

Les Leucosporés

Par Philippe DUFOUR, Marcel LECOMTE & Jules WILMET

Le classement des espèces prenant pour critère premier la couleur de la sporée a été « inventé » pour faciliter le classement des Agaricomycetideae lamellés et a un but purement pratique, sans aucune légitimité systématique. Il est aisé à mettre en évidence pour un débutant et correspond pour 99% à une réalité de terrain menant à un choix logique dans le cheminement complexe qui conduit à une détermination. Grâce à lui, on devine directement dans quelle partie des clefs chercher l'espèce récoltée.

Les Melanosporés sont à chercher parmi les Agaricales.

Les Rhodosporés au sein des Entolomatales et des Plutéales.

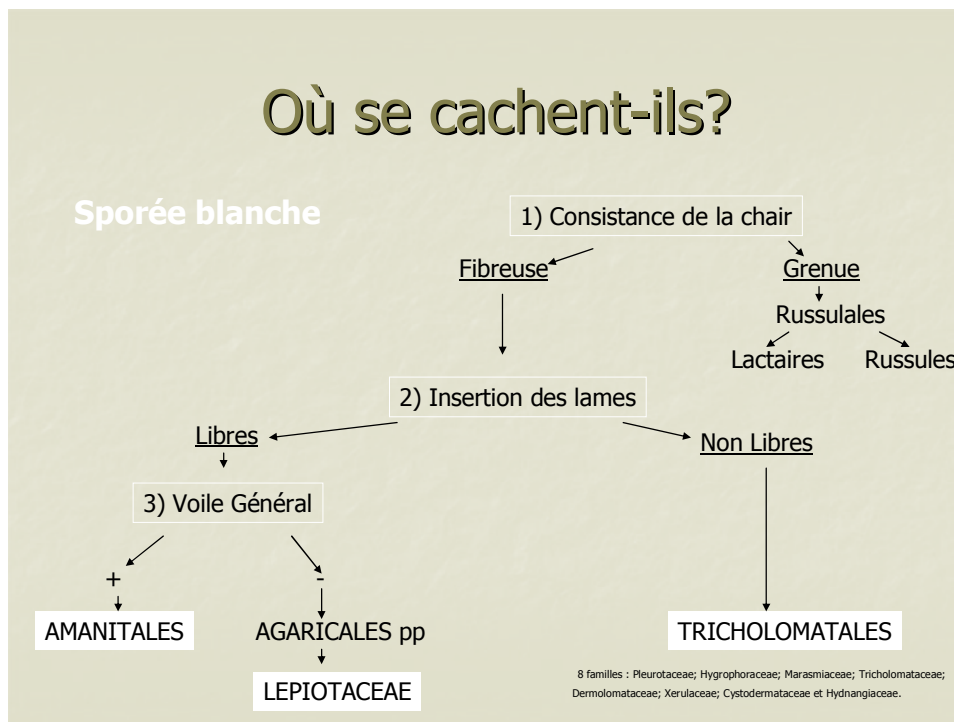
Les lanthinosporés sont circonscrits dans une seule tribu faisant partie de l'ordre des Cortinariales : les Strophariae.

Les Ochrosporés sont à chercher dans les Cortinariales.

Dans le cas des Leucosporés, cinquième et dernier « ensemble » chromosporé (pallidosporé), il en va tout autrement...

Les Leucosporés, espèces dont la sporée en masse est blanche, forment un *groupe très vaste et dispersé* au sein des Agaricomycetideae lamellés. Ils sont présents dans pas moins de quatre ordres majeurs, nous allons voir de quelle manière ils s'y répartissent.

Pour ce faire, nous allons utiliser une petite clef personnelle.



Nous allons voir pour chaque Ordre concerné les particularités respectives qu'il renferme au niveau de la microscopie des éléments constitutifs.

Nous nous rendons compte que si pour les Amanitales, les caractères microscopique différentiels sont peu transcendants, il en va tout autrement en ce qui concerne les groupes des Lepiotaceae et Tricholomatales.

A - Les Amanitales

Les amanites sont des champignons souvent corpulents à pied séparable du chapeau, à lames libres et serrées alternant avec des lamellules tronquées, à sporée blanche.

