

S.E.S.A

S^{on} mycologique

MYCOLOGIE

CULTURELLE & SCIENTIFIQUE



Tulostoma cyclophorum Lloyd

(Photo D. RÉAUDIN)

J. MORNAND
2002 - 2011 ...

MYCOLOGIE : Mise à jour des connaissances

par J. MORNAND

Nos lecteurs ont pu apprécier dans le précédent bulletin trimestriel (n°115) l'article de Denise Moreau intitulé « Classification et étymologie ». Les mises au point et commentaires se rapportaient essentiellement à la Botanique.

Dans la même veine, il nous a paru utile de proposer une actualisation des connaissances en Mycologie.

Nous avons profité de l'opportunité qui nous était offerte par Vincent Dennys, conservateur du Muséum d'Angers, lequel nous avait pressenti pour organiser une petite exposition mycologique au musée, le 13 octobre dernier, lors de la Fête de la Science.

Pour illustrer cette exposition nous avons préparé quelques tableaux^(*) que nous sommes heureux de reproduire dans ce bulletin.

Plusieurs d'entre eux reprennent des applications ou des curiosités appartenant au monde fascinant des champignons, souvent ignoré non seulement du grand public, mais aussi des autres naturalistes comme nous avons pu le constater lors d'émissions télévisées ou d'expositions consacrées au monde vivant ou aux milieux naturels.

Si la fossilisation des champignons est rarissime, elle n'en existe pas moins et fait l'objet de passionnantes recherches qui contribuent à une meilleure connaissance de l'évolution des êtres vivants.

Enfin, il faut rappeler que les champignons ne sont pas des plantes et forment un règne à part. Les récents progrès des biotechnologies et de la génétique ont amené des bouleversements dans les classifications traditionnelles. Nous donnons à titre de comparaison deux tableaux simplifiés, l'un relatif à la classification traditionnelle et l'autre actualisée que nous avons établie d'après le *Dictionary of the Fungi* (9^e éd. 2001). On y verra, entre autres, l'éclatement des Gastéromycètes entre plusieurs ordres (Agaricales, Bolétales, Phallales).

En attendant quelques nouveautés à venir, car rien n'est définitif en ce domaine... !

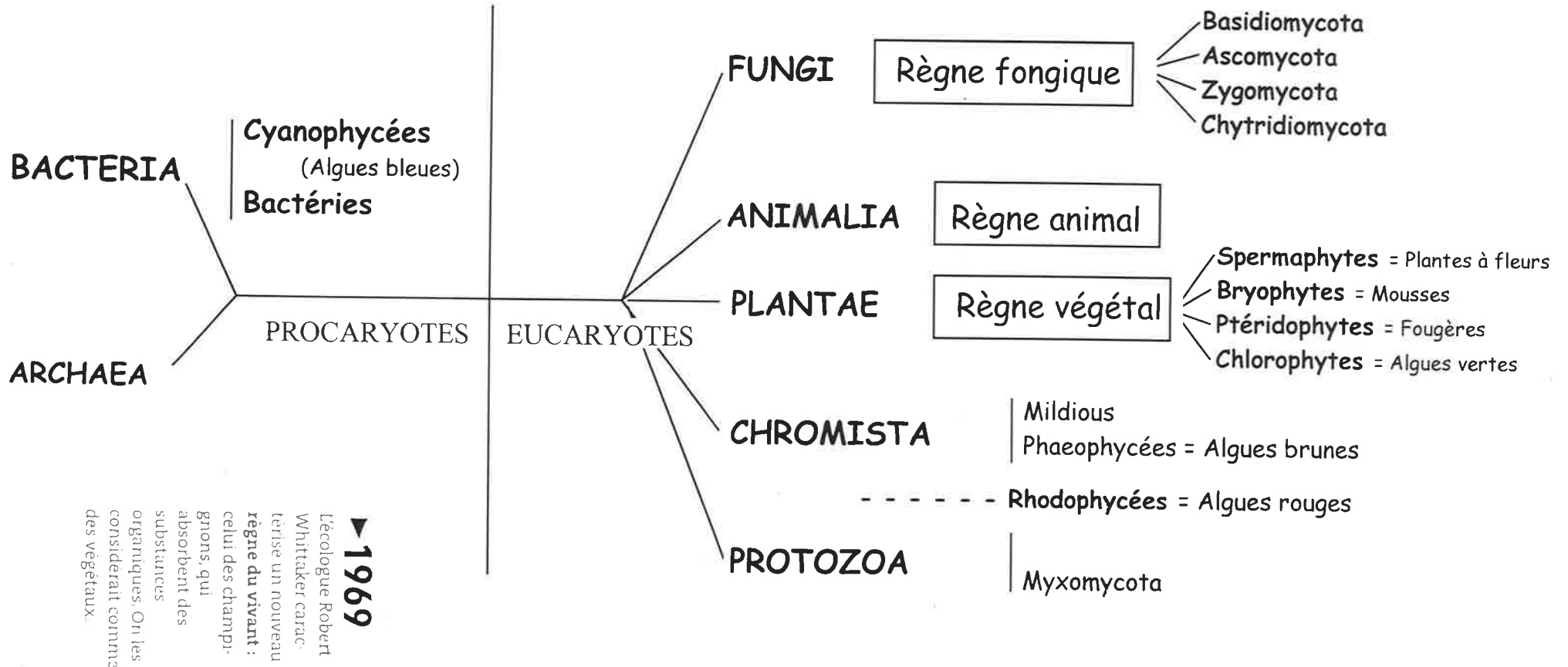
(*) Nos remerciements vont à Thomas Rouillard pour la réalisation des panneaux d'exposition.

