

Zeitschrift: Mycologia Helvetica
Herausgeber: Swiss Mycological Society
Band: 2 (1986-1987)
Heft: 2

Artikel: Étude des Sarcoscyphaceae ss. Le Gal : Sarcosomataceae et Sarcoscyphaceae ss. Korf : Le genre Pseudoplectania emend. nov. P-ericae sp. nov. (Pezizales) Cytologie et Scanning des asques
Autor: Donadini, Jean-Claude
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1036423>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 05.05.2025

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

MYCOLOGIA HELVETICA

Vol. 2 No 2

pp. 217—246

1987

(Manuscrit reçu le 20 septembre 1986)

ETUDE DES SARCOSCYPHACEAE ss. LE GAL (1)

Sarcosomataceae et Sarcoscyphaceae ss. KORF

Le genre *Pseudoplectania* emend. nov.

P. ericae sp. nov. (Pezizales)

Cytologie et Scanning des asques

par Jean-Claude DONADINI

Laboratoire de chimie et environnement

Université de Provence

Centre Saint-Charles - Place Victor Hugo

13331 Marseille Cedex 3

KEY WORDS : *Pseudoplectania*, *Plectania*, *Urnula*, *Sarcoscypha*, *Pithya*, *Sarcoscyphaceae*, *Sarcosomataceae*, *Sarcoscyphinae*, *Pezizales*, Taxonomy. *Pseudoplectania ericae*, Cytology by staining nuclei. Scanning of ascomata and apices of young and mature asci. Hygrospaturation and pseudolyophilisation.

RESUME : Après un bref rappel de l'histoire du genre *Pseudoplectania*, l'auteur donne les caractéristiques essentielles du genre et décrit *P. nigrella*, *P. melaena* et *P. ericae* sp. nov. Les études précédentes de divers auteurs sont résumées et comparées (structure des asques et des ascospores, germination et formes conidiennes, cytologie nucléaire des ascospores et des paraphyses par le Giemsa) pour *Plectania platensis*, *P. melastoma*, *Urnula craterium* et les trois *Pseudoplectania* précitées. Cela conduit l'auteur à proposer la combinaison nouvelle *Plectania helvelloides* nov. comb. La MEB utilisée pour l'étude des asques révèle que le genre *Pseudoplectania* doit être considéré comme faisant partie des Discomycètes operculés typiques. L'opercule est comparable à celui de *Pithya vulgaris* ou de *Greletia reticulosperma*, mais non à l'opercule type des *Sarcoscypha*. Pour cette recherche, la MEB fournit des résultats plus concluants que la MET. Le genre *Pseudoplectania* est amendé, mais maintenu dans les *Sarcosomataceae*.

SUMMARY : After a brief historical record of the genus *Pseudoplectania*, I give the essential characters of this genus and describe *P. nigrella*, *P. melaena* and *P. ericae* sp. nov. Then, I summarize and compare studies of different authors (structure of asci and ascospores, germination and conidiomata, nuclear cytology of ascospores and paraphyses by Giemsa) for *Plectania platensis*, *P. melastoma*, *Urnula craterium* and the three *Pseudoplectania*; which leads to make a new combination: *Plectania helvelloides* nov. comb. SEM studies of the structure and the ontogeny of the ascus show that the

genus *Pseudoplectania* is a true Operculate Discomycete. The operculum can be compared with that of *Pithya vulgaris* or *Greletia reticulosperma*, but it does not belong to the *Sarcoscypha* type. SEM is, in this case, more efficient than TEM. The genus *Pseudoplectania* is emended and maintained in *Sarcosomataceae*.

ZUSAMMENFASSUNG : Nach einem kurzen geschichtlichen Ueberblick über die Gattung *Pseudoplectania* gibt der Autor die wesentlichen Merkmale dieser Gattung und beschreibt *P. nigrella*, *P. melaena* und *P. ericae* spec. nov. Für diese drei Arten sowie für *Plectania platensis*, *P. melastoma* und *Urnula craterium* werden darauf die Untersuchungsergebnisse verschiedener Autoren zusammengefasst und verglichen (über Bau der Asci und der Ascosporen, Keimung und Konidienformen, Kariologie der Ascosporen und der Paraphysen mittels Giemsa). Dies führt zur Neukombination *Plectania helvelloides* nov. comb. SEM-Aufnahmen vom Aufbau und der Entwicklung der Asci zeigen auf, dass *Pseudoplectania* ein typischer Vertreter der operkulaten Discomyceten ist. Das Operculum kann mit demjenigen von *Pithya vulgaris* oder *Greletia reticulosperma* verglichen werden, gehört aber nicht zum *Sarcoscypha* Typ. Aufnahmen mit SEM sind bei diesen Untersuchungen aussagekräftiger als solche mit TEM. Die Gattung *Pseudoplectania* wird emendiert und innerhalb der *Sarcosomataceae* belassen.

1 - HISTORIQUE DU GENRE *PSEUDOPLECTANIA* FUCKEL

Le genre *Pseudoplectania* a été créé par FUCKEL (1870 : 324, n° 277) pour deux espèces : le *Peziza nigrella* de PERSOON (1822 (1): 241) et le *P. fulgens* du même auteur. Plus tard (1885), BOUDIER adopta le genre et choisit comme type le *Peziza nigrella* Pers.; *P. fulgens* fut classé dans un genre nouveau : *Caloscypha* Boud. Par ailleurs, SACCARDO (1889 (8) : 165) adoptait également le genre *Pseudoplectania* avec le même type, mais y incluait le *Peziza melaena* de FRIES (1822(II): 60) que BOUDIER classait dans un nouveau genre : *Melascypha*. SEAVER (1913) montrait que le *Peziza vosgesiaca* Moug. et Nest. (1818) était synonyme du *P. melaena* Fr. et plus ancien; il lui accordait donc la priorité. Actuellement, les noms corrects de ces espèces sont *Pseudoplectania nigrella* (Pers. : Fr.) Fkell et *P. melaena* (Fr.) Sacc. car sanctionné par FRIES (1821-1822).

Le genre *Pseudoplectania* a été adopté par de nombreux auteurs, dont IMBACH (1949), NANNFELDT (1949), LE GAL (1953), BERTHET (1964), ECKBLAD (1968), RIFAI (1968), KORF (1972, 1973), etc.

Dès 1972, KORF émit l'hypothèse que le genre *Pseudoplectania* était douteux et qu'il fallait peut-être l'inclure dans le genre *Plectania* Fkell, ce qu'avait fait KARSTEN en 1885. Il était conforté dans

cette opinion par PADEN (1972) mais maintenait encore le genre *Pseudoplectania* dans sa clef de 1973. C'est en 1982 qu'il faisait la combinaison *Plectania melaena* (Fr.) Paden in Korf.

Notre point de vue est différent; nous maintenons les genres *Pseudoplectania* et *Plectania* distincts, et nous tenterons de le justifier dans l'exposé qui suit.

2 - DESCRIPTION DE *PSEUDOPLECTANIA NIGRELLA*, *P. MELAENA* ET *P. ERICAE* sp. nov.

