (Pl. I, fig. 1 et 2). Les spores des Scutigeraceae diffèrent un peu par une coriotunica épaissie (Pl. I, fig. 3). Nous appelons la structure: coriotunica - endosporothecium - ectosporothecium "structure de base".

## POLYPORALES

L'ordre des Polyporales dérive directement des Cantharellales; il renferme 12 familles dont 4 seulement ont fait l'objet d'analyses:

Laetiporaceae	<i>Laetiporus</i>	<i>sulphureus</i>	KELLER 1974
Piptoporaceae	<i>Piptoporus</i>	<i>betulinus</i>	"
Polyporaceae	<i>Polyporus</i>	<i>alveolarius</i>	"
	"	<i>badius</i>	"
	"	<i>brumalis</i>	"
	"	<i>ciliatus</i>	"
	"	<i>lentus</i>	"
	"	<i>melanopus</i>	"
	"	<i>squamulosus</i>	"

Podoscyphaceae    *Podoscypha*            *pannosa*                    nouveau

Toutes les parois sporiques sont construites sur le même type (Pl. II, fig. 1): Une coriotunica granuleuse relativement opaque aux électrons à la face interne, un endosporothecium transparent au centre et un fin ectosporothecium opaque à la face externe, ce qui correspond à la structure de base. La paroi de *P. pannosa* (Pl. II, fig. 2) est identique, seul l'ectosporothecium est légèrement épaisse comme chez les Cantharellales.

## CORIOLALES

L'ordre des Coriolales comprend 3 familles dont quelques espèces de la famille des Coriolaceae ont été étudiées jusqu'ici:

Coriolaceae	<i>Datronia</i>	<i>epilobii</i>	KELLER 1974
	"	<i>mollis</i>	"
	<i>Pycnoporus</i>	<i>cinnabarinus</i>	"
	<i>Trametes</i>	<i>hirsuta</i>	"
	"	<i>suaveolens</i>	"
	"	<i>versicolor</i>	"
	<i>Antrodia</i>	<i>hoehnelii</i>	"
	<i>Funalia</i>	<i>trogii</i>	"
	<i>Cerrena</i>	<i>unicolor</i>	"

La paroi sporique de ces espèces (Pl. II, fig. 3) correspond à la structure de base et est donc identique à celle des Polyporales et des Cantharellales.

MERULIALES

L'ordre des Meruliales est composé de 7 familles; quelques espèces appartenant à 3 d'entre elles ont été observées:

Auriculariopsidaceae	<i>Auriculariopsis</i>	<i>ampla</i>	KELLER 1974
Meruliaceae	<i>Merulius</i>	<i>tremellosus</i>	"
Phlebiaceae	<i>Resinicium</i>	<i>bicolor</i>	"
	<i>Mycoacia</i>	<i>uda</i>	nouveau

La paroi sporique de ces diverses espèces correspond à la structure de base et est identique à celle des Cantharellales, des Polyporales et des Coriolales.

## HERICIALES

Une vingtaine d'espèces appartenant à 5 familles (sur les 6 que comprend l'ordre) ont été étudiées (CAPELLANO & KELLER, 1978):

Auriscalpiaceae	<i>Auriscalpium</i>	<i>vulgare</i>
	<i>Gloeodontia</i>	<i>discolor</i>
	<i>Gloiodon</i>	<i>nigrescens</i>
	"	<i>strigosus</i>
	<i>Stecchericum</i>	<i>seriatum</i>
Clavicornaceae	<i>Clavicorona</i>	<i>pyxidata</i>
Gloeocystidiellaceae	<i>Gloeocystidiellum</i>	<i>contiguum</i>
	"	<i>furfuraceum</i>
	"	<i>porosum</i>
	"	<i>leucoxanthum</i>
	<i>Laxitextum</i>	<i>bicolor</i>
	<i>Vesiculomyces</i>	<i>citrinus</i>
Hericiaceae	<i>Creolophus</i>	<i>cirrhatus</i>
	<i>Dentipellis</i>	<i>fragilis</i>
	<i>Hericium</i>	<i>coralloides</i>
	"	<i>erinaceus</i>
Lentinellaceae	<i>Lentinellus</i>	<i>cochleatus</i>
	"	<i>flabelliformis</i>
	"	<i>ursinus</i>

La structure de ces parois sporiques est très constante: Une coriotunica à la face interne, un tectum transparent d'épaisseur souvent inégale formant les ornementations et un interstratum à la face externe (Pl. II, fig. 5). Morphologiquement, nous sommes tentés d'appeler l'assise externe sporothecium, mais la réaction amyloïde de la face externe de la paroi nous indique qu'il s'agit d'un interstratum.

Chez *V. citrinus* (Pl. II, fig. 6), l'interstratum semble être formé de 3 feuillets très minces; nous avons observé pareille stratification du feuillet externe chez *Scytinistroma portentosum* et *Basidiiodendron caesiocineum* (non publ.) et chez *Coprinus cinereus* (MCLAUGHLIN, 1977).

## GOMPHALES

L'ordre des Gomphales dérive directement des Cantharellales; il renferme 4 familles dont les espèces suivantes ont déjà fait l'objet d'analyses:

Beenakiaceae	<i>Beenakia</i>	<i>decostae</i>	JÜLICH & STAR 1983
	<i>Kavinia</i>	<i>albo-viridis</i>	nouveau
Gomphaceae	<i>Gomphus</i>	<i>clavatus</i>	KELLER 1974
Ramariaceae	<i>Ramaria</i>	<i>botrytis</i>	PERREAU-BERTRAND 1967
Ramariaceae	<i>Ramaria</i>	<i>fennica</i>	PERREAU-BERTRAND 1967
	"	<i>flaccida</i>	"
	"	<i>formosa</i>	"
	"	<i>gracilis</i>	"
	"	<i>invalii</i>	"

La structure de ces parois sporiques est constante: Une coriotunica moyennement opaque aux électrons à la face interne et un mucostatum opaque orné de tubercules à la face externe (Pl. I, fig. 4). Chez *K. albo-viridis* (Pl. I, fig. 6), un fin sporothecium est occasionnellement visible tout à l'extérieur; par ailleurs, les tubercules sont particulièrement développés chez cette espèce et atteignent souvent des formes presque globuleuses (Pl. I, fig. 5).

L'homogénéité de l'ordre des Gomphales semble compromise si l'on consulte PERREAU-BERTRAND (1967) et JÜLICH et STAR (1983), car ces auteurs signalent en plus une endospore à la face interne de la paroi. Bien que signalée, cette assise ne figure cependant sur aucun document photographique!

