

Existence de structures myéliniques chez les champignons

par M. LARIVIERE, Y. TOURTE, M. ANSEL et M. THIBAUT

(Travail du laboratoire de Parasitologie et de Mycologie de la Faculté de Médecine
et du laboratoire de Biologie végétale, n° 5, de la Faculté des Sciences, Paris).

Résumé

Les auteurs ont mis en évidence, grâce au microscope électronique, des corps multilamellaires chez *Sporotrichum schenckii* (Hetkoen et Perkins, 1900), après une double fixation à la glutaraldéhyde et au tétroxyde d'osmium. Ces organites sont observés dans la portion distale des hyphes jeunes. Leur taille varie de 120 à 1.400 millimicrons. Leur structure est très polymorphe. Ils sont constitués d'un nombre varié de lamelles sombres, séparées par des espaces clairs. On trouve les corps myéliniques en plein hyaloplasme, à l'intérieur des vacuoles ou attenant à elles, à l'intérieur des mitochondries, au contact du noyau. Les structures multilamellaires semblent dériver de feuillettes empilés du réticulum endoplasmique, perdant peu à peu leurs ribosomes. Leur présence dans les cellules jeunes pourrait témoigner d'un mode d'utilisation de matériaux lipidiques trop abondamment synthétisés.

Summary

The authors have made conspicuous, with the aid of the electron microscope, the presence of lamellar bodies of *Sporotrichum schenckii* (Hetkoen and Perkins 1900) after the double fixation with glutaraldehyde and osmium tetroxyde. These organites are observed in the distal portion of young hyphae. Their height varies from 120 to 1.400 m μ . Their structure is very polymorphic. They are constituted by a variable number of dark lamellas, separated one from the other by clear spaces. The myelin forms are observed in the hyaloplasm, into the vacuoles or close to them, inside the mitochondria and touching the nucleus. Lamellar bodies look to be issued from stacked leaves of endoplasmic reticulum, losing gradually their ribosomes. Their presence in the young cells might testify of a too rapid and abundant synthesis of lipids materials.

L'étude que nous avons entreprise des structures ultramicroscopiques et des fonctions qui s'y rapportent chez quelques champignons parasites, nous a amenés à observer d'emblée des corps myéliniques ou corps multilamellaires. Dans les précis de cytologie leur présence n'est pas signalée chez les champignons, et, même en dehors de ceux-ci, elle n'est souvent pas figurée ; nous saisissons donc l'occasion de présenter le polymorphisme de leur structure, chez un parasite éventuel de l'homme et des animaux : le *Sporotrichum schenckii* (Hetkoeen et Perkins, 1900), évoquant seulement les multiples hypothèses soulevées, tant à propos de leur genèse que de leur rôle dans le métabolisme cellulaire.

Technique.

Utilisant des cultures jeunes du *Sporotrichum schenckii*, nous avons fixé la portion distale des hyphes en voie de croissance, riches en matière vivante, plutôt que les portions proximales envahies par les vacuoles. Nous pouvons d'ores et déjà confirmer que la fixation à la glutaraldéhyde, suivie d'une post fixation au tétr oxyde d'osmium, permet à coup sûr d'observer les corps multilamellaires. Le matériel inclus dans l'araldite, a été débité en coupes dont l'épaisseur variait de 60 à 90 m μ . Recueillies sur des grilles avec une membrane de formvar, les coupes ont été contrastées à l'acétate d'uranyle et au citrate de plomb. Les études au microscope électronique ont été faites à des grossissements directs variant de 10.000 à 40.000 et sur des agrandissements photographiques variant de 30.000 à 120.000.

Description.

1° LA TAILLE des corps myéliniques, s'étend, dans nos préparations, de 120 m μ sur 200 pour le plus petit, à 650 m μ sur 1.400 pour le plus grand ; c'est dire que les tailles extrêmes exprimées en microns vont de 0,12 μ à 1,40 μ . Cette dernière taille étant à peu près celle des plus gros cocci, on conçoit que seul le microscope électronique permette d'en observer la structure.

2° STRUCTURE. Si ces organites ont aussi été appelés « corps multilamellaires » (Buvat), c'est qu'en effet, ils sont constitués sur coupe, de la superposition d'un nombre varié de lamelles qui, dans nos préparations va de trois à neuf. Certains auteurs en comptent jusqu'à dix.