2.1 - *Pseudoplectania nigrella* (Pers. : Fr.) Fkel

C'est une espèce commune mais peut-être mal connue par les mycologues. Nous l'avons récoltée à de nombreuses reprises sous épicéas, cèdres ou pins (1974-1980). Elle nous a également été envoyée par A. ROTH (Munster, Vosges, sous épicéas, avril-mai 1984-85-86 : base de notre description), H. MARXMULLER (Bavière), J. BOZONNET (Jura). C'est une espèce un peu polymorphe et poussant sur du bois ou dans l'humus. Les icones de BOUDIER (pl. 344) ou les photos 121, 122, 123 de BREITENBACH et al. (1981) peuvent servir de référence; les dessins de LE GAL également (1953 : 196). Nous n'avons pas pu examiner le type de *P. nigrella*.

* Sous-hyménium et excipulum conformes aux dessins de LE GAL (voisins de nos fig. 15-16-17).

* Excipulum médullaire inférieur contenant des cellules plus grosses, 15-20 μm de diamètre, globuleuses ou renflées, et dont l'orientation est plutôt hyménofuge (fig.18), quelquefois - et localement - conforme au schéma de LE GAL (p.200).

* Excipulum ectal contenant également des cellules plus larges (6-10 μm de diamètre) à paroi épaissie (2 μm) incrustée d'un pigment noir; dans la fig.89 de LE GAL, la partie inférieure doit donc être à peu près remplacée par nos fig.18 et 19 (cellules plus petites) pour avoir une représentation convenable - du point de vue microscopique - de l'excipulum ectal de l'espèce européenne.

- * Asques 280-300 x 13 μm (LE GAL 300-400 x 11-16) à base aporynque (sa figure 88 ou notre fig. 20) à opercule central (fig. 87).
- * Ascospores mûres, uniguttulées (sur exemplaires frais) à maturité, rondes, 11-13 (14) μm contre 10-14 (16) μm pour l'exemplaire malgache de LE GAL, lisses (MEB).
- * Paraphyses dépassant légèrement les asques (10-20 μm), de formes diverses à l'apex, multiseptées; articles (10) 15-20 (25) x 1,8-2,5 (3) μm , pas très réguliers; excroissances latérales et anastomoses des paraphyses dans leurs moitiés inférieures.
- * Poils hyméniens non signalés par LE GAL ou confondus avec des paraphyses : articles (100) 150-250 x (2,5) 2,8-4 (5) μm , très souvent réguliers, droits et cylindriques - contrairement aux paraphyses - un peu épaissis au sommet (4-5 μm), (fig. 28); brun fuligineux clair à jaunâtres sous le microscope; à cytoplasme homogène alors que les paraphyses sont guttulées; à paroi d'environ 0,4-0,5 μm d'épaisseur contre 0,2-0,3 μm aux paraphyses, plus jaunes qu'elles sous le microscope.

Remarque : Nous n'avons pu examiner l'espèce décrite par LE GAL sous le taxon *P. nigrella*; il se pourrait donc que celle-ci soit une forme de *P. nigrella*, voire une autre espèce.

2.2 - *Pseudoplectania melaena* (Fr.) Saccardo

En mai 1976, BERTHET nous a donné deux vieux exemplaires de cette espèce, en provenance des sapinières des environs de Grenoble; leur aspect correspond à l'icone de BOUDIER (Pl. 343) : *Melascypha melaena*. La planche 122 de BREITENBACH et al. peut représenter l'espèce à l'état juvénile (cf. spores dans les asques qu'il a représentées). Nous n'avons pas pu examiner le type de *Pseudoplectania melaena*.

Nous donnons ici quelques compléments microscopiques des descriptions des auteurs précités.

- * Excipulum ectal : les cellules externes ont une paroi très épaisse (2-2,5 μm) incrustée d'un pigment noir, souvent porteuses d'excroissances en forme d'aiguilles plus ou moins régulières - signalées par BOUDIER (Pl. 343) -; les cellules (10-15-20 μm de diamètre), globu-

leuses à prismatiques, sont très soudées les unes aux autres, ce qui permet un décollement de l'excipulum ectal et l'apparition de plis (caractéristique macroscopique de l'espèce adulte).

- * Excipulum médullaire supérieur un peu plus complexe que celui de *P. nigrella* : à 50-60 μm de la base de l'hyménium, on distingue une couche de 20-35 μm d'épaisseur, colorée en brun clair sous le microscope, composée d'hyphes à peu près cylindriques d'orientation quasiment parallèle à la surface de l'hyménium (textura intricata) dont les articles ont 30-40 μm de longueur et 3 à 5 (6) μm de largeur. Le reste de la chair est très semblable à celui de *P. nigrella*.
- * Paraphyses dont les parois sont fortement incrustées d'un pigment noir; l'apex peut avoir diverses formes dont celles indiquées par BREITENBACH (Pl.122); ce qui nous semble caractéristique ici est la présence, tout au long de ces dernières, de ramifications dichotomiques courtes et tourmentées.
- * Poils hyméniens semblables à ceux de *P. nigrella*, mais dont les extrémités sont souvent plus renflées - jusqu'à 6 μm de large - et incurvées; leurs articles sont plus longs que ceux des paraphyses (100-150 μm de longueur, contre 15-25 μm) et plus larges (4 μm en moyenne contre 2 μm environ).

2.3 - *Pseudoplectania ericae* sp. nov.

Caractères macroscopiques

Ascomes dont le diamètre n'excède pas 1 cm (fig.1 et 27), entièrement noirs, profondément cupulés et le restant en s'étalant un peu avec l'âge, à stipe court (fig.27), à marge régulière lisse, plus mince. Hyménium noir pouvant se décolorer jusqu'au gris-brun comme *Plectania helvelloides*, lisse, brillant ou mat. Excipulum externe lisse, finement tomenteux (fig.29, 30), très tomenteux en milieu très humide (fig.31); sa base et le stipe - enfoui le plus souvent - sont recouverts d'un feutrage assez dense de poils bruns (fig.29); parfois quelques plis sillonnent la partie basse de l'excipulum. Chair ferme et

cassante, blanche à l'intérieur, bordée de brun de part et d'autre (fig.32 : hyménium et excipulum ectal); épaisseur variant de 2 mm environ au centre, à moins d'1 mm à la marge (fig.32).

Ecologie - Habitat

Cette espèce ne pousse qu'à un seul endroit de l'île de Porquerolles; elle semble absente à Port-Cros. Sa station se trouve sur un sentier serpentant sur un banc de quartzite, bordé de part et d'autre par des phyllades détritiques de Camaures, auquel correspondent un climax dégénéré de cistaie acidophile à *Cistus monspeliensis*, *Cistus salviaefolius*, et un maquis élevé à *Erica arborea* et *Arbutus unedo*. Le champignon est absent dans les fûtaies élevées de *Pinus halepensis*. *Pseudoplectania ericae* pousse sur un sol nu dont le pH varie de 6,1 à 6,4 (quartzite) en compagnie de lichens du genre *Cladonia* : *C. foliacea* ssp. *foliacea*, *C. furcata* (plus rare), *C. rangiformis* subg. *cladonia*, et *C. mediterranea* subg. *cladina* (détermination Dr. C. ROUX). Dans la plus grande partie du sentier, un humus, constitué par des feuilles décomposées de *E. arborea*, *C. salviaefolius*, *C. monspeliensis*, s'est accumulé depuis 1976 et notre espèce a disparu. Le pH de l'humus oscille entre 6,7 et 7,0.