L'homogénéité des Gomphales n'est pourtant pas absolue car la cyanophilie, due à la présence du mucostatum, fait défaut chez les spores des Lentariaceae; un examen ultramicroscopique de ces spores apporterait un complément d'information des plus précieux.

## FOMITOPSIDALES

Sept espèces appartenant à l'ordre des Fomitopsidales ont été étudiées jusqu'ici:

Fomitopsidaceae	<i>Fomitopsis</i>	<i>cytisina</i>	KELLER 1974
	"	<i>pinicola</i>	"
Gloeophyllaceae	<i>Gloeophyllum</i>	<i>abietinum</i>	"

	<i>Gloeophyllum</i>	<i>odoratum</i>	KELLER 1974
	"	<i>sepiarium</i>	"
Haploporaceae	<i>Haploporus</i>	<i>odorus</i>	"
Heterobasidiaceae	<i>Heterobasidion</i>	<i>annosum</i>	"

Les espèces des genres *Fomitopsis* et *Gloeophyllum* (Pl. III, fig. 1) ont des spores dont la paroi présente la structure de base.

Les spores d'*Haploporus odorus* (Pl. III, fig. 2) possèdent une paroi constituée d'une coriotunica interne et épaisse formant les "piliers", d'un réticulostratum comblant les espaces situés entre les piliers, d'un endosporothecium et d'un ectosporothecium; les deux dernières strates ne sont visibles que par endroits.

Ce type architectural est unique chez les Fomitopsidales, mais est en revanche identique à celui que l'on observe chez *Pachykytospora tuberculosa* (Pl. III, fig. 4). *H. odorus* est la seule espèce classée dans le genre *Haploporus* qui lui, à son tour, est le seul genre de la famille des Haploporaceae; cette espèce paraît donc bien isolée. Précédemment, elle était classée dans les genres *Polyporus* (FRIES 1828), *Trametes* (FRIES 1836-38, ERIKSSON 1958), *Fomitopsis* (BONDARTSEV 1953) et *Fomes* (NIEMELÄ 1971) avant d'être placée dans *Haploporus* (BONDARTSEV et SINGER 1941, RYVARDEN 1976, JÜLICH 1984).

Très récemment, RYVARDEN (1976) a fait remarquer que *H. odorus* est proche des genres *Perenniporia* et *Heterobasidion* à cause de ses fructifications pérennes, de sa structure trimitique et de ses spores dextrinoïdes. Pour ces raisons et parce que les spores sont identiques avec celles de *P. tuberculosa* par sa cyanophilie et surtout par son ultrastructure - nous proposons de transférer *H. odorus* dans la famille des Pachykytosporaceae (Perenniporiales).

*Heterobasidion annosum* (Pl. III, fig. 3) possède également des spores originales pour l'ordre des Fomitopsidales: Une coriotunica à la face interne, un tectum transparent mince et légèrement irrégulier au centre, un interstratum opaque et localement épais (sommets des tubercules) plus quelques débris de sporothecium tout à l'extérieur.

Cette structure sporique ainsi que diverses autres raisons ont conduit STALPERS (1979) à classer *H. annosum* dans la famille des Bondarzewiaceae, conclusion à laquelle nous nous rallions d'autant plus volontiers qu'elle a été confirmée par les travaux de GLUCHOFF-FIASSON et al. (1983).

En conséquence, l'ordre des Fomitopsidales est trop hétérogène tel qu'il a été proposé par JÜLICH (v. aussi JAHN, 1983); il gagnerait en homogénéité si les 2 familles des Haploporaceae et des Heterobasidiaceae

étaient respectivement classées dans les ordres des Perenniporiales et des Bondarzewiales. Ainsi, l'ordre des Fomitopsidales serait réduit aux familles des Daedaleaceae, Fomitaceae, Fomitopsidaceae, Gloeophyllaceae, Ischnodermataceae et Laricifomitaceae.

## PERENNIPIORIALES

L'ordre des Perenniporiales comprend deux familles dont les espèces suivantes ont déjà été étudiées:

Pachykytosporaceae	<i>Pachykytospora tuberculosa</i>	KELLER 1974, 1977
Perenniporiaceae	<i>Perenniporia medullo-panis</i>	"
	" <i>subacida</i>	"
	<i>Pyrofomes demodoffii</i>	"
	<i>Truncospora ochroleuca</i>	"
	<i>Perenniporia fulviseda</i>	nouveau

*P. tuberculosa* a des parois sporiques formées d'une coriotunica finement lamellée ornée de piliers, d'un réticulostratum comblant les espaces entre les piliers, d'un endosporothecium et d'un ectosporothecium (Pl. III, fig. 4). Cette architecture est rigoureusement identique à celle que nous avons observée chez *H. odorus* (Pl. III, fig. 2), d'où le transfert de cette dernière espèce dans la famille des Pachykytosporaceae.

Les spores de *P. medulla-panis*, *P. subacida*, *P. demodoffii* et *T. ochroleuca* sont identiques: Une coriotunica épaisse parfois stratifiée et occasionnellement lacuneuse, un endosporothecium et un ectosporothecium (Pl. III, Fig. 5); cette structure s'observe aussi chez *P. fulviseda* (Pl. III, Fig. 6) qui présente, de surcroît, un pore germinatif au sommet de la spore comme d'ailleurs *P. medulla-panis* et *T. ochroleuca* (Pl. III, fig. 7 et 8). Il s'agit d'un caractère rare chez les Aphyllophorales puisqu'à part ces 3 espèces, il n'a été mis en évidence que chez *Coniophora puteana* (GINNS & KOKKO, 1976).

### *Perenniporia fulviseda* (Bres.) Keller nov. comb.

*Poria fulviseda* Bres., Ann. Mycol. 18: 37, 1920.

*Fomitopsis fulviseda* (Bres.) Bond. & Sing., Ann. Mycol. 39: 55, 1941.

Basidiome résupiné, généralement annuel, plus rarement pérenne (2-3 ans), s'étalant de manière irrégulière sur une surface de 4-10 cm de diamètre et s'épaississant au centre jusqu'à 2-4 mm. Marge stérile de couleur cannelle, irrégulière, fimbriée et

prolongée par de nombreux rhizomorphes concolores larges de 0,3-1 mm qui envahissent la terre et le substrat.