Ces lamelles sombres, après contrastation, sont séparées par des espaces clairs ou interlamellaires. L'épaisseur des lamelles varie de 5 à 10 m μ , mais là où elles fusionnent, nous avons noté une épaisseur de 50 m μ . Lors de l'observation au microscope électronique avec l'aide de la loupe comme à l'occasion d'observations sur de fort agrandissements photographiques, on peut constater que les lamelles sont constituées de deux feuilletts, séparés par un espace clair que nous appellerons « interfeuillettaire ».

3° AGENCEMENT. Si ces organites ont encore été appelés « corps myéliniques », ce n'est pas du fait de leur composition, car il n'y a pas là de myéline proprement dite,

tout au plus sait-on qu'il s'y trouve des protéines et les lipides. En réalité, ce nom leur a été donné parce qu'ils évoquent l'enroulement de la cellule de Schwann autour des axones des cellules nerveuses chez les vertébrés supérieurs. En fait, il n'y a pas de tout un enroulement semblable de lamelles, mais bien plutôt un empilement et un emboîtement comparable à celui des feuilles modifiées d'un bulbe d'oignon.

Enfin, ce ne sont pas des membranes plasmiques de cellules qui sont enroulées, mais, au moins dans certains cas, des ultrastructures cellulaires : en l'occurrence des feuillettes du réticulum endoplasmique.

Topographie cellulaire.

Les corps myéliniques ou multilamellaires ont été signalés au niveau de tous les systèmes membranaires de la cellule : près de l'enveloppe nucléaire, contre ou dans les mitochondries, avec des saccules golgiens, près de la membrane cellulaire.

Dans les hyphes du *Sporotrichum schenckii*, nous les trouvons en plein hyaloplasme, à l'intérieur de vacuoles ou même attenant à deux vacuoles, à l'intérieur d'une mitochondrie, au contact du noyau.



FIG. 1. — Corps myélinique dans une portion d'hyphe du *Sporotrichum schenckii* :
 X 70.500. Fixation : glutaraldéhyde-osmium, contrastation : Acétate d'uranyle-citrate
 de Pb

Diagnostic.

Il y a lieu de ne pas confondre les corps myéliniques avec les *cytolysosomes* décrits par Ashford et Porter, en 1962, bien que quelquefois, dans ces derniers se voit une délamination.

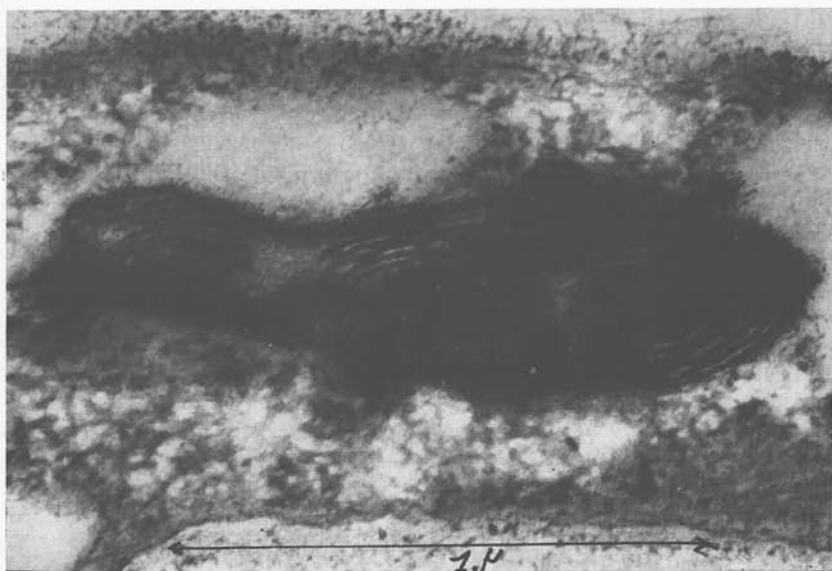


FIG. 2. — Trois corps myéliniques attachés à deux vacuoles dans une portion d'hyphe du *Sporotrichum schenckii* : $\times 76.500$. Fixation : glutaraldéhyde- OsO_4 , contrastation : Acétate d'uranyle-citrate de Pb



FIG. 3. — Corps myélinique sur le bord d'une hyphe du *Sporotrichum schenckii* : $\times 108.000$. On voit sur ce cliché la structure de chaque lamelle constituée de deux feuillets. Même technique que précédemment

Mais surtout, il ne faut pas, selon nous, les assimiler aux *lomasomes*, que l'on trouve chez les végétaux et chez les champignons. Ceux-ci sont toujours au bord de la cellule, à l'extérieur de la membrane plasmique, et surtout sont constitués par un ensemble de tubules ou de vésicules ; enfin, ils sont mis en évidence par la simple fixation au permanganate de potassium.