La station, très amputée, persiste à deux endroits un peu ensoleillés et le moment de récolte le plus favorable est l'hiver (janvier à mars), même par un froid très rigoureux (-15 à -20°C en 1985 et 86).

Caractères microscopiques

- * Hyménium (fig.2, 4, 5, 14, 26) 300 µm environ.
- * Sous-hyménium (fig.7 et 15) : textura intricata : articles 10-33 x 4-7 µm le plus souvent rétrécis aux parois (cf. LE GAL 1953 : 198); épaisseur 35-40 µm.
- * Excipulum médullaire gélifié (fig.7 en bas, 8, 9, 16, 17, 18). On peut distinguer deux zones assez bien délimitées :
 l'excipulum médullaire supérieur (E.M.S.) (fig.7, 8, 9, 16, 17)
 dont les hyphes sont d'abord d'orientation quelconque. Filaments très divisés dont les articles sont plutôt grêles : 20 à 40 (50)

x (2,5) 3-4 (5) μm et noyés dans un gélin hyalin, soluble dans HCl (fig.53); ces hyphes deviennent ensuite un peu plus larges, d'abord plus ou moins parallèles à l'hyménium 30-40 x 3-5 (8) μm , plus régulières, puis prennent une orientation générale hyménofuge. Epaisseur d'environ 100-200 μm .

l'excipulum médullaire inférieur (E.M.I.) (fig.18, bas de fig.9, fig.10). Hyphes orientées vers le bas : textura intricata à angularis, devenant très rapidement globulosa-angularis. Sur une section droite, à 200 μm du bord de la marge par exemple, le plus souvent les cellules globuleuses (18-20 μm) apparaissent à environ 150 μm au-dessous de l'hyménium et les plus grosses cellules (25-35 μm) à 220-250 μm , soit à 100 μm du tomentum ectal (épaisseur totale de l'ordre de 800 μm). Les hyphes descendantes peuvent avoir localement des articles de dimensions importantes (40 x 20 μm).

Dans pratiquement tous les exemplaires examinés, c'est la textura globulosa (fig.10) qui prédomine; leurs parois sont relativement minces (0,5 μm) et incolores : épaisseur maximale 200 μm .

- * Excipulum ectal (E.E.) (fig.11, 12, 19, 48) : les cellules sont globuleuses à prismatiques, à parois épaisses (1, puis 1,5-2 μm), "soudées" les unes aux autres, d'abord claires hyalines, puis localement incrustées d'un pigment brun, lequel recouvre plus bas toute la paroi et rend les cellules opaques. L'épaisseur de ce cortex EE varie de 30 à 50 μm ; les cellules sont en général de petite taille (10-15 μm) mais on trouve encore parfois de grosses cellules, jusqu'à 30 μm ; les cellules externes sont la base de poils ou sont des poils unicellulaires (fig.44, 47) dont les parois sont un peu moins épaisses que celles des cellules génératrices (en blanc sur la fig.11 et 12 : le pigment est détruit par l'hypochlorite de sodium).

- * Poils de l'excipulum (tomentum) : peu différents de ceux de *P. nigrella*, encore que moins tourmentés (fig.13 et 36); l'aspect mat et lisse est dû à des petits poils composés de peu d'articles 8-10-15 x 3,5-4 (5) μm (fig.12). Leur paroi est brune, peu épaisse (0,5 μm) et lorsque le feutrage commence à devenir tomentum (fig.19), les

poils deviennent plus tortueux, toujours cylindriques, réguliers, avec quelques divisions et excroissances (fig.13); leurs articles sont d'autant plus longs qu'ils sont éloignés de l'excipulum extal : de 10-15-20 μm , ils passent à 100 μm et plus. Il y a également apparition de poils verruqueux comme chez le *P. nigrella* (fig.56), lesquels sont relativement plus nombreux dans le tomentum basal.

- * Marge (fig.2) : texture analogue à celle de l'excipulum.
- * Asques d'environ 250-280 x 11-13 μm ; cylindriques; longuement atténués, plus ou moins sinueux vers la base de type aporhynque (hyphes ascogènes dépourvues de crochets, fig.7, 15, 20); octospores; non amyloïdes; à paroi double en photonique (extérieur colorable par le rouge Congo et très réfringent, intérieur faiblement colorable par le bleu de méthylène) sans compter le mince périascus externe (fig.20, 23, 40), souvent comprimée par les spores; à opercule central circulaire bi- ou tri-stratifié de diamètre variable (?); phototropes (fig.4), émergeant de l'hyménium, même immatures, dans une atmosphère très humide (hygrosaturation, fig.57), ce qu'ECKBLAD (1968) avait déjà observé avec le *P. nigrella*.
- * Ascospores sphériques (11,1) 11,5-12,5 (13) μm , généralement uniguttulées à maturité (guttule 7-8-9 μm), pluriguttulées dans leur jeunesse (fig. 21, 23), lisses, à paroi double : endospore ss. PERREAU (périspore ss. LE GAL) épaisse, périspore mince (cf. LE GAL 1953 : 197). Ectospore parfois visible mais fugace.
- * Paraphyses linéaires, cylindriques, 2 ou 3 fois bifurquées; quelques ramifications avortées (fig.25); très souvent anastomosées dans leur moitié inférieure. Articles courts (10) 20-30 (40) x 1,5-2,3 (3) μm . Les dichotomies successives engendrent un apex souvent complexe, composé le plus souvent d'un article principal pouvant atteindre 35 μm , et d'articles secondaires souvent très courts : 10-15 μm (fig.4, 6, 14, 25), à peine élargis (2-3 μm); leur paroi est mince (0,2-0,3 μm) et colorée en jaune clair, leur cytoplasme relativement clair, mais bourré de guttules jaunâtres. Dans l'hyménium, les paraphyses dépassent les asques de quelques 15-25 μm .

- * Poils hyméniens de même longueur que les paraphyses, cylindriques, réguliers, environ deux fois plus larges que les paraphyses, à contenu cytoplasmique homogène ou presque, plus ou moins fuligineux, à paroi assez épaisse (0,3-0,5 μm); article terminal très long (100 à 250 μm) le plus souvent élargi et arrondi à l'apex (4-5-6 μm), droit ou un peu incurvé (fig.4, 6, 14, 28).

Différences entre *P. nigrella* et *P. ericae*.

Apex des paraphyses fourchu chez *P. ericae*, simple chez *P. nigrella*. Excipulum médullaire inférieur contenant plus de cellules globuleuses relativement grosses, sur une plus grande épaisseur chez *P. ericae*. Ecologie : terre nue - quelques lichens - très acide; absence d'humus de conifères pour *P. ericae*; humus de conifères, le plus souvent, pour *P. nigrella*. *P. ericae*, espèce méridionale, mûre pendant l'hiver (novembre-mars). Petite taille des ascomates de *P. ericae* (1 cm), parfois grégaires et jamais cespiteux comme chez *P. nigrella*.