Pores plus ou moins arrondis, 5-6/mm, pâles au début, devenant brunâtres en bordure ou avec l'âge, déchirés en cas de croissance verticale. Tubes crème longs de 1-3 mm. Consistance subéreuse, dure à l'état sec. Subiculum étroit atteignant 1 mm d'épaisseur, crème à brun cannelle et prolongé par de nombreux rhizomorphes au contact du substrat.

Hyphes génératrices larges de 2,5-4 µm, cloisonnées, bouclées, peu nombreuses. Hyphes squelettiques très nombreuses dans la trame, larges de 1,5 µm, ramifiées, densément enchevêtrées, à paroi plus ou moins épaisse. Hyphes conjonctives (?) fortement ramifiées, très ténues, larges de 0,2-0,4 µm, densément emmêlées, présentes au contact du substrat et formant un manchon autour des rhizomorphes.

Basides clavées, tétrasporiques, 9-12 x 5,5-7 µm. Spores ellipsoïdales, tronquées au sommet, jaunâtres, à parois épaisses, cyanophiles, dextrinoïdes, (4-) 4,2-4,4 (-4,7) x 2,5-3,1 µm (LOWE 1966: 4-5 x 2,5-3,5 µm, matériel type de Bresadola et collection 6843 de Bourdot).

Habitat: Sur bois de feuillus ou bois de conifères (*Picea*, *Fagus*, *Castanea*, *Prunus*, etc.), à la face inférieure des troncs tombés ou des souches enfouies, envahissant le sol et le substrat par de nombreux rhizomorphes.

*P. fulviseda* n'a été que très rarement signalé: BRESADOLA (1920), BOURDOT & GALZIN (1928), LOWE (1966), DOMANSKI (1972), JÜLICH (1984). Certains auteurs ne le considèrent d'ailleurs que comme variété de *P. medulla-panis* (LOWE, JÜLICH o.c.). Nous l'avons trouvé à deux reprises dans la région de Neuchâtel; ses caractéristiques macroscopiques, microscopiques et écologiques nous paraissent suffisamment précises pour que cette espèce puisse être reconnue facilement et être distinguée aisément de *P. medulla-panis*:

- 1) La marge brun cannelle du basidiome est fimbriée ou/et prolongée par de nombreux rhizomorphes concolores qui se développent intensément dans ou sur le substrat (voir la planche en couleurs).
- 2) Les spores sont petites (chez *P. medulla-panis* 5 à 8 x 4 à 4,5 µm selon les auteurs).
- 3) Les hyphes conjonctives (?) particulièrement ténues à la base du subiculum et à la face externe des rhizomorphes ne s'observent guère en d'autres points du basidiome.
- 4) L'habitat est typique, le champignon ne se développe que sur le bois profondément enfoui.

L'ultrastructure de la paroi sporique n'a fait que confirmer l'appartenance de cette espèce au genre *Perenniporia*.

## ALEURODISCALES

Quelques espèces appartenant à 3 familles (sur les 7 que comporte l'ordre des Aleurodiscales) ont été étudiées jusqu'ici:

Aleurodiscaceae	<i>Auleurodiscus</i>	<i>amorphus</i>	KELLER 1974
	"	<i>disciformis</i>	"
Cyphellaceae	<i>Cerocorticium</i>	<i>molare</i>	"
Vuilleminiaceae	<i>Vuilleminia</i>	<i>comedens</i>	"
Auleurodiscaceae	<i>Dendrothele</i>	<i>acerina</i>	nouveau
Cyphellaceae	<i>Cerocorticium</i>	<i>confluens</i>	"

Les parois de *C. molare*, *C. confluens* et *V. comedens* (Pl. IV, fig. 1) correspondent à la structure de base et sont identiques aux parois des Cantharellales, des Polyporales, des Coriolales, des Meruliales et des Fomitopsidales.

Les parois amyloïdes de *A. amorphus* et *A. disciformis* présentent une coriotunica interne, un tectum orné transparent aux électrons et un interstratum tout à l'extérieur (Pl. IV, fig. 2); cette architecture sporale est identique à celle des Hericiales.

Les spores de *D. acerina* (Pl. IV, fig. 3), cyanophiles mais non amyloïdes, sont constituées d'une coriotunica et d'un tectum régulier surmonté d'un mucostratum floconneux relativement épais.

## STEREALES

Quelques espèces appartenant aux 4 familles que comporte l'ordre des Stereales ont été analysées:

Duportellaceae	<i>Lopharia</i>	<i>spadicea</i>	KELLER 1974
Echinodontiaceae	<i>Laurilia</i>	<i>sulcata</i>	"
Peniophoraceae	<i>Peniophora</i>	<i>incarnata</i>	"
Stereaceae	<i>Stereum</i>	<i>hirsutum</i>	"
	"	<i>rugosum</i>	"
	"	<i>subtomentosum</i>	"
	<i>Amylostereum</i>	<i>laevigatum</i>	"

Aucune différence structurale ne semble exister entre les parois amyloïdes des *Stereum* et les parois non amyloïdes de *L. spadicea* par exemple. Pareille constatation avait été formulée par PERREAU-BERTRAND (1967) à propos d'*Amanita*. L'amyloïdie ne s'exprime donc pas forcément par une caractéristique morphologique précise; elle se manifeste uniquement parce que la nature chimique de certaines couches parfois difficiles à préciser est différente. Nous supposons que de la substance du type "interstratum" imprègne ou remplace l'ectosporothecium. Le processus serait alors analogue à celui de la cyanophilie où le mucostratum se dépose dans la coriotunica (Perenniporiales). Les migrations de substances au travers des parois fongiques sont d'ailleurs bien connues chez les hyphes (MESSNER et al. 1984) ainsi que chez les spores lors de leur maturation (OLAH et al. 1977, KÜHNER 1973, CLÉMENÇON 1977).

La paroi de *P. incarnata* comporte une coriotunica, un tectum et un mucostratum (?) irrégulier (P. IV, fig. 5).

La paroi sporique de *L. sulcata* (Pl. IV, fig. 6) comprend une coriotunica granuleuse, un tectum orné de tubercules proéminents et un interstratum opaque à l'extérieur. L'interstratum confère à la paroi son amyloïdie. Cette structure est identique à celle des Hericiales et de quelques Aleurodiscales. Par ses fructifications dures et ligneuses, ses cystides squelettoïdes plus ou moins incrustées, l'absence d'hyphes gléoplères et ses spores à parois épaisses, *L. sulcata* ne peut être transférée dans les 2 ordres précités. Par contre, la solution proposée par STALPERS (1979), c'est-à-dire le transfert de *L. sulcata* dans la famille des Bondarzewiaceae nous paraît judicieux.