ÊTRES VIVANTS

Sept RÈGNES sont (actuellement) reconnus

2 RÈGNES inférieurs

5 RÈGNES supérieurs



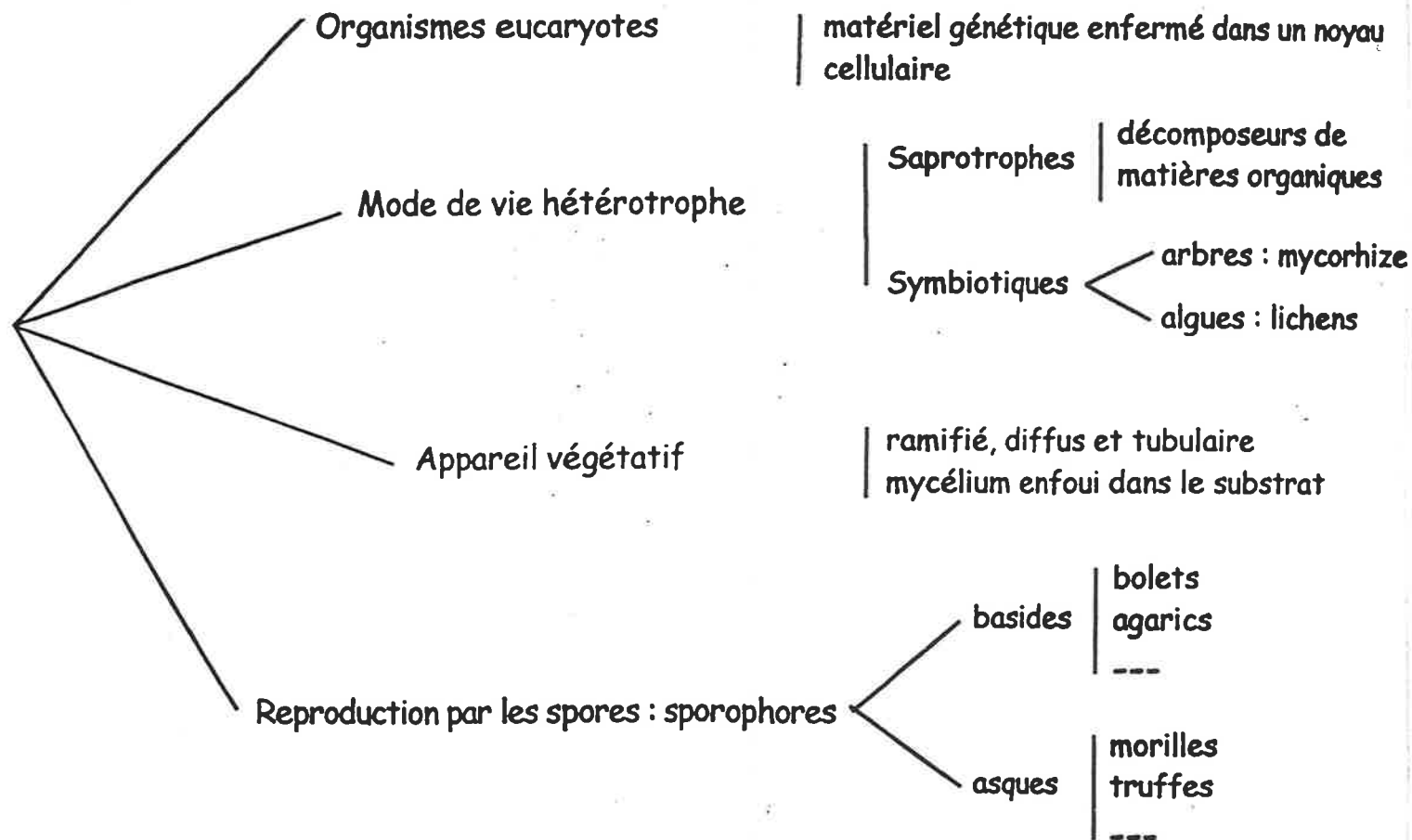
► 1969

L'écologue Robert Whittaker caractérise un nouveau règne du vivant : celui des champignons, qui absorbent des substances organiques. On les considèrerait comme des végétaux.

Les champignons qui contiennent de la chitine dans leur paroi cellulaire sont plus proches des animaux que des végétaux.

Qu'est-ce qu'un CHAMPIGNON ?

CHAMPIGNONS
= FUNGI



Récemment trois caractères fondamentaux ont été ajoutés :

- nutrition par absorption
- spores non flagellées (exceptionnellement uniflagellées)
- paroi cellulaire chitineuse

Actuellement, ont été décrits environ 30 000 Basidiomycota, 32 000 Ascomycota et au total plus de 80 000 fungi. On estime que le monde vivant comprend plus d' 1 million d'espèces de champignons.

Les champignons constituent un règne à part, au même titre que le règne végétal et le règne animal.

La mycologie est l'étude des champignons. Les champignons colonisent tous les milieux.

On a décrit actuellement (1995) environ 100 000 espèces de champignons dans le monde. On estime que leur nombre dépasse 1 000 000.