Pseudoplectania ericae Donadini sp. nov. - Diagnose latine

Ascomata sessilia vel breviter stipitata, semper cupulata, usque ad 1 cm lata, 1 cm alta, sparsa, in terra enascentia; intus et extus nigra; cupulae ad marginem angustatae; extus tomentulosa vel tomentosa; ad basim dense tomentosa.

Hymenium nigrum tenuiter atro-rubro varium.

Ascosporae in cumulo albae. Asci octospori, cylindrati, 250-280 x 11-13 μm , longe inferne angustati atque flexuosi, aporynchi: ascogonae hyphae non fibulatae; jodo non caerulescentes. Ascosporae globosae, (11,1) 11,5-12,5 (13) μm latae, laeves, tetranucleatae, uniguttulatae; uniseriatae.

Paraphyses filiformes paulum superne dilatatae - usque ad 3 μm - ramosae atque anastomosae, praecipue ad basim, septatae: articuli (10) 20-30 (40) x 1,5-2,3 (3) μm uninucleati; guttulatae.

Hymenii pili lineares, cylindrati (3) 4-5 μm lati; ad apices leviter incrassati; ultimi articuli longi 100-250 μm et lati 4-5 μm ; hyalini fuliginosi.

Sub-hymenium a textura intricata compositum. Caro gelinea; medullare

excipulum bistratosum; superius stratum (EMS) filamentosum (a textura intricata compositum); inferius stratum (EMI) hyphis grandioris compositum : textura angularis, globulosa-angularis vel globulosa.

Ectale excipulum a textura globulosa-angulari compositum : parietes crassiores, incrustatae, coloratae.

Tomentum pilis fuliginosis cylindratis septatis, 3,5-5 μ m latis, compositum. In terra vel ramulis (*Erica arborea*).

Typus in Herb. MARS-J.C.D. sub N° 82775. Porquerolles, Var, France.
30.11.75.

Paratypus in Herb. MARS-J.C.D. sub N°87.85. Porquerolles, février 1985.

3 - CYTOLOGIE : REPARTITION DES NOYAUX DANS LES SPORES ET LES PARAPHYSES DES *PSEUDOPLECTANIA*

Pour compléter l'étude précédente, nous avons dénombré les noyaux dans les articles des paraphyses et dans les noyaux par les méthodes à base de Giemsa que l'on trouvera détaillées ailleurs (BERTHET 1964, DONADINI 1984c et 1985c); nous avons déjà appliqué ces techniques à l'étude des genres *Discina* (1984e), *Hypotarzetta* (1985a), etc.

- *Pseudoplectania nigrella*

Matériel frais (A. ROTH). Paraphyses et poils giemsaphiles : articles uninucléés. Comme BERTHET (1964), nous avons trouvé des spores mûres essentiellement tétranucléées, rarement binucléées.

- *Pseudoplectania ericae*

Matériel frais. Mêmes résultats : davantage de spores tétranucléées. Petits articles des poils uninucléés.

- *Pseudoplectania melaena*

Exsiccata (1976) regonflés à l'eau. Résultats identiques : spores bi- et tétra-nucléées.

4 - MICROSCOPIE ELECTRONIQUE A TRANSMISSION (M.E.T.) ET A BALAYAGE (M.E.B.) - COMPARAISON DES RESULTATS

Nous avons déjà étudié les morphologies macro- et microscopiques

de divers Discomycètes par le scanning (1985b, 1986a, 1986b, 1986c) en utilisant des méthodes nouvelles - pour la conservation des asques - décrites ailleurs (1985b). Nous avons également décrit des asques par ces méthodes, mais jamais de façon systématique (1984d, 1985d, 1986a, 1986b).

Nos observations sur les asques n'avaient pas pu être comparées avec celles de nos collègues utilisant le microscope électronique à transmission (M.E.T.) - BELLEMERE, BRUMMELEN et SAMUELSON pour ne citer que les principaux - car nous ne travaillons pas sur les mêmes espèces. Ils ont étudié *P. nigrella* et nous résumons ici leurs observations :

- BRUMMELEN (1975) considère que *P. nigrella* a un opercule du type *Sarcoscypha* (fig.24);
- SAMUELSON (1975) n'est pas du même avis : pour lui, *P. nigrella* est un véritable operculé (p.2673);
- BELLEMERE (1977) confirme que la structure de l'apex place *P. nigrella* dans les *Pezizaceae* et non dans les *Sarcoscyphaceae* ss. LE GAL. Il signale également - sans produire de photo - que *Pithya vulgaris* est dans le même cas.

Nous reproduisons ici des photos qui confirment que *P. vulgaris* est un véritable operculé (fig. 71) comme *Pseudoplectania nigrella* (fig. 69); on pourra comparer avec l'opercule de *Greletia reticulosperma* (*Marcellleina* pro parte, fig 72), espèce reconnue comme operculé typique. Le diamètre de l'opercule qu'on peut mesurer est alors de 7,4 μm (maturation non terminée) et celui du bourrelet apical est de 9,7 μm . Nos mesures concordent donc à peu près avec celles de SAMUELSON (7,5-8,5 μm). Le scanning des asques de *Pseudoplectania* (fig. 63 à 67) et d'autres *Pezizales* révèle un bourrelet apical (contraction légère par dessiccation sous vide) dont l'étude systématique (voir commentaires des figures) semble avoir une très grande importance dans l'élaboration de l'opercule. Ce bourrelet, présent chez tous les operculés, trouve un correspondant chez les inoperculés. Il semble être, de plus, en relation étroite avec la partie de l'apex que SAMUELSON désigne sous le nom de suboperculum. Les observations au M.E.T. et au M.E.B. se complètent et parviennent ici à des résultats comparables.

5 - AMENDEMENTS DU GENRE *PSEUDOPLECTANIA*

ECKBLAD (1968) considérait la chair des *Pseudoplectania* comme unistratifiée. Notre étude présente démontre que cette chair (excipulum médian) peut être bistratifiée : c'est notre premier amendement. Implicitement, le même auteur amendait le genre en précisant que les spores de *Pseudoplectania nigrella* étaient bi- ou tétranucléées en citant les travaux de BERTHET. Nous trouvons que les spores des trois espèces étudiées (*P. nigrella*, *P. melaena* et *P. ericae*) sont **tétranucléées** (2ème amendement), que les articles des paraphyses et des poils hyméniens sont **uninucléés** giemsaiphiles (3ème amendement). Les *Pseudoplectania* sont des Discomycètes operculés typiques (4ème amendement).

6 - APPROCHE DES GENRES *PLECTANIA* ET *URNULA* COMPARAISON AVEC LE GENRE *PSEUDOPLECTANIA*

Plectania melastoma est le type du genre *Plectania*; *U. craterium* celui du genre *Urnula*.