## LINDTNERIALES

Jusqu'ici, seule 1 espèce avait été étudiée; nous pouvons ajouter deux nouvelles appartenant à des familles différentes:

Cristiniaceae	<i>Cristinia</i>	<i>helvetica</i>	KELLER 1974
Lindtneriaceae	<i>Lindtneria</i>	<i>trachyspora</i>	nouveau
Stephanosporaceae	<i>Stephanospora</i>	<i>caroticolor</i>	"

De prime abord, les parois paraissent simplement formées d'une coriotunica interne recouverte d'un mucostratum; lisse chez *C. helvetica* (Pl. V, fig. 1), ce dernier est orné de dents coniques chez *L. trachyspora* et *S. caroticolor* (Pl. V, fig. 2 et 3).

Un examen plus attentif des nombreux documents en notre possession montre que la coriotunica est stratifiée à maturité chez *L. trachyspora*; elle l'est également chez *S. caroticolor* avec, sur sa face externe, une strate particulièrement opaque aux électrons (Pl. V, fig. 5). Chez les 2 espèces, les spores sont cyanophiles et les dents distinctement formées de fibrilles disposées perpendiculairement à la surface (Pl. V, fig. 4 et 5). Une architecture analogue des ornements s'observe chez *Laccaria laccata* (Tricholomatales), BESSON (1972).

La parenté des 3 espèces *C. helvetica*, *L. trachyspora* et *S. caroticolor* ne se limite pas à l'architecture des parois sporiques uniquement. En effet, CLÉMENÇON (1978) a signalé la présence de granulations sidéro-philes chez *L. trachyspora*, granulations que nous avons retrouvées en masse dans les basides de cette espèce (Pl. V, fig. 6 et 8). Nous avons observé les mêmes granulations dans les basides de *S. caroticolor* (Pl. V, fig. 7) alors que MALENÇON (1983) les signalait chez *C. helvetica*. Cette caractéristique semble donc limitée, chez les Aphyllophorales s. lat., aux Lindtneriales. Chez les Agaricales s. lat. en revanche, elles ont été découvertes chez les *Lyophyllum* et *Calocybe* (Tricholomatales) par KÜHNER (1938), chez les *Tylopilus* (Boletales), *Asterophora*, *Melanoleuca* (Tricholomatales), *Rhodophyllus*, *Rhodocybe* (Entolomatales), *Russula*, *Lactarius* (Russulales) et *Agrocybe* (Agaricales s. str.) par CLÉMENÇON (1978) ainsi que chez différentes espèces du genre *Melanoleuca* (Tricholomatales) par PFISTER (1985).

## XENASMATALES

Trois espèces de l'ordre des Xenasmatales ont été étudiées:

Litschauerellaceae	<i>Litschauerella clematidis</i>	BESSON 1969 & 1972
Xenasmataceae	<i>Xenasma pulverulentum</i>	nouveau
	<i>Xenasmatella tulasnelloideum</i>	"

La paroi sporique de *L. clematidis* est formée d'une coriotunica interne surmontée d'un tectum transparent aux électrons présent sous forme de masses isolées, le tout entouré d'un sporothecium fugace (Pl. VI, fig. 1). Les masses de tectum naissent et subsistent longtemps dans une substance mucilagineuse que l'auteur français a nommée myxosporium.

La paroi sporique de *X. pulverulentum* est constituée d'une coriotunica interne et d'une couche très opaque formant les verrues sur la face externe (Pl. VI, fig. 4). Les ornements sporiques des espèces du

genre *Xenasma* s. str. sont caractérisées par leur solubilité dans le KOH; elles sont solubles aussi dans le permanganate de potassium, le glutar-aldéhyde et le tétr oxyde d'osmium (Pl. VI, fig. 2 et 3), mais résistent en revanche dans le rouge de ruthénium (Pl. VI, fig. 4). L'aspect et la localisation de cette assise opaque fait immédiatement penser à un mocostratum; sa grande fragilité face au KOH et aux autres fixateurs indique cependant qu'elle est de nature chimique différente et ne peut être assimilée à un mocostratum.

Chez *X. tulasnelloideum*, les spores ont une paroi constituée d'une coriotunica stratifiée entourée d'un sporothecium fugace. La face externe de la coriotunica pourrait être prise pour un mocostratum, mais l'absence de cyanophilie chez cette spore nous incite à écarter cette hypothèse. La structure de cette paroi est très proche de celle que nous avons observée chez *Trechispora farinacea* (Pl. VI, fig. 6).

L'ordre des Xenasmatales semble hétérogène si l'on se réfère aux structures sporiques. Nous nous gardons cependant de tirer des conclusions forcément hâtives et incomplètes vu le nombre restreint d'espèces examinées.

## DISCUSSION

La paroi sporique de la majorité des Aphyllophorales est constituée d'une coriotunica, d'un endosporothecium et d'un ectosporothecium. Cette constatation faite en 1974 déjà nous avait suggéré que cette structure devait être une structure de base chez les Aphyllophorales, hypothèse considérée comme très vraisemblable par KÜHNER en 1980. La fréquence de cette structure n'est toutefois pas suffisante pour expliquer son caractère primitif; d'autres arguments viennent confirmer cette manière de voir.

D'abord, la jeune ébauche sporogène qui naît à l'extrémité du stérigmate possède une paroi qui est en continuité avec celle du stérigmate et par conséquent avec celle de la baside. De nombreuses observations le prouvent (BESSON 1972, KELLER 1974, CLÉMENÇON 1977, OLAH et al. 1977, HUGUENEY 1978, PERREAU 1979, MCLAUGHLIN 1982). La paroi basidiale comporte généralement 3 couches: une assise fondamentale opaque aux électrons, une fine couche transparente au centre et une mince pellicule opaque à l'extérieur. Cette structure se prolonge jusqu'à mi-hauteur des stérigmates; de là et jusqu'à leurs sommets, seule l'assise fondamentale subsiste car les 2 couches externes sont fragiles et disparaissent lors de l'allongement. De l'extrémité distale des stérigmates,

l'assise fondamentale se poursuit dans les jeunes spores en formation, où elle est recouverte par 2 couches délicates (MC LAUGHLIN, 1982) ou, plus fréquemment, par une seule couche mucilagineuse (KELLER 1974, CLÉMENÇON 1977, HUGUENEY 1978) qui est à l'origine de l'endosporothecium et de l'ectosporothecium. La structure de base des parois sporiques correspond donc très exactement à la structure simple mise en place chez les jeunes spores, structure qui ne subit plus de modification si ce n'est un léger épaississement pendant la maturation (Tab. 1).