Le caractère distinctif essentiel des amanites est la présence d'une volve (sorte de sac) engainant la base du pied. Cette volve est un reste du voile principal protégeant le sporophore avant son épanouissement comme le fait la coquille de l'oeuf pour le poussin.

Les flocons ou verrues que l'on peut observer sur le chapeau de nombreuses amanites sont des restes de cette même enveloppe.

Le voile partiel protégeant les lames avant épanouissement du chapeau est à l'origine de l'anneau qui orne la partie supérieure du pied (sauf dans le groupe des Amanitopsis dépourvus d'anneau).

Plus de 90% des intoxications mortelles sont le fait d'une seule espèce : *Amanita Phalloïdes*; parfois confondue dans la précipitation avec les tricholomes verdâtres ou la russule verdoyante recherchés pour la consommation.

Trois genres : *Limacella* (6 espèces) ; *Torrendia* (1 espèce) et *Amanita* (+/- 80 espèces)

Importance du groupe : Majeure !

Comestibles : très recherchés (*A. caesarea*, *A. rubescens*)

Toxiques : 3 syndromes majeurs, 95 % des accidents dus aux champignons (*A. phalloïdes*, *A. pantherina*, *A. virosa* et *A. verna*)

Mais aussi : ethnomycologie, mythologie et histoire...

Ecologie : 1 espèce à forte valeur patrimoniale (*A. friabilis*, sous aulnes).

Microscopie

Présence d'hyphes minces, ramifiées, terminées par un article renflé en massue caractéristique de la chair des Amaniteae : les *acrophysalides*

C'est dans le stipe que celles-ci sont le plus facilement observables car disposées verticalement

L'abondance d'acrophysalides se terminant à peu près au même niveau (au sommet du stipe), crée une zone de fragilité expliquant la séparabilité du chapeau et du pied des Amanites.

La chair des amanites peut contenir des hyphes oleïfères ou hyphes vasculaires (plus nombreuses dans le piléipellis.

Présence fréquente de boucles. Il semblerait qu'il n'ait jamais été noté d'exemple de basidiome avec des boucles visibles à la base des basides et ne montrant pas également des boucles dans d'autres tissus.

La trame des lames est bilatérale c'est-à-dire que les hyphes la constituant s'orientent de part et d'autre de l'axe de celle-ci vers l'hyménium dans le sens gravitaire (/I).

Pas de cystides proprement dites sur l'arête des lames (lambeaux du voile secondaire restés adhérents aux lames lors de l'ouverture du sporophore)

Les stries longitudinales du haut du stipe et de la face supérieure de l'anneau représentent les cicatrices de l'arête des lames qui y étaient initialement fixées.

Les basides moyennes à grandes, sont généralement claviformes et tétrasporiques avec des stérigmates de 3 à 6 µm.

Les spores lisses, hyalines, sont de forme variable (globuleuses, ellipsoïdes, oblongue, cylindriques ou bacilliformes avec dans ce dernier cas un $Q > 3,00$).

Chez les amaniteae, le piléipellis est un cutis ou plus généralement un ixocutis (gélifié).

Présence de pigments vacuolaires.

L'étude des voiles revêt une importance considérable, la structure, la composition et la densité des différentes couches (jusqu'à quatre) est à étudier avec rigueur. Tous ces paramètres évoluent avec le vieillissement ce qui ajoute encore à la complexité de l'examen.

B – Les Lepiotaceae

On désigne sous le nom de LEPIOTES des espèces à lames libres, blanches, à espacement variable et donnant une sporée généralement blanche à crème pâle.

La chair est fibreuse, de couleur blanche, douce et de saveur fongique banale.

La gamme des odeurs est beaucoup plus étendue allant de la typique odeur de scléroderme de *L. cristata* à celle jasminée de *L. ochraceofulva* en passant par des fragrances aussi inattendues que celles

du miel, persil, pétales de roses, ail, gaz d'éclairage et bien d'autres...

La silhouette du chapeau est généralement conique avec parfois un mamelon plus ou moins proéminent et des dimensions très variables allant de moins de 1 cm (*Cystolepiota seminuda*) à plus de 25 (*Macrolepiota venenata*).