Spores et mycélium

Les spores de *Pl. melastoma* ont 6 à 10 noyaux ; elles sont ellipsoïdales et à verrues cyanophiles. A l'encontre des travaux de CALONGE et al. (1985), nous n'avons pas trouvé de stries transversales (scanning).

Les spores de *Pl. helvelloides* nov. comb. (basionyme *Urnula helvelloides* Donadini, Berthet et Astier 1973) ont 4 noyaux (inédit); elles sont ellipsoïdales et à verrues cyanophiles.

Les spores de *Pl. platensis* (*Pl. rhytidia* forma *platensis*) ont 8 à 10 noyaux ; elles sont ellipsoïdales, à stries horizontales non cyanophiles.

Les spores de *Urnula craterium* ont jusqu'à 25 noyaux ; elles sont ellipsoïdales à verrues cyanophiles.

D'après nos observations en photonique, l'endospore des *Pseudoplectania* paraît beaucoup plus épaisse que chez les espèces précitées. L'examen des photos de SAMUELSON (1975 : 2670 et 2668) confirme ces différences.

Nous développons cela dans un autre article consacré aux *Plectania*.

D'autre part, *Pseudoplectania nigrella* a une croissance de mycélium lente par rapport aux *Plectania* et *Urnula*, et son mycélium n'a pas d'odeur de céleri (BERTHET 1964). Conservées en milieu très humide, les spores de *P. nigrella* ne germent pas. Cependant nous avons trouvé quelquefois des spores ayant un seul tube germinatif sur l'hyménium de cette espèce.

En milieu très humide, in situ, les marges de *P. platensis* et *P. helvelloides* se recouvrent d'un mycélium vert. Ce n'est pas le cas de *P. nigrella* dont la marge peut se recouvrir d'un tomentum noir si l'on conserve un ascome dans une boîte fermée pendant 1 à 2 mois.

Caractères communs à ces genres

- forme et consistance des ascomes ;
- excipulum gélifié uni- ou bistratifié ;
- pigment noir incrustant - ou colorant - poils hyméniens, paraphyses, cellules de l'excipulum ectal et poils du tomentum ;
- paraphyses et poils hyméniens à articles uninucléés ;
- spores plurinucléées ;
- conidiomes appartenant au genre *Conoplea* (tous?).

Les genres *Plectania* et *Urnula* présentent un manque d'homogénéité certain et ils sont actuellement mal délimités. On peut s'en rendre compte en ne considérant que les spores et leur germination (vitesse) ainsi que leur mode de déhiscence.

Caractères particuliers des *Pseudoplectania*

L'homogénéité est très grande dans le genre *Pseudoplectania*. Les différences ne sont que d'ordre spécifique :

- spores sphériques, lisses, quelquefois finement verruqueuses, non cyanophiles, à endospore épaisse, tétranucléées ;
- germination des spores relativement difficile ;
- opercule vrai, très bien mis en évidence par la M.E.B. avant déhiscence, et non par la M.E.T. (technique déficiente dans ce cas).

Nous maintenons donc le genre *Pseudoplectania*, compte tenu de nos con-

naissances actuelles.

7 - CONCLUSION

Nos observations précédentes semblent remettre en question la classification de KORF (1972) - qu'il a mis vingt ans à élaborer - si l'on prend le mode déhiscence comme principal caractère systématique. Les *Sarcoscyphineae* (*Sarcoscyphaceae* + *Sarcosomataceae* ss. KORF) sont séparées des *Pezizinae* du type *Pachyella*, sur la base d'une déhiscence des asques de type operculé. Or nous avons vu, à la suite de CHADEFAUD (1973), BELLEMERE (1971, 1975, 1977) et SAMUELSON (1975) que le terme suboperculé (= paraoperculé) est devenu trop imprécis. Les suboperculés sont du type unitunique-anneilascé et leur appareil apical est bien analogue à celui des operculés. Les *Pseudoplectania* sont des operculés typiques, ce qui n'est pas le cas de *P. platensis* ni de *S. coccinea*. Il existe, chez toutes les *Sarcoscyphaceae* étudiées par SAMUELSON un suboperculum (notre bourrelet apical pro parte) qu'on ne retrouve apparemment pas chez les *Pezizinae* (SAMUELSON 1978). Nos figures 69, 71 et 72 montrent que la structure des opercules de *P. nigrella* et de *P. vulgaris* paraît très "semblable" à celle de l'opercule de *Greletia reticulosperma* (*Pezizinae* typique - *Pyronemataceae*. Genre *Pulparia* pro parte, DONADINI 1985). Nous reviendrons sur ces structures en étudiant les *Sarcoscyphaceae* ss. KORF.

Il faut donc se garder de conclusions hâtives car les documents comparatifs sont très peu nombreux et les techniques utilisées pas assez diversifiées. Le scanning tel que nous l'utilisons (hygrosaturation et [ou] pseudolyophilisation préliminaires) en est une, nouvelle et féconde, complémentaire du M.E.T., comme nous avons pu le démontrer depuis quelques années tout au long de nos articles ; la cytologie par le Giesma également.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier J. BOZONNET, G. MOYNE, L. et G. RIOUSSET, A. ROTH (France), H. MARXMULLER (R.F.A.) et F. BRUNELLI (Suisse) pour l'aide qu'ils nous ont apportée.

Nos remerciements vont également à notre ami, le professeur R.P. KORF, avec lequel nous avons depuis longtemps des échanges épistolaires fructueux.

ERRATUM : Dans un article récent (DONADINI 1985d), il faut lire p. 133: "Remarquons que *G. rufo* contient probablement des caroténoïdes et que KORF n'a pas hésité à classer ce champignon à côté du *Peziza* (P. et non G.) *melastoma* (= *Plectania melastoma* = *Urula melastoma*".

PHOTOS MEB : Microscope électronique à balayage (JEOL JSM 35) de l'U.E.R. de Sciences Naturelles : opérateurs DONADINI et NOTONIER, 1984-1985). Ces photos montrent que l'opercule ne se forme que lorsque les spores ont atteint une certaine taille et que le bourrelet apical délimite la taille maximum de l'opercule dans le cas des *Discomycètes* "operculés".

BIBLIOGRAPHIE (voir aussi DONADINI 1983)

BELLEMERE A., 1969 - Quelques observations relatives à l'infrastructure de l'appareil apical des asques de *Bulgaria inquinans* Fr. (*Discomycète* inoperculé). C.R. Ac. Sc. Paris, 268 : 2252-2255.

BELLEMERE A., 1971 - Les asques et les apothécies des *Discomycètes*. Ann. Sc. Nat. Bot. Veg. 12 : 249-464.

BELLEMERE A., 1975 - Etude ultrastructurale des asques : la paroi des ascospores chez les *Discomycètes* inoperculés et les *Hystériales*. Phys. Vég. 13 : 393-406.

BELLEMERE A., 1977 - L'appareil apical de l'asque chez quelques *Discomycètes*. Etude ultrastructurale comparative. Rev. Myc. 41 (2) : 233-264.