Il disparaît au moins 5 000 espèces par an avec la destruction progressive de la forêt tropicale.

Le champignon constitue un thalle formé de cellules allongées, appelées hyphes, s'associant pour former des filaments : mycélium (= blanc du champignon de couche).

Ce que nous appelons habituellement champignon, n'est que la "fructification" ou mieux sporophore (le mycélium pouvant être comparé au pommier et le sporophore à la pomme).

La reproduction peut être asexuée ou sexuée (voir fig. ci-dessous).

Les champignons non doués de fonction chlorophyllienne sont amenés à puiser leur carbone organique d'une autre façon. On distingue les :

→ **Symbiotiques** : le mycélium s'associe aux racines des végétaux pour former des mycorhizes (Bolets, Amanites ...). Le champignon s'associe à une algue pour former un lichen.

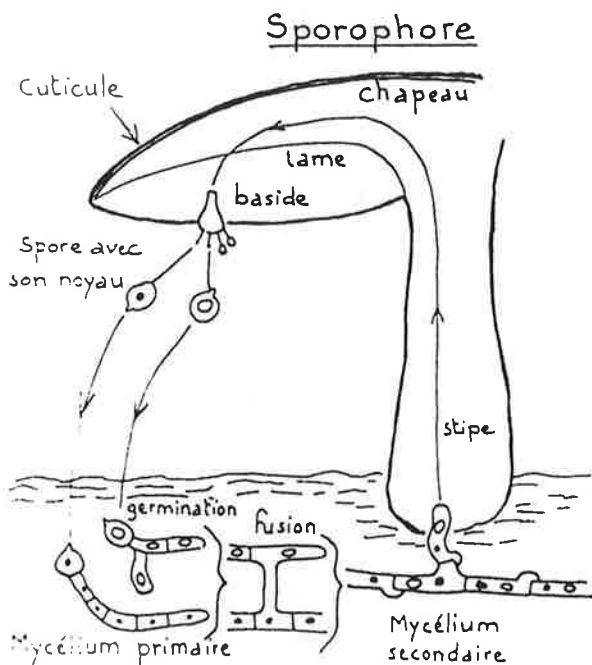
→ **Saprophytes** : ils se nourrissent des débris organiques animaux ou végétaux : feuilles pourries, cadavres, cendres, déjections ... (Coprins, Lépiotes, Pézizes...).

→ **Parasites** : ils vivent aux dépens des végétaux ou animaux vivants ou d'autres champignons (Cordyceps, Polypores, Bolet parasite des Sclérodermes...).