La marge est striée, sillonnée ou appendiculée.

Le nom LEPIOTA tire son étymologie de *lepis* signifiant «écaille». Ce caractère est évidemment fortement représenté dans la famille. Le revêtement est de couleur variable.

Le pied est généralement subégal à clavé, atténué ou bulbeux à la base. On y remarque la présence quasi-générale d'un anneau ou d'une zone annulaire plus ou moins armillée.

Si les grandes lépiotes sont généralement comestibles, on ne peut que conseiller d'éviter celles dont la taille n'excède pas 6 cm.

La plupart des espèces sont nitrophiles et beaucoup +/- thermophiles.

La majorité d'entre-elles sont calcicoles mais peu sensibles à l'élévation du pH. Les espèces typiquement acidophiles ou silicicoles sont plus rares ou ubiquistes.

Il n'y a pour ainsi dire pas d'espèce mycorhizique au sein des Lepiotaceae.

La plupart sont humicoles ou saprotrophes, c'est pourquoi la différenciation « aci-caducicole » n'est pas aussi marquée que pour d'autres genres.

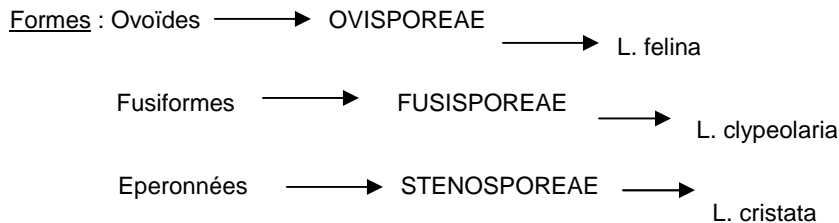
Microscopie

SPORES : Généralement lisses. La famille des Lepiotaceae renferme une telle variabilité de spores que cet élément est prioritaire dans la systématique du groupe.

Tailles : Les plus petites : 4x6µm, généralement elliptiques à subglobuleuse (Type lilacea)

Les plus grandes : 20-35x6-8µm, fusiformes, Q>(2)2,5 (Type ventriospora)

18-25x12-15µm, elliptiques, Q<2 (Type macrolepiota)



Pore germinatif + : Macrolepiota (cal lenticulaire - L. procera ; pore tronqué – L. rhacodes);

Leucoagaricus s^{ion} annulati (metachromasie + medula) et Leucocoprinus.

- : Cystolepiota ; Echinoderma ; Melanophyllum ; Chamaemyces, Pulverolepiota et Lepiota.

Si l'ornementation des spores est pauvre, la chimie compense largement cette lacune :

- Dextrinoïdité : Colore la paroi de la spore en brun +/- lavé de roux. Il s'agit d'une réaction très commune chez les Lepiotaceae à tel point que seule l'exception a valeur systématique. J+ (L. cupreobrunnea) ; Aucune coloration : Cystolepiota pp. et Pulverolepiota.
- R-NH₃ → + : Genres Sericeomyces, Leucoagaricus et Macrolepiota
- : Genres Cystolepiota, Echinoderma et Pulverolepiota
- NH₃ – AC : Regonflement par le procédé « Ammonio-Acétique »
+ : Doublement du volume de la membrane de la spore facilitant l'observation. Cas général chez les Lepiotaceae, surtout Leucocoprineae et Lepiota en grande partie.
- : La membrane reste intacte. Lepiota (lilacina) ; Melanophyllum ; Cystolepiota ; Pulverolepiota.
- Métachromasie : Le fragment de tissu plongé dans un colorant prend une teinte autre que celle du colorant en question. C'est le cas quasi général des Leucocoprineae à l'inverse des Lepiotaceae qui elles sont dites orthochromatiques (l'endospore se colore de la couleur du colorant)

Hymenium : - Trame régulière à subrégulière dans toute la famille

- Basides tetrasporiques, bisporie rare, généralement clavées (Q>3)
- Pleurocystides très rares.
- Cheilocystides plus courantes et de forme variables

Caulocutis : Poils généralement banals et rares.