BERTHET P., 1964 - Essai biotaxonomique sur les *Discomycètes*. Thèse, Université de Lyon I, Villeurbanne, 158 p.

BOUDIER E., 1885 - Nouvelle classification naturelle des *Discomycètes* charnus plus généralement connus sous le nom de *Pézizes*. Bull. Soc. Myc. Fr. 1 : 91-120.

BOUDIER E., 1905-1910 - *Icones mycologicae*. Paris, Reprint 1985, Saronno.

BREITENBACH et al., 1981 - Champignons de Suisse, t. 1. Les *Ascomycètes*. Ed. Breitenbach et Kränzlin, Lucerne, Suisse, 310 p.

BRUMMELEN J., van, 1978 - The operculate ascus and allied forms. *Persoonia* 10(1): 113-128.

CHADEFAUD M., 1940 - Etude d'asques I. Les asques et ascospores de *Bulgaria inquinans*. Rev. Myc. 5 : 87-101.

CHADEFAUD M., 1942 - Etude d'asques II. Structure et anatomie comparée de l'appareil apical des asques chez divers *Discomycètes* et *Pyrénomycètes*. Rev. Myc. 7 : 57-88.

CHADEFAUD M., 1946 - Les asques paraoperculés et la position systématique de la *Pézize Sarcoscypha coccinea* Fr. ex Jacquin. C.R. Ac. Sc. Paris 222 : 753-755.

CHADEFAUD M., 1964 - Sur l'origine et la structure des asques de type annellascé. C.R. Ac. Sc. Paris 258 : 299-301.

CHADEFAUD M., 1973 - Les asques et la systématique des *Ascomycètes* (1). Bull. Soc. Myc. Fr. 79, 2 : 127-170.

CALONGE F.D., ROCABRUNA A., TABARES M. y RODRIGUEZ N.B., 1985 - Contribucion al estudio de

los Ascomycetes espanoles. I. Algunas especies nuevas o raras encontradas en Cataluna y Madrid. Butll. Soc. Catalana Mic. 9 : 39-47.

DONADINI J.C., 1983 - Etude des Discomycètes (I). Critères taxonomiques. Bull. Soc. L. Prov. 35 : 53-73.

DONADINI J.C., 1984a - Etude des Discomycètes (I). Additif et commentaires. Bull. Soc. L. Prov. 36 : 131-138.

DONADINI J.C., 1984b - Etude cytologique des Discomycètes (I). Bull. Soc. L. Provence 36 : 153-166.

DONADINI J.C., 1984c - Techniques de coloration des noyaux cellulaires. Spores et paraphyses. Bull. Soc. L. Provence 36 : 179-187.

DONADINI J.C., 1984d - Etude cytologique des Discomycètes (1). Les genres Greletia et Pulparia (Pezizales). Bull. Soc. L. Provence 36 : 153-166.

DONADINI J.C., 1984e - *Peziza martinii* nov. sp. Section violaceae, sect. nov. du sous-genre Galactinia ss. Donadini. Bull. Soc. L. Provence 36 : 167-178.

DONADINI J.C., 1984f - Etude des Discomycètes (IV). Le genre Discina (1). Myc. Helvetica 1 (4) : 251-266.

DONADINI J.C., 1985a - Discomycètes (2). Cytologie, taxonomie et phylogénie; application à *Hypotarzetta* gen. nov., *H. insignis* nov. comb.. Relations avec quelques Humariaceae et Pyronemataceae voisines. Doc. Myc. 15 (60) : 47-57.

DONADINI J.C., 1985b : Hygrosaturation et pseudolyophilisation, techniques nouvelles pour l'étude des Ascomycètes par MEB (scanning). Application à l'étude morphologique de *Lachnum virgineum* Batsch : Fr. (= *Dasyscyphus virgineus* S.F. Gray), Discomycète inoperculé. Bull. Soc. L. Provence 37 : 135-144.

DONADINI J.C., 1985c - Techniques de coloration (2). Quelques applications. Discussion. Bull. Soc. L. Provence 37 : 145-152.

DONADINI J.C., 1985d - Loi normale (statistiques) II. Tests du χ^2 et de Student. Application à la mesure des spores de *Plectania rhytidia* fo. *platensis*. Bull. Soc. L. Provence 37 : 125-134.

DONADINI J.C., 1986a - *Hydnotria tulasnei* (Berk.) Berk. et Br. Histologie, cytologie, scanning. Sa place dans les Helvellaceae. Doc. Myc. (sous presse).

DONADINI J.C., 1986b - Il genero *Parascutellinia* Svrček emend. Donadini et Svrček. Bol. Mic. Gr. Bresadola (sous presse).

DONADINI J.C., 1986c - Les Balsamiacées sont des Helvellacées. Cytologie et scanning de *Balsamia vulgaris* Vitt. et de *B. platyspora* Bull. Bull. Soc. Myc. Fr. (sous presse)

DONADINI J.C. BERTHET P. et ASTIER J., 1973 - Un urnula nouveau : *U. helvelloides* (Discomycètes operculés). Bull. Soc. L. Lyon 42 (3) : 37-40.

ECKBLAD F.E., 1968 - The genera of operculate Discomycetes. A re-evaluation of their taxonomy, phylogeny and nomenclature. Nytt. Mag. Bot. 15 : 1-191.

FRIES E., 1822-1823 - Systema mycologicum II. Lundae.

FUCKEL L., 1870 - Symbolae Mycologicae. Nassau. Reprint Cramer 1966.

HENNEBERT G.L. et BELLEMERE A., 1979 - Les formes conidiennes des Discomycètes. Essai taxonomique. Rev. Myc. 4 (3) : 259-315.

- IMBACH E.J., 1949 - *Pseudoplectania melaena* (Fr.) Fuckel. Grauschwarzer Borstling. Schw. Ztschr. f. Pilzk. I : 1-3.
- KORF R.P., 1972 - Synoptic key to the genera of Pezizales. Mycol. 64 (5): 937-994.
- KORF R.P., 1973 - Discomycetes and Tuberales in G.C. Ainsworth, F. Sparrow and A.S. Sussman (ed). The fungi, vol IV A, ch. 9 : 249-319, Ac. Press. N.Y.
- KORF R.P., 1982 - New combinations and new Name for Discomycetes illustrated by Boudier in the Icones Mycologicae. Mycotaxon 14 (1) : 1-2.
- LAVAGNE A., 1979 - Carte phytosociologique de l'île de Porquerolles. Inst. Géogr. National Paris.
- LE GAL M., 1946 - Les Discomycètes suboperculés. Bull. Soc. Myc. Fr. 62 : 218-240.
- LE GAL M., 1953 - Les Discomycètes de Madagascar, Paris. 465 p.
- PADEN J.W., 1972 - Imperfect states and the taxonomy of Pezizales. Persoonia 6 (4): 405-414.
- PERREAU J., 1976 - Développement, morphologie et structure de la basidiospore (chez les Homobasidiomycètes). Inf. Sc. 31 : 55-75.
- PERSOON C.H., 1822 - Mycologica europaea. 1. Erlangae.
- SACCARDO P.A., 1889 - Sylloge Fungorum hucusque cognitorum. 8. Patavii.
- SAMUELSON Don A., 1975 - The apical apparatus of the suboperculate ascus. Can. J. Bot. 53 : 2660-2679.
- SAMUELSON Don A., 1978 - Asci of Pezizales VI. The apical apparatus of *Morchella esculenta*, *Helvella crispa* and *Rhizina undulata*. General discussion. Can. J. Bot. 56 : 3069-3082.
- SEEVER F.J., 1928 - The North American cup-fungi (Operculates). N.Y. Reprint Lubrecht and Chamer N.Y. 1978.