Ensuite, l'analyse des architectures sporiques en fonction de la classification proposée par JÜLICH (1981) semble également confirmer notre hypothèse. En effet, la structure de base est présente chez les espèces de l'ordre des Cantharellales, ordre primitif par excellence puisqu'il est à l'origine de tous les Homobasidiomycètes.

En résumé, la structure de base est une structure primitive parce qu'elle est simple, parce qu'elle correspond à la structure première mise en place chez la jeune spore et parce qu'elle existe chez de nombreux Hétérobasidiomycètes (inédit) ainsi que chez de nombreux Homobasidiomycètes primitifs.

A partir de l'ordre des Cantharellales, la structure de base n'a guère évolué dans la lignée Cantharellales-Polyporales-Schizophyllales (WELLS 1965, KELLER 1974) Coriolales-Fomitopsidales, exception faite de la branche Perenniporiales-Ganodermatales. Elle n'a pas changé non plus dans les lignées Cantharellales-Meruliales, Cantharellales-Stereales (p.p) ou Cantharellales-Aleurodiscales (p.p).

Dans d'autres lignées en revanche, les modifications intervenues sont plus ou moins importantes, par exemple les spores cyanophiles et les spores amyloïdes.

Parmi les spores cyanophiles, nous observons 4 architectures différentes (Tab. 1):

a) structure de base avec une couche supplémentaire, le mucostratum, localisé entre la coriotunica et l'endosporothecium (*Cristinia helvetica*, Pl. V, fig. 1).

b) même structure que sous a), mais le mucostratum est irrégulier et forme les ornementations (Gomphales, *Lindtneria*, *Stephanospora*, Pl. I, fig. 4 à 6 et Pl. V, fig. 2 à 5).

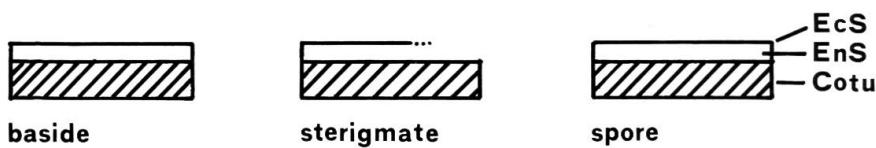
c) le mucostratum n'est pas une entité présente sous la forme d'une couche bien individualisée mais imprègne la coriotunica de manière à la rendre cyanophile (Perenniporiales, Pl. III, fig. 2 et 4 à 8).

d) le mucostratum est confiné tout à l'extérieur (*Dendrothele acerina* Pl. IV, fig. 3 et *Peniophora incarnata* Pl. IV, fig. 5); le second exemple

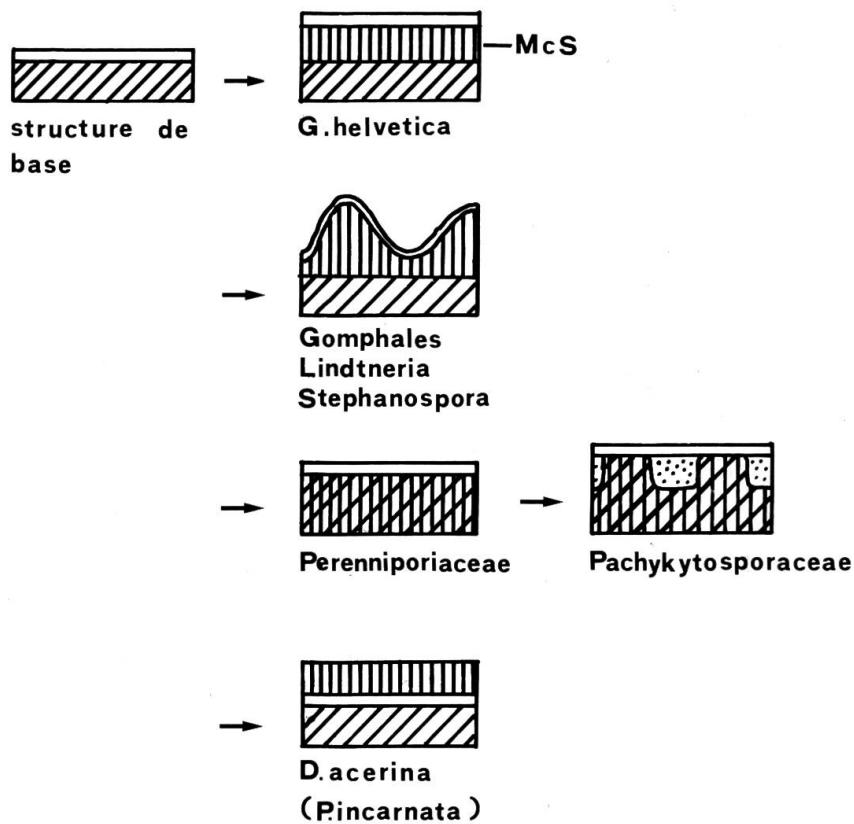
## TABLEAU I

<b>EcS</b>	ectosporothecium	<b>InS</b>	interstratum	<b>McS</b>	mucostratum
<b>EnS</b>	endosporothecium	<b>Te</b>	tectum	<b>ReS</b>	reticulostratum
<b>Sp</b>	sporothecium	<b>CoTu</b>	coriotunica		