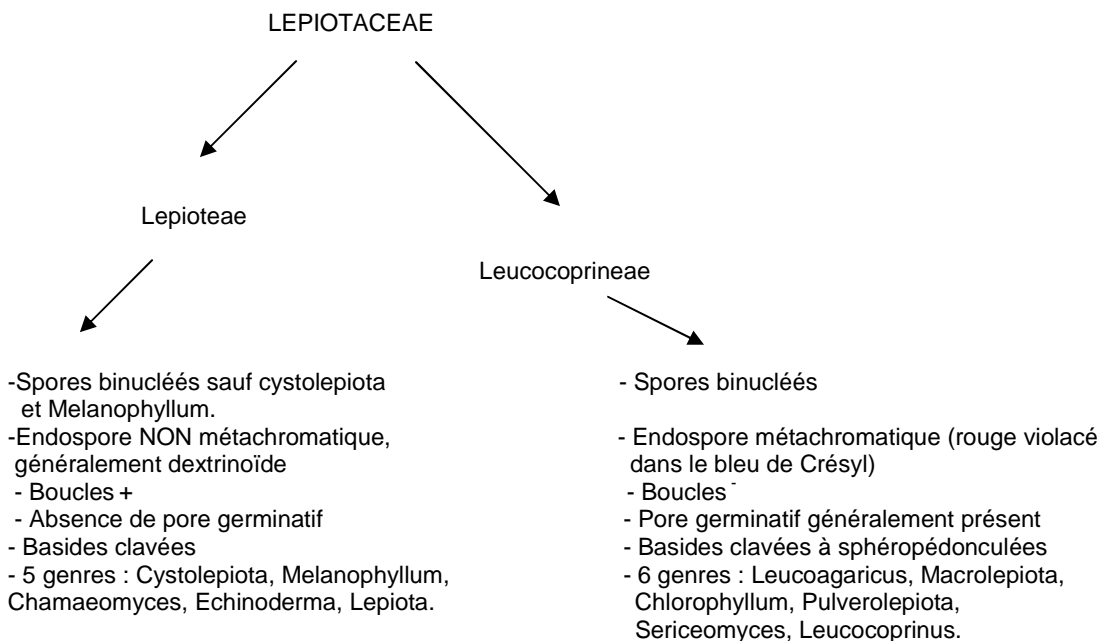
Pileipellis : Toujours faire des études au niveau du disque
Tous les types peuvent se rencontrer : cutis banal (Sericeomyces) ; Ixocutis (Leucoagaricus) ; Plectocutis (L. castanea) ; Trichoderme (L. helveola) ; Hymeno-trichoderme (L. felina) ; Hyménoderme (L. cristata) ; Echinoderme (Echinoderma) ; Epithelium (Cystolepiota et Melanophyllum) .

Mediopellis et subpellis : Généralement mal différenciés, amas d'hyphes banales.

Boucles : A quelques rares exceptions : - Lepioteae B+
- Leucocoprineae B-

Pigments : Toujours +/- mixtes. Tenir compte de la dominance.
Les substances chromogènes responsables de la pigmentation des sporophores peuvent se trouver dans, sur ou autour de la membrane des hyphes. Chez les Lepioteaceae, on ne rencontre pas de pigment extra membranaire.

En résumé



NH₃-AC + Métachromasie des Leucocoprineae (En deux étapes)

- 1) NH₃-AC : Regonflement de la membrane de la spore par le procédé « Ammoniac-Acétique »
Méthode : Sur une lame porte objet, déposer 2 gouttes d'ammoniaque
Y mettre le fragment à observer
Chauffer jusqu'à ébullition et évaporation
Ajouter une goutte d'acide acétique, sécher
(Observer dans le Bleu de Crésyl)
- 2) Métachromasie : Le fragment de tissu plongé dans un colorant prend une teinte autre que celle du dit colorant.
C'est le cas quasi général des Leucocoprineae (à l'inverse des Lepioteae)

On utilise le Bleu de Crésyl (CI N°51010) dissout à saturation dans l'eau.

Cas des Macrolepiotes en présence du Bleu de Crésyl :

- Exospore orthochromatique (bleu)
- Endospore métachromatique (rouge)

Méthode : Déposer une goutte de colorant sur le fragment à observer
Attendre une minute
Rincer et observer après avoir couvert d'une lamelle de verre

C – Les Tricholomatales

Ordre très vaste, hétérogène et d'origine polyphylétique.