LEGENDES DES FIGURES

Pseudoplectania ericae - Microscope photonique - Fig.1 à 28.

1. Ascomés - indiqués par des flèches - in situ avec *Cladonia foliicola* et *C. mediterranea*.
2. Section marginale droite (10 div = 110 µm) d'un ascome (voir fig.27).
3. Passage de l'excipulum médullaire à l'excipulum ectal et au tomentum (10 div = 25,4 µm).
4. Sommet des asques non mûrs phototrophiques (flèche) et des paraphyses dans l'eau (10 div = 11,1 µm). Echelle valable pour les photos 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 et 12.
5. Sommet des asques mûrs et immatures (spores colorées). Un asque vide dont l'opercule (flèche 0) coloré est nettement visible. Un noyau de paraphyse (flèche n) est nettement visible (Giemsa pur).
6. Paraphyses divisées une ou deux fois au sommet. En diagonale, poils hyméniens non septés et plus larges.
7. Sous-hyménium avec bases d'asques aporhynques (flèches) et début de l'excipulum gélifié (voir fig.15).
8. Partie centrale de l'excipulum médullaire gélifié à textura intricata.

- ta lâche.
9. Excipulum médullaire (partie inférieure); l'orientation des hyphes change et il apparaît quelques grosses cellules.
 10. Suite de 9. Les cellules globuleuses de l'excipulum médullaire - non pigmentées - sont plus fréquentes.
 11. Cellules de l'excipulum ectal, pigmentées de brun, mais ici décolorées par l'hypochlorite de sodium.
 12. Poils, incrustés de brun - ici décolorés - formant le tomentum et naissant sur les cellules de 11.
- Les figures 4, 7, 8, 9, 10, 11 et 12 forment un continuum repris sur les figures au trait avec la même échelle.
13. Tomentum de base. Articles très longs et incrustés de brun (10 div = 25,5 μ m).
- L'échelle, utilisable pour les figures 14 à 19 et 25, est la même que pour les figures 4, 5, etc. Les figures 26 et 27 aident à la compréhension des schémas.
14. Sommet des asques et des paraphyses : de gauche à droite, asque avec spores non mûres déjà bi- et tétranucléées, asque où se produit la division nucléaire du noyau diploïde, asque mûr avec spores pluriguttulées, asque vide et opercule sommital, asque mûr et spores mûres uniguttulées. Les poils hyméniens sont hachurés.
 15. Sous-hyménium (SH) avec base d'asque (ba, cf. fig.68) aporhynque. La texture est intriquée (cf. fig.7).
 16. Partie supérieure de l'excipulum médullaire : textura intricata à hyphes cylindriques noyées dans un gel (cf. fig.8).
 17. Partie médiane de l'excipulum médullaire : même texture que pour fig.16 avec hyphes un peu moins régulières (cf. haut de la fig.9); 16 et 17 forment un continuum noté EMS (excipulum médullaire supérieur).
 18. Excipulum médullaire inférieur (EMI) : les hyphes sont plus larges nettement descendantes et renflées. La texture est quasiment angularis. La différence avec la photo 10 correspondante n'est qu'apparente, locale. Ces deux structures se retrouvent chez un même exemplaire - ici à 200 μ m de la marge - ou chez des exemplaires différents.
 19. Excipulum ectal (EE) avec cellules à parois relativement épaisses (parois non représentées) en haut, et début d'incrustation d'un pigment noir, puis très petites cellules à paroi externe noire qui donnent naissance aux poils (cf. fig.11 et 12).
 20. Asque quasiment mûr à base aporhynque (cf. fig.68).
 21. Sommet d'asque pratiquement mûr : spore tétranucléée (n noyaux). Paroi de l'asque double et sommet apical épaissi montrant une partie centrale bi- ou tristratifiée (Giemsa, HCl).
 22. Sommet d'asque : A ascostome, O opercule de petite taille.
 23. Asque presque mûr, traité par le rouge Congo ammoniacal : opercule (O) nettement différencié par une coloration intense (plus large que chez 22); B indique l'endroit présumé où le bourrelet apical apparaîtra par dessiccation (fig.66); P périascus "gonflé".
 24. Structure d'un asque immature en microscopie électronique, d'après Brummelen. Les flèches des fig.23 et 24 se correspondent (voir aussi fig.63 et 66).

25. Paraphyses (parties supérieures) dont tous les articles sont uninucléés (n noyaux). Giemsa direct.
26. Section droite schématique d'un ascome : h hyménium; sh sous-hyménium; ems excipulum médullaire supérieur; emi excipulum médullaire inférieur; ee excipulum ectal.
27. Représentations schématiques d'un ascome mûr de 1 cm de diamètre et sa section droite radiale (sr); s est une section droite non radiale n'incluant aucune portion du stipe (scanning, fig.32); tomentum à la base du stipe à peine enfoui dans le substrat (hachuré).
28. Poils hyméniens (paraphyses "non septées") à articles uninucléés; l'article le plus long mesure $200 \times 3,5 \mu\text{m}$; n indique le noyau de cet article.

Pseudoplectania ericae : fig.29 à 49 (Scanning)

29. Macrophoto de deux ascomes (exsiccata x 14) : un de profil à droite, et l'autre à l'envers pour permettre l'étude du tomentum.
30. Idem. Autre exemplaire : marge de l'ascome et tomentum de l'excipulum (exsiccatum).
31. Ascome pseudolyophilisé en fin de maturation (x 10).
32. Section droite de type s (fig.27) d'un ascome mûr (x 40) : on distingue l'hyménium dans la concavité, l'excipulum médullaire et l'excipulum ectal ou cortex tomenteux.
33. Tomentum de la marge de 31 : développement exagéré du mycélium en atmosphère humide, classique chez les *Sarcosomataceae* (x 80).
34. Tomentum latéral de 32 : petits poils correspondant à la fig.12 (x 400).
35. Tomentum basal de 32 : correspond à la fig.13 (x 250).
36. Idem (x 380).
37. Idem : poils lisses, rarement finement verruqueux - voir aussi fig.56 (x 1500).
38. Excipulum ectal avec base des poils du tomentum : lisses (x 1500).
39. Hyménium d'un ascome mûr conservé dans un réfrigérateur pendant quelques jours puis congelé. On distingue quelques asques qui émergent des paraphyses partiellement agglutinées et des trous dans lesquels se trouvent les asques ayant éjecté leurs spores - voir fig.43 et 60 - (x 800). La flèche indique un bourrelet apical comme ci-dessous.
40. Sommets d'asques; l'asque de droite est le moins mûr : affaissement de son contenu et spore collapsée à l'intérieur sous la flèche; l'asque de gauche est immature : on peut distinguer au centre de l'apex une proéminence : ébauche d'opercule (x 1400).
41. Asque dont la maturation est légèrement plus avancée que celle du précédent, sans être arrivée à son terme (cf. fig.69); on peut y distinguer, à peine, une ébauche d'opercule - partie centrale plus plane - affaissée sur la paroi d'une spore; les fines verrues apparentes sont probablement dues à quelques réserves de l'ascoplasme dispersées (x 2500).
42. Trois spores pratiquement mûres sectionnées dans asque dont on distingue la paroi (grosse flèche). La spore du bas montre que la paroi sporale est au moins double : endospore épaisse, épispore