Genèse.

Les aspects des corps myéliniques, comme leur taille, varient au cours de leur évolution depuis leur naissance jusqu'à leur désintégration. Nous ne voulons entreprendre, ni l'énumération très longue des théories proposées, ni même une esquisse de ce qui nous paraît le plus vraisemblable. Signalons seulement deux difficultés pour interpréter cette genèse.

L'observation d'images sériées, permet évidemment de constater la taille réduite des corps myéliniques. Mais cet aspect révèle-t-il un stade de jeunesse ou celui d'une résorption ?

Cependant, nous avons constaté, dans nos préparations, la persistance d'un feuillet de réticulum endoplasmique, dont la surface externe, recouverte encore de ribosomes, semble confirmer l'hypothèse de Beaulaton, sur leur genèse aux dépens de feuillet empilés de ce réticulum endoplasmique, perdant peu à peu leurs ribosomes.

Fonctions.

Les corps myéliniques ont été supposés accomplir des fonctions très diverses. On a pensé que la détection des activités enzymatiques, permettrait de connaître leur fonction. En réalité, la mise en évidence, à leur niveau, de certains enzymes comme la Phosphatase acide est inconstante. Par ailleurs, si l'Adénosine-Tri-Phosphatase est absente, par contre, on y trouve de l'Adénosine-Di-Phosphatase et de l'Adénosine-Mono-Phosphatase. Il est vraisemblable que suivant le stade, de jeunesse, d'état fonctionnel ou d'involution, la présence de ces diastases ne peut qu'évoquer une fonction momentanée possible.

Enfin, P. Favard, a donné des images particulièrement précises, dans lesquelles un corps myélinique se forme autour d'une sphérule lipidique, qu'il paraît désintégrer, pour reconstituer une spérule protéique. Au cours de la désintégration du lipide et de la formation du protide, la figure myélinique présente le maximum de lamelles et l'aspect le plus net ; elle disparaît ensuite, une fois la sphérule protéique constituée.

D'autre part, les auteurs signalent toujours les corps multilamellaires dans les cellules jeunes des végétaux (méristèmes), ou d'embryons ou de larves d'animaux, et alors dans les seuls tout premiers stades. Nous-même les observons dans la partie distale, jeune, en voie de croissance du *Sporotrichum*. Ceci semble suggérer que le corps myélinique existe dans les organismes jeunes (y compris les formes tumorales), comme une phase et un mode d'utilisation de matériaux surtout lipidiques, trop vite ou trop abondamment synthétisés.

Les études que divers auteurs et nous-même, poursuivons sur la cytochimie en microscopie électronique, permettront peut-être d'élucider complètement la genèse et le rôle des corps myéliniques.

Bibliographie

- ASHFORD (T. P.) & PORTER (K. R.), 1962. — « Cytoplasmic components in hepatic cell lysosomes ». *J. Cell. Biol.*, 12, 198-202.
- BEAULATON (J.), 1967. — Localisation d'activités lytiques dans la glande prothoracique du ver à soie du chêne (*Antheraea pernyi* Guér) au stade prénymphal : I. Structures lysosomiques, appareil de Golgi et ergastoplasme ; II. Les vacuoles autolytiques (cytolysomes). *J. Microscopie*, 6, 3, 179-200 et 349-370.
- BERKALOFF (A.), BOURGUET (J.), FAVARD (P.) et GUINNEBAULT (M.). — Biologie et physiologie cellulaire. 1 vol., Hermann éd. Paris, 1967.
- BUVAT (R.), 1968. — Diversité des vacuoles dans les cellules de la racine d'orge (*Hordeum sativum*). *C. R. Acad. Sc.*, 267, 296-298.
- COULOMB (C.) et BUVAT (R.), 1968. — Processus de dégénérescence cytoplasmique partielle dans les cellules de jeunes racines de *Cucurbita pepo*. *C. R. Acad. Sc.* 267, 843-844.
- DURAND (M.) et FAVARD (P.), 1967. — La cellule. Hermann éd. Paris.
- MOORE (R. T.) et MC ALEAR (J.), 1961. — Fine structure of mycota. 5. Lomasomes. Previously uncharacterized hyphal structures. *Mycologia*, 53, 194-200.
-