Il effectue la transition entre les Aphyllophoromycetideae et les Agaricomycetideae

Deux voies de passage possibles : - Clavariales/Cantharellales → Hygrophoraceae
- Polyporaceae → Pleurotaceae

Il regroupe des Agaricomycetideae à sporée blanche, de texture fibreuse et ayant les lames non libres. Il compte huit familles : *Pleurotaceae*, *Hygrophoraceae*, *Marasmiaceae*, *Tricholomataceae*, *Dermolomataceae*, *Xerulaceae*, *Cystodermataceae*, *Hydnangiaceae*.

Microscopie résumée

Etant donné l'importance et la variabilité des caractères microscopiques de ce groupe, nous irons directement à l'essentiel pour chaque famille (voir la bibliographie pour plus de détails).

1- PLEUROTACEAE

- Espèces à pied excentrique, latéral ou absent
- Lignicoles, parasites ou saprophytes
- **LENTINUS** : Chair coriace, imputrescible. Lames décurrentes à croissance continue. Spores amyloïdes, ornementées et hyphes à inclusions huileuses
- **PLEUROTUS** : Chair fibreuse, fragile. Spores cylindracées, I-, cystides banales
- **PANELLUS** : Pied nettement délimité par arrêt brutal des lames sur le pied. Spores amyloïdes, cuticule gélatinisée
- **HOHENBUEHELIA** : Espèce « pétaoloïde » à chair gélatineuse. Cystides métuloïdes

2- HYGROPHORACEAE

- Espèces à lames épaisses, cireuses, caractérisées par la longueur des basides et la présence de nombreuses boucles de conjugaison
- Les deux premiers genres sont saprotrophes et viennent le plus souvent en prairies ou pelouses :
CUPHOPHYLLUS – Trame des lames « *enchevêtrée* »
HYGROCYBE – Trame des lames « *régulière* »
Le troisième entretient des mycorhizes avec des partenaires chlorophylliens et vient plus généralement en forêt. Il est constitué d'espèces souvent plus massives
HYGROPHORUS – Trame des lames « *bilatérale* »

3- MARASMIACEAE

- Espèces grêles, coriaces ou fragiles. Saprotrophes. Spores I- et boucles+, cuticule à hyphes diverticulés pp.
- Trois groupes:
 - « **Marasmes** » : Pied fin, dur, non compressible et résistant à la torsion. Espèces reviviscentes.
Marasmius (Cheilocystides digitées), **Marasmiellus** et **Crinipellis** (poils cuticulaires remarquables)
 - « **Mycènes** » : Espèces fragiles à chapeau conique. **Mycena**, **Hemimycena** et **Mycenella**
 - « **Collybies** » : Espèces à pied cartilagineux, non cassant. **Collybia**, **Megacollybia** et **Baeospora**

4- TRICHOLOMATACEAE

- Espèces charnues à pied central, mycorrhiziques ou saprotrophes. I⁻
- Lames décurrentes :
 - voile partiel : « **Armillaires** » Boucles rares
 - Pied fibreux : « **Clitocybe** » Trame régulière
 - Pied fragile : « **Omphales** » Trame enmmelée
- Lames non décurrentes (généralement échancrées) :
 - « **Tricholomes** » : **Tricholoma** (boucles rares), **Tricholomopsis** (B+, cystides remarquables) mais aussi les « *Lyophilloïdeae* » : **Lyophyllum**, **Tephrocybe**, **Calocybe** et **Asterophora** (Trame régulière, peu de cystides, B+, sidérophilie des basides). ainsi que les « *Leucopaxilloïdeae* » : **Melanoleuca** (Spores ornées, I+ à plage lisse, B-, Cystides en Poils d'orties) et **Leucopaxillus** (Spores lisses ou ornées sans plage lisse, I+, B+, cystides nulles)

Sidérophilie ou réaction acéto-ferrique

Le carmin acétique bouillant colore, dans certaines conditions de mise en œuvre, les inclusions « carminophiles » contenues dans les basides des Lyophylloideae.