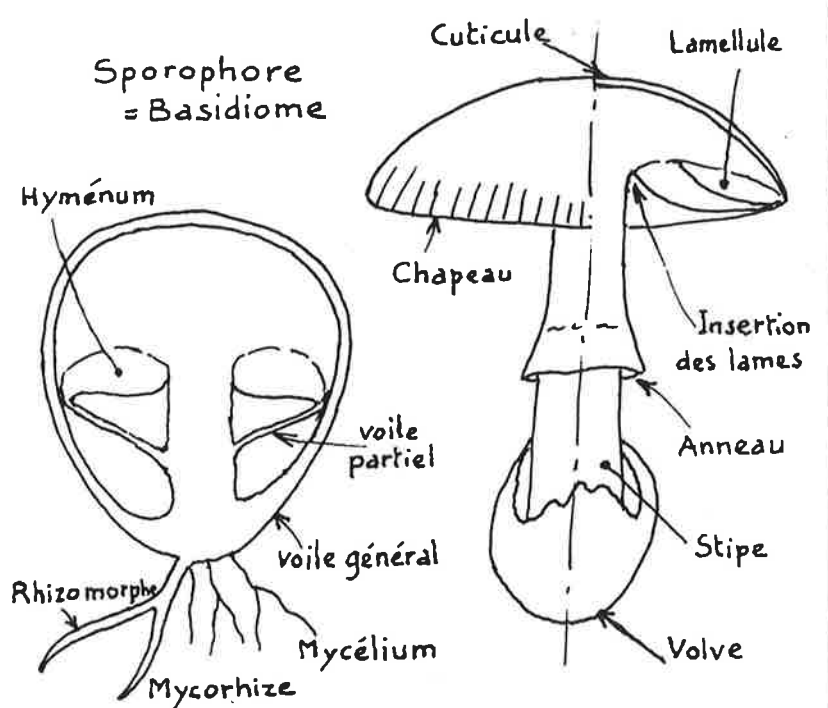
→ **Prédateurs** : les filaments microscopiques possèdent des boutons adhésifs ou des anneaux qui enserrant leurs proies, nématodes ou protozoaires. Ils le digèrent.