## I PAROIS BASIDE – STERIGMATE – SPORE

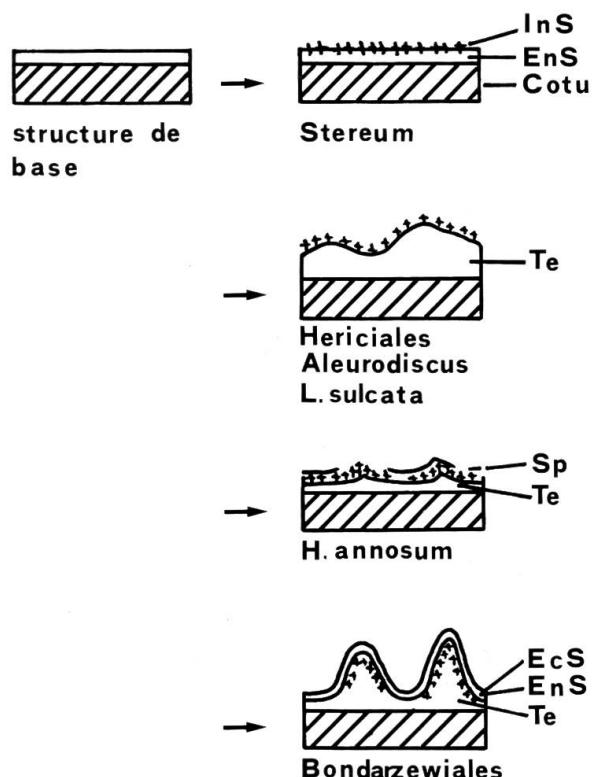


## **II SPORES CYANOPHILES**

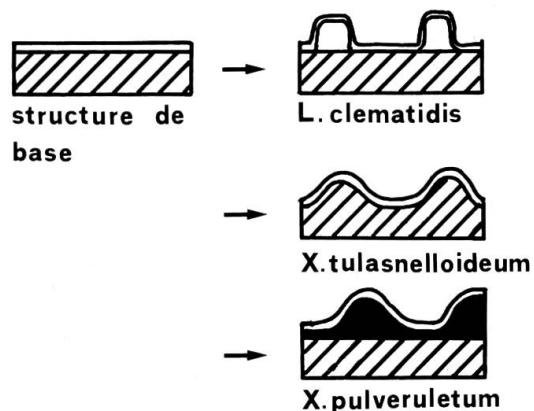


## TABLEAU II

## III SPORES A MYLOIDES



## IV SPORES NON CYANOPHILES, NON AMYLOIDES



nous laisse toutefois perplexe car la structure et la localisation correspondent bien au mucostatum, mais la cyanophilie fait défaut.

Nous attribuons la cyanophilie au mucostatum; elle existe chez les spores des Gomphales, Lindtneriales et Perenniporiales, ordres qui figurent au centre (Gomphales) ou aux extrémités (Lindtneriales et Perenniporiales) du système de JÜLICH. Des conclusions phylogénétiques ne sont donc guère possibles actuellement.

Les spores amyloïdes présentent 4 structures différentes (Tab. 2):

a) une paroi simple (structure de base) avec un ectosporothecium imprégné ou remplacé par de l'"interstratum" conférant l'amyloïdie à cette pellicule externe. Citons comme exemple *Stereum hirsutum* (Pl. IV, fig. 4) ou les espèces à spores amyloïdes du genre *Amanita* (PERREAU-BERTRAND, 1967).

b) même structure de base à l'exception de l'endosporothecium qui est remplacé par un tectum épais, transparent et orné. Les spores des Hericiiales, d'*Aleurodiscus amorphus*, d'*Aleurodiscus disciformis* et de *Laurilia sulcata* sont de ce type (Pl. II, fig. 5 et Pl. IV, fig. 2 et 6).

c) structure complexe chez *Heterobasidion annosum* (Pl. III, fig. 3); la coriotunica est entourée d'un fin tectum, d'un mince interstratum épaisse au niveau des verrues et de quelques flocons épars de sporothecium tout à l'extérieur.

d) structure très complexe chez *Bondarzewia montana* (KELLER 1974 et 1977); elle est identique à celle d'*Heterobasidion annosum* avec, en plus, un endosporothecium et un ectosporothecium bien individualisés.

Les différentes structures évoquées ci-dessus montrent que l'amyloïdie n'implique pas nécessairement une structure pariétale unique. Les architectures varient. On peut se demander dès lors s'il existe un point commun qui explique la réaction positive des parois au réactif de Melzer ou, en d'autres termes, quelle est la couche sensible à l'iode.

La question n'est pas nouvelle puisque MALENÇON (1931) et JOSSERAND (1941) se l'étaient déjà posée; ils ont mis en évidence la localisation et la discontinuité de la réaction chez les spores des Russulacées. Par des observations de coupes ultrafines, PERREAU-BERTRAND (1967) a localisé l'amyloïdie au niveau de la périspore (= interstratum de CLÉMENÇON). BESSON (1972) a retrouvé les mêmes ornements partiellement amyloïdes chez *Aleurodiscus amorphus*, *A. wakefieldiae* et *Bondarzewia montana*; mais en même temps, l'auteur français a distingué des ornements entièrement amyloïdes chez *Gloeocystidiellum furfuraceum*, *Lentinellus cochleatus*, *Dentipellis sp.*, *Omphalia maura*, *Melanoleuca grammopodia*, *M. strictipes*,

*Leucopaxillus amarus* et *L. paradoxus*. Cette distinction ne peut cependant pas être maintenue car elle repose sur des clichés de qualité insuffisante; d'ailleurs, les spores de *Leucopaxillus laterarius* et de *Melanoleuca alboflavida* (CLÉMENÇON, 1970), des Hericiales ss. JÜLICH (CAPELLANO et KELLER, 1978) et de *Melanoleuca grammopodia* (BESSON, l.c.) présentent exactement les mêmes ornementations que les spores des Russulacées, soit un tectum insensible à l'iode et un interstratum opaque et amyloïde à l'extérieur.

L'interstratum est donc la couche sensible au Melzer et constitue par conséquent le point commun des spores amyloïdes. Cette constatation ne repose pas seulement sur des observations réalisées en microscopie photonique et électronique, mais aussi sur des observations de décapages par traitements potassiques (KOH). Cette technique permet de vérifier la disparition de l'amyloïdie sans abîmer les ornements après une exposition modérée de quelques minutes. Facile à contrôler chez les spores de grande taille (*A. amorphus* par exemple), l'examen s'avère plus difficile et à la limite de la visibilité chez les spores de petite taille (Hericiales, *Stereum*).

L'interstratum est une assise opaque située sous le sporothecium chez les Russulales, *Bondarzewia montana* et *Heterobasidion annosum*, tout à l'extérieur chez les Hericiales, *Aleurodiscus amorphus*, *Aleurodiscus disciformis* et *Laurilia sulcata* ou imprègne intensément le sporothecium chez les espèces du genre *Stereum*.

Les espèces à spores amyloïdes sont parfois classées dans des ordres d'une même lignée évolutive, Hericiales - Bondarzewiales - Russulales; d'autres au contraire font partie d'ordres plus hétérogènes comme les Stereales, les Meruliales ou les Aleurodiscales qui appartiennent, de surcroît, à des lignées différentes. Notons que l'ordre des Meruliales renferme des espèces à spores amyloïdes ou non quand bien même la structure des parois sporiques est toujours constante (structure de base).

Trois types architecturaux ont été observés chez des spores non cyanophiles et non amyloïdes (Tab. 2):

a) structure de base avec, à la place de l'endosporothecium, un tectum présent sous forme de masses isolées les unes des autres et disposées sur la coriotunica; *Litschauerella clematidis* (Pl. VI, fig. 1).

b) structure de base avec une coriotunica d'épaisseur inégale formant les ornements; *Xenasmatella tulasnelloideum* (Pl. VI, fig. 5).

c) structure simple constituée par une coriotunica régulière et par une couche opaque verrueuse à la face externe; *Xenasma pulverulentum* (Pl. VI, fig. 2 à 4).

## CONCLUSIONS

L'analyse des parois sporiques confirme l'homogénéité des Cantharellales, Polyporales, Coriolales, Meruliales, Fomitopsidales (modifiés), Hericiales et Gomphales. D'autres ordres par contre sont hétérogènes: les Stereales, Aleurodiscales, Perenniporiales, Lindtneriales et Xenasmatales.

Notre travail confirme également les liens de parenté qui unissent certains ordres d'ailleurs déjà classés en lignées évolutives cohérentes: les Cantharellales - Polyporales - Schizophyllales, les Cantharellales - Coriolales - Fomitopsidales ou les Cantharellales - Hericiales - Bondarzewiales - Russulales. Pour d'autres, les observations sont encore trop fragmentaires pour apprécier à leur juste valeur les propositions de JÜLICH.

Le caractère primitif que nous attribuons à la structure de base est en contradiction avec les conclusions de la théorie de l'exogénisation proposée par CLÉMENÇON (1977). En effet, selon cette théorie, la structure de base (observée chez de nombreuses Agaricales (Tricholomes et Amanites en particulier)) est l'aboutissement d'une évolution régressive (deuxième phase de l'exogénisation); la paroi véritable de la spore n'est plus synthétisée car les enveloppes de l'apophyse sporogène la suppléent. Présentement, le débat ne peut être tranché. Remarquons toutefois que le schéma de JÜLICH (l.c.) confirme plutôt notre manière de voir: Dans la lignée des Cantharellales - Tricholomatales - Amanitales, la paroi sporique n'aurait simplement pas évolué. Mais le schéma évoqué est-il bien juste? Diverses critiques ont été formulées à son sujet (JAHN 1983, NUSS 1983). Nous conclurons en rappelant que l'auteur lui-même avait précisé dans sa préface qu'il n'avait nullement la "final solution" mais un canevas perfectible à proposer.

## BIBLIOGRAPHIE

- Besson, A., 1969: Architecture et développement de la paroi sporique de *Tubulicium clematidis* (B. & G.) Oberw. en microscopie électronique. Bull. Soc. Linn. Lyon 38(7): 252-255.
- Besson, A., 1972: Contribution à la connaissance de l'infrastructure de la paroi sporique des Hyménomycètes. Thèse univ. Lyon.
- Bondartsev, A., 1953: The Polyporaceae of the European USSR and Caucasia. Jerusalem.

- Bondartsev, A., et Singer, R., 1941: Zur Systematik der Polyporaceen. Ann. Mycol. 39(1): 43-65.
- Bourdot, H., et Galzin, A., 1927: Hyménomycètes de France. Sceaux.
- Bresadola, G., 1920: Selecta mycologica. Ann. Mycol. 18: 26-70.
- Capellano, A., et Keller, J., 1978: Architecture de la paroi sporique des Auriscalpiacées et des Hériciacées. Persoonia 9(4): 511-514.
- Clémençon, H., 1970: Bau der Wände der Basidiosporen und ein Vorschlag zur Benennung ihrer Schichten. Z. Pilzk. 36: 113-133.
- Clémençon, H., 1977: Die Strukturen der Basidiosporenwand und des Apikulus, und deren Beziehung zur Exogenisation der Spore. Persoonia 9(3): 363-380.
- Clémençon, H., 1978: Siderophilous granules in the basidia of Hymenomycetes. Persoonia 10(1): 83-96.
- Domanski, S., 1972: Fungi. Warsaw.
- Eriksson, J., 1958: Studies in the Heterobasidiomycetes and Homobasidiomycetes-Aphyllophorales of Muddus National Park in North Sweden. Symb. Bot. Upsal. 16(1).
- Fries, E.M., 1828: Elenchus fungorum.
- Fries, E.M., 1836-38: Epicrisis.
- Ginns, J. et Kokko, E., 1976: Basidiospore germ pore and wall structure in *Coniophora puteana* (Basidiomycetes: Aphyllophorales). Can. J. Bot. 54(5/6): 399-401.
- Gluchoff-Fiasson, K. et al., 1983: Contribution à l'étude des affinités entre *Heterobasidion annosum* et les Bondarzewiaceae. Cryptogamie, Mycologie 4: 135-143.
- Hugueney, R., 1978: Recherches histologiques et cytologiques sur le développement du carpophage des *Coprins*. Thèse univ. Lyon.
- Jahn, H. Westf. Pilzbr. 10-11(8a): 280-286.
- Josserand, M., 1941: Sur l'ornementation sporique des *Lactaires* et de quelques autres espèces à spores amyloïdes. Bull. Soc. Myc. Fr. 56: 7-38.
- Jülich, W., 1981: Higher taxa of Basidiomycetes. Vaduz.
- Jülich, W., 1984: Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. Kleine Kryptogamenflora. Stuttgart-New-York.
- Jülich, W., et Star, W., 1983: Ultrastructure of basidiospores. Beenakia. Persoonia 12(1): 67-74.
- Keller, J., 1974: Contribution à la connaissance de l'infrastructure de la paroi sporique des Aphyllophorales. Thèse univ. Neuchâtel.
- Keller, J., 1977: Ultrastructure des parois sporiques des Aphyllophorales. III *Albatrellus hirtus* (Quél.) Donk. Bull. Suisse Mycol. 55(4): 58-61.