La réaction acéto-ferrique nécessite l'utilisation de réactifs peu aisés à mettre en œuvre. Elle demande l'application d'une technique longue et peu reproductible avec la même efficacité par des utilisateurs différents utilisant des préparations provenant d'origines différentes. La qualité des réactifs ainsi que celle de leurs composants influe directement sur le résultat, les temps de transfert des fragments à observer dans les divers milieux ainsi que les températures et durées de chauffe doivent être de la sorte modulés.

C'est donc à chacun de juger de la qualité des réactifs en sa possession et du temps nécessaire à chaque étape, à force d'essais et de répétitions, afin d'établir un mode opératoire qui lui sera propre. Cette réaction particulière aux Lyophylloideae rend de nombreux services en permettant d'effectuer un tri au sein de la grande famille que forment les Tricholomataceae.

MODE OPERATOIRE

- 1) Plonger un fragment d'hyménium dans le liquide de Hollande (fixateur)
- 2) Rincer à l'eau distillée
- 3) Transférer dans une goutte de FeCl₃ à 5%, (mordançage)
- 4) Chauffer doucement jusqu'à légère ébullition
- 5) Ajouter dans 2 ml de carmin acétique reprendre l'opération de chauffe.
- 6) Répéter les étapes 3,4 et 5
- 7) Transférer le fragment sur une lame dans une goutte de liquide de Hoyer
- 8) Observer.

5- DERMOLOMATACEAE

- Espèces à revêtement hyménodermique, cystides -, allure « hygrophoroïde », espèces saprophytes.
- **CAMAROPHYLLOPSIS** : Lames décurrentes I -, B -
- **DERMOLOMA** : Lames échancrées I+, B+

6- XERULACEAE

- Revêtements hyménodermiques gélifiés, cystides +, allure collybioïde, saprotrophes
- Chapeau ridé: **XERULA** : hyménoderme strict
- Chapeau jamais ridé : **FLAMMULINA** : hyménoderme gélifié dévié
STROBILURUS : hyménoderme non gélifié

7- CYSTODERMATACEAE

- Espèces à revêtement en épithélium, présence d'une armille, allure « lépiotoïde », saprotrophes
- **CYSTODERMA** : Sporée blanche I+, sphérocytes, oïdies.
- **PHAEOLEPIOTA** : Sporée brun-jaune

8- HYDNANGIACEAE

- Espèces à spores épineuses, lames épaisses, espacées, coriaces. Couleurs roses ou violacées, Cystides -, allure « collybioïde », mycorhiziques
- Un seul genre : **LACCARIA** (spores épineuses).

Bibliographie consultée

- Flore analytique des champignons supérieurs par R. KÜHNER & H. ROMAGNESI, 1951
- Manuel de Microscopie par M. LOCQUIN & M. LANGERON, 1978
- Les Réactifs Mycologiques, t 2 : Les réactifs microchimiques par J. CHARBONNEL, 2004
- Champignons de Suisse, t 4 : Champignons à lames – 2^{ème} partie par J. BREITENBACH & F. KRÄNZLIN, 1995
- Guide des champignons de France et d'Europe par R. COURTECUISSÉ & B. DUHEM, 1994
- Pilzkompodium, Band 1 par E. Ludwig, 2001
- Atlas des Basidiomycètes par J. Keller, 1997
- Amaniteae (Amanita, Limacella & Torrendia (FUNGI EUROPAEI) par P. NEVILLE – S. POUMARAT
- Tricholoma (FUNGI EUROPAEI) par A. RIVA
- Hygrophoraceae (Flore Mycologique d'Europe n°1) DM hors série n°1 par M. BON, 1990
- Tricholomataceae (Flore Mycologique d'Europe n°2) DM hors série n°2 par M. BON, 1991
- Lepiotaceae (Flore Mycologique d'Europe n°3) DM hors série n°3 par M. BON, 1993
- Clitocyboïdeae (Flore Mycologique d'Europe n°4) DM hors série n°4 par M. BON, 1997
- Collybio-Marasmioïdes (Flore Mycologique d'Europe n°5) DM hors série n°5 par M. BON, 1999