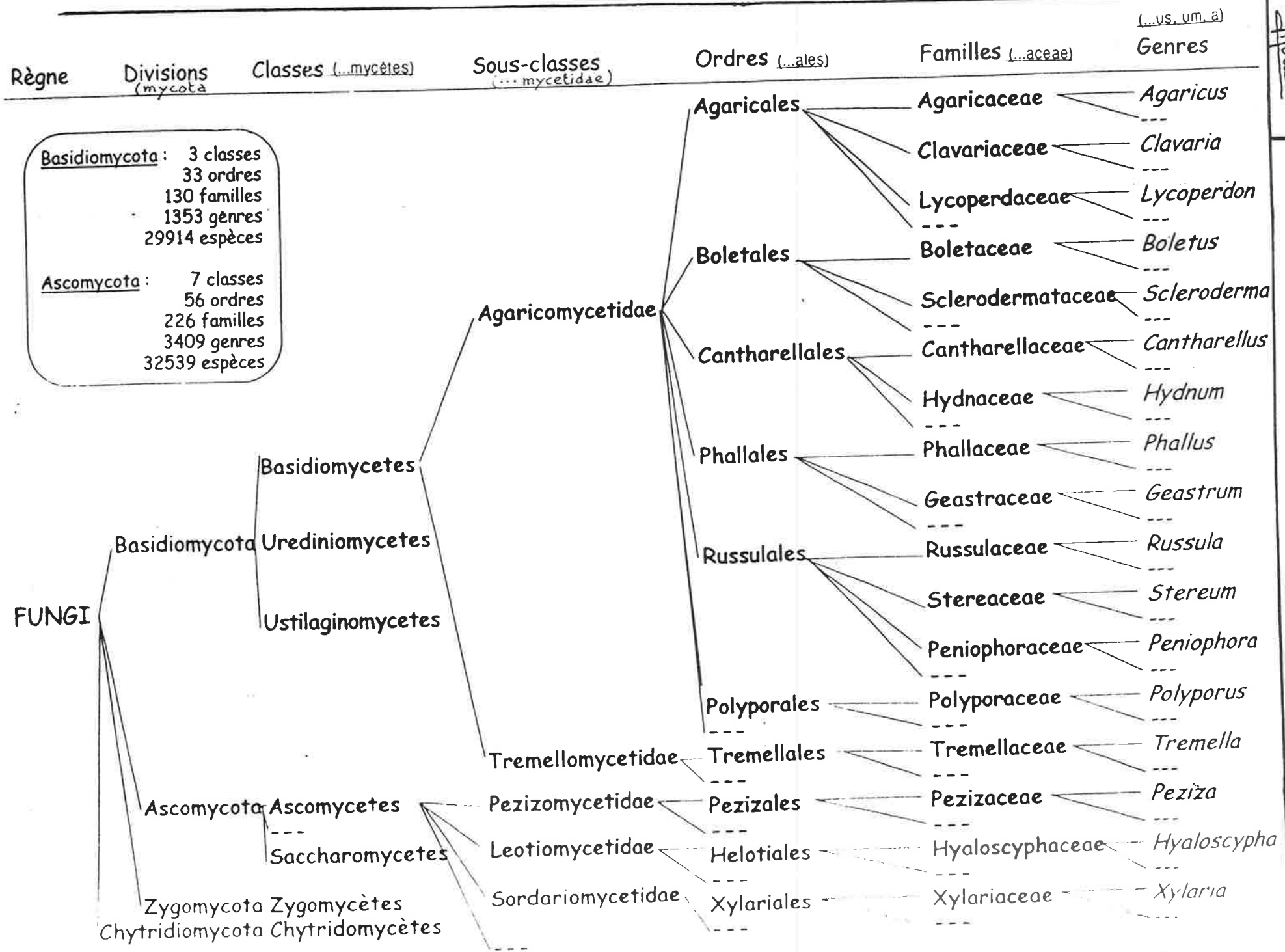
BASIDIOMYCÈTES

Reproduction



Description





Basidiomycota : 3 classes
33 ordres
130 familles
1353 genres
29914 espèces

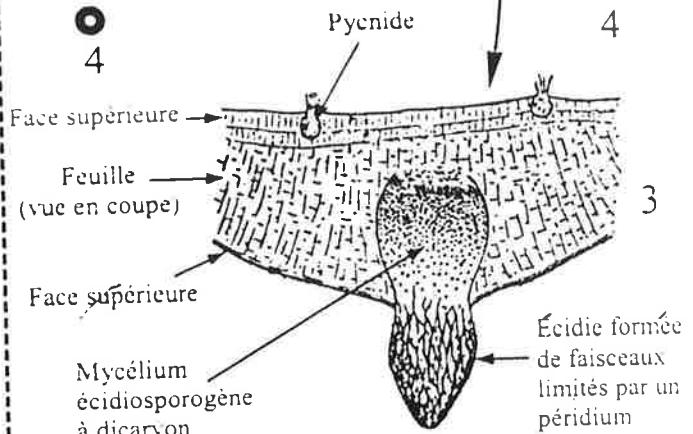
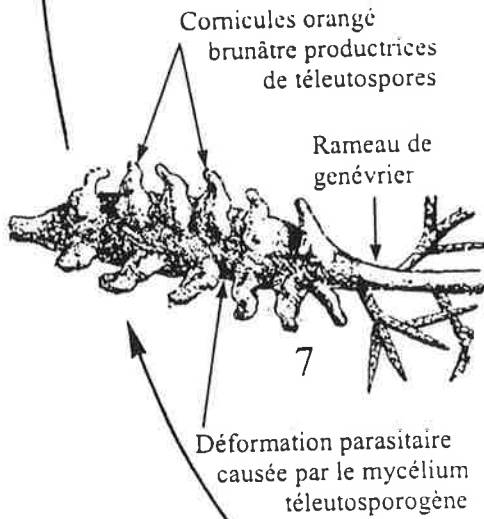
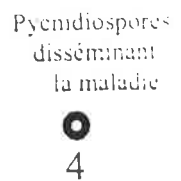
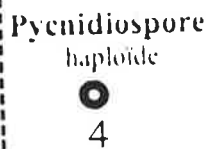
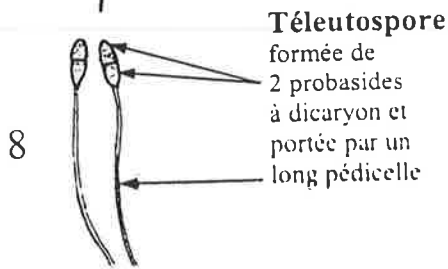