- Keller, J., 1977: Ultrastructure des parois sporiques des Aphyllophorales. IV Ontogénèse des parois sporiques de *Pachykytospora tuberculosa* et de *Ganoderma lucidum*. Bull. Soc. Bot. Suisse 87(1/2): 34-51.
- Keller, J., 1978: Ultrastructure des parois sporiques des Aphyllophorales V. Bull. Suisse Mycol. 56(10): 150-154.
- Kühner, R., 1973: Architecture de la paroi sporique des Hyménomycètes et de ses différenciations. Persoonia 7(2): 217-248.
- Kühner, R., 1980: Les Hyménomycètes agaricoïdes. Numéro spécial. Bull. Soc. Linn. Lyon, 49.
- Lowe, J. L., 1966: Polyporaceae of North America. Syracuse.
- Malençon, G., 1931: Considérations sur les spores des *Russules* et des *Lactaires*. Bull. Soc. Myc. Fr. 47: 72-86.
- Malençon, G., et Llimona, X., 1983: Champignons de la Péninsule ibérique: VI-Flore vernale du SE: Basidiomycètes. Ann. Univ. Murcia 39(1-4): 33-39.
- McLaughlin, D.J., 1977: Basidiospore initiation and early development in *Coprinus cinereus*. Amer. J. Bot. 64(1): 1-16.
- McLaughlin, D.J., 1982: Ultrastructure and cytochemistry of basidial and basidiospore development. In K. Wells and E.K. Wells (eds.), Basidium and basidiocarp, 37-74. New-York.
- Messner, K. et Stachelberger, H., 1984: Transmission electron microscope observations of brown rot caused by *Fomitopsis pinicola* with respect to osmiophilic particles. Trans. Br. Mycol. Soc. 83(1): 113-130.
- Messner, K. et Stachelberger, H., 1984: Transmission electron microscope observations of white rot caused by *Trametes hirsuta* with respect to osmiophilic particles. Trans. Br. Mycol. Soc. 83(2): 209-216.
- Niemelä, T., 1971: On Fennoscandian Polypores I. *Haploporus odorus* (Sommerf.) Bond. & Sing. Ann. Bot. Fennici 8: 237-244.
- Nuss, I. 1983: Bemerkung zu dem Buch von W. Jülich (1982) "Higher Taxa of Basidiomycetes". Westf. Pilzbr. 10-11 (8a): 260-271.
- Olah, G.M., et al, 1977: L'ontogénie pariétale des cellules sporogènes et des cellules sporales chez quelques Agarics. Trav. dédiés à G. Viennot-Bourgin.
- Perreau-Bertrand, J., 1967: Recherches sur la différenciation et la structure de la paroi sporale chez les Homobasidiomycètes à spores ornées. Ann. Sci. Nat. Bot.) 12(8): 639-746.
- Perreau, J., 1979: Remarques sur la structure de la paroi sporique chez quelques *Amanites*. Beih. Sydowia, Ann. Mycol. Ser. II 8: 304-311.

- Pfister, J., 1985: Etude de granulations sidérophiles du genre *Melanoleuca* (Agaricales). *Mycotaxon* 22(2): 443-450.
- Ryvarden, L., 1976: The Polyporaceae of North Europe. Oslo.
- Stalpers, W., 1979: Heterobasidion annosum and Bondarzewiaceae. *Taxon* 28: 414 -417.
- Wells, K., 1965: Ultrastructural features of developing and mature basidia and basidiospores of *Schizophyllum commune*. *Mycologia* 57: 236-261.

### Liste des espèces figurées.

Planche I	Fig. 1	<i>Cantharellus friesii</i>	60'000:1
	Fig. 2	<i>Hydnus repandum</i>	90'000:1
	Fig. 3	<i>Albatrellus ovinus</i>	125'000:1
	Fig. 4	<i>Gomphus clavatus</i>	19'000:1
	Fig. 5	<i>Kavinia alboviridis</i>	23'000:1
	Fig. 6	<i>Kavinia alboviridis</i>	50'000:1
Planche II	Fig. 1	<i>Polyporus tuberaster</i>	80'000:1
	Fig. 2	<i>Podoscypha pannosa</i>	60'000:1
	Fig. 3	<i>Cerrena unicolor</i>	80'000:1
	Fig. 4	<i>Mycoacia uda</i>	90'000:1
	Fig. 5	<i>Dryodon coralloides</i>	28'000:1
	Fig. 6	<i>Vesiculomyces citrinum</i>	90'000:1
Planche III	Fig. 1	<i>Gloeophyllum abietinum</i>	80'000:1
	Fig. 2	<i>Haploporus odorus</i>	75'000:1
	Fig. 3	<i>Heterobasidion annosum</i>	32'000:1
	Fig. 4	<i>Pachykytospora tuberculosa</i>	80'000:1
	Fig. 5	<i>Perenniporia medulla-panis</i>	40'000:1
	Fig. 6	<i>Perenniporia medulla-panis</i>	30'000:1
	Fig. 7	<i>Perenniporia fulviseda</i>	40'000:1
	Fig. 8	<i>Perenniporia fulviseda</i>	36'000:1
Planche IV	Fig. 1	<i>Cerocorticium confluens</i>	28'000:1
	Fig. 2	<i>Aleurodiscus amorphus</i>	28'000:1
	Fig. 3	<i>Dendrothele acerina</i>	65'000:1
	Fig. 4	<i>Stereum hirsutum</i>	150'000:1
	Fig. 5	<i>Peniophora incarnata</i>	125'000:1
	Fig. 6	<i>Laurilia sulcata</i>	45'000:1
Planche V	Fig. 1	<i>Cristina helvetica</i>	80'000:1
	Fig. 2	<i>Lindtneria trachyspora</i>	11'000:1
	Fig. 3	<i>Stephanospora caroticolor</i>	9'000:1
	Fig. 4	<i>Lindtneria trachyspora</i>	34'000:1
	Fig. 5	<i>Stephanospora caroticolor</i>	34'000:1
	Fig. 6	<i>Lindtneria trachyspora</i>	7'000:1
	Fig. 7	<i>Stephanospora caroticolor</i>	9'000:1
	Fig. 8	<i>Lindtneria trachyspora</i>	25'000:1

Planche VI	Fig. 1	<i>Litschauerella clematidis</i>	125'000:1
	Fig. 2	<i>Xenasmatella pulverulentum</i>	44'000:1
	Fig. 3	<i>Xenasmatella pulverulentum</i>	125'000:1
	Fig. 4	<i>Xenasmatella pulverulentum</i>	56'000:1
	Fig. 5	<i>Xenasma tulasnelloides</i>	85'000:1
	Fig. 6	<i>Trechispora farinacea</i>	60'000:1

Planche en couleurs      *Perenniporia fulviseda*      collection JK 3362

### Abréviations

EcS	ectosporothecium	Te	tectum
EnS	endosporothecium	CoTu	coriotunica
Sp	sporothecium	McS	mucostratum
InS	interstratum	ReS	reticulostratum