- (+ exospore) déformée-déchirée. Sur la spore centrale, l'endospore percée n'est pas effondrée (petite flèche) comme chez la spore du haut car elle est rendue rigide par la gélification de l'ascoplasme ou du sporoplasme (coupe sur échantillon frais x 2600).
43. Asque vide ayant éjecté ses spores, puis s'étant rétracté; seul le bourrelet apical - très large, ce qui donne une idée de la taille de l'opercule (voir fig.69) - est visible : vue plongeante dans un trou d'hyménium de la fig.39 (x 2600). Diamètre maximal du bourrelet 9,3 μ m.
 44. Section droite d'un ascome très mûr, hygrosaturé et pseudolyophilisé. On distingue 5 couches de haut en bas : l'hyménium palissadique, le sous-hyménium plus sombre et gélifié, l'excipulum médullaire supérieur à texture intriquée, l'excipulum médullaire inférieur à texture globuloso-angulaire et l'excipulum ectal de même texture mais avec des petites cellules rigides dont certaines engendrent les poils (x 200).
 45. Base du stipe (section). L'intérieur est gélifié à textura intricata et le cortex à petites cellules arrondies rigides, donnant naissance à des poils (tomentum basal x 42); voir fig.27.
 46. Idem (x 250). La partie étudiée est indiquée par une flèche sur la fig.45.
 47. Idem (x 650). On distingue nettement les cellules rigides (à paroi sombre en photonique) du cortex de la texture globuleuse interne à cellules déformées. Les poils sont le plus souvent sectionnés; leur revêtement apparaît lisse.
 48. Détail du cortex (excipulum ectal) de 44 (x 540).
 49. Spores déposées sur l'hyménium de 44; elles sont lisses. Quelques extrémités de paraphyses sont visibles (x 2100).

Pseudoplectania nigrella : Fig.50 à 56 (Scanning) -

50. Section droite de l'ascome : comparer avec la fig.44 (x 150) (pseudolyophilisation simple).
51. Hyménium : on distingue spores, asques immatures - avec bourrelets - et asques vides (x 600).
52. Idem, avec asques immatures - vides de spores - émergents (pseudolyophilisation après hygrosaturation). Voir aussi la fig.57 (x 1100).
53. Excipulum médullaire et excipulum ectal, après traitement par HCl, lequel a dissous le gel intersticiel correspondant à la partie sombre de la fig.50 (x 470).
54. Spores lisses (x 3500).
55. Poils du cortex inférieur, lisses et verruqueux (x 600).
56. Poils verruqueux du tomentum basal (x 2900 et 5800).
57. Ascome immature hygrosaturé et pseudolyophilisé : les asques font saillie sur l'hyménium (*P. ericae*, x 1100).
58. Hyménium d'un ascome trop mûr hygrosaturé : le liquide ascéal s'est répandu sur la surface et a gélifié l'ensemble; les trous - souvent plus grands que ceux de la figure et visibles à la loupe - indiquent l'emplacement des asques rétractés ayant éjecté leurs spores (*P. ericae*, x 500); voir fig.43.

59. Hyménium d'un ascome presque mûr dont les asques n'ont pu projeter leurs spores mais se sont vidés par dessiccation en grande partie (congélateur seul); les asques sont très en retrait par rapport aux paraphyses plus ou moins agglutinées en réseau (*P. nigrella*, x 220).
60. Hyménium d'un ascome immature; les paraphyses sont à peine collapsées et non agglutinées; dans les trous se trouvent les asques affaissés (*P. ericae*, x 1000).
61. Sommets d'asques immatures à divers stades d'évolution, plus ou moins affaissés : l'importance apparente du bourrelet apical est plus grande chez un asque dont l'opercule est en cours d'élaboration (flèche de gauche) que chez un asque dont l'opercule est déjà bien élaboré (flèche de droite) (*P. ericae*, x 1700).
62. Asque immature contenant déjà des spores immatures car collapsées (flèches); l'apex présente une ressemblance certaine avec celui d'un asque de Discomycète operculé du type *Peziza martinii*. La spore du sommet (grosse flèche) paraît moins collapsée que les autres car la paroi apicale, plus épaisse, s'est affaissée elle-même sur la spore (diamètre < 10 µm; *P. ericae*, x 2000).
63. Apex d'un asque plus mûr. Cf. fig.41. Rétrécissement et précision du contour d'un bourrelet apical : diamètre intérieur 6,3 µm (*P. nigrella*, x 2900).
64. Apparition d'un "épaississement" (flèche) au centre de l'apex : bourrelet apical de diamètre estimé à 7,2 µm (*P. nigrella*, x 2400).
65. Bourrelet apical (flèche) d'un asque dont l'apex s'est effondré sur les spores : diamètre 8,0 µm (*P. nigrella*, x 3900).
66. Apparition de l'opercule plus ou moins déformé (diamètre 4,8 µm). Le bourrelet apical a un diamètre extérieur de 7,3 µm (*P. nigrella*, x 3900).
67. Asque presque mûr traité par l'hypochlorite de sodium, puis bombardé par un faisceau électronique; apparition d'un bourrelet apical (diamètre 9,2 µm); l'opercule présumé a un diamètre de 6,8 µm (*P. nigrella*, x 2400).
68. Base d'asque aporynque (x 4000).
69. Opercule (o) - partiellement décollé - dont le contour est nettement visible et très semblable à celui de *Greletia reticulosperma* (operculé typique) : diamètre 7,4 µm; diamètre extérieur du bourrelet apical (B) 9,7 µm (*P. nigrella*, x 3600).
70. Rupture du bourrelet apical B (opercule non formé) et séparation du reste de l'asque : diamètres respectifs 6,4 et 9 µm (*P. ericae* (x 1900)).
71. Divers aspects de l'opercule chez *P. vulgaris* à l'intérieur du bourrelet apical B dont le diamètre varie de 7,8 à 8,1 µm (peu différent du diamètre de l'opercule). Un opercule apprimé sur une spore révèle que sa structure est un peu plus complexe. B: bourrelet apical et bord de l'opercule réel. o: opercule ancestral (?) de type *Sarcoscypha coccinea*. A: reste du bourrelet apical sur l'asque (ascostome).
72. Opercule de *Greletia reticulosperma* (o) plaqué sur une spore : diamètre 8,2 µm (x 1600).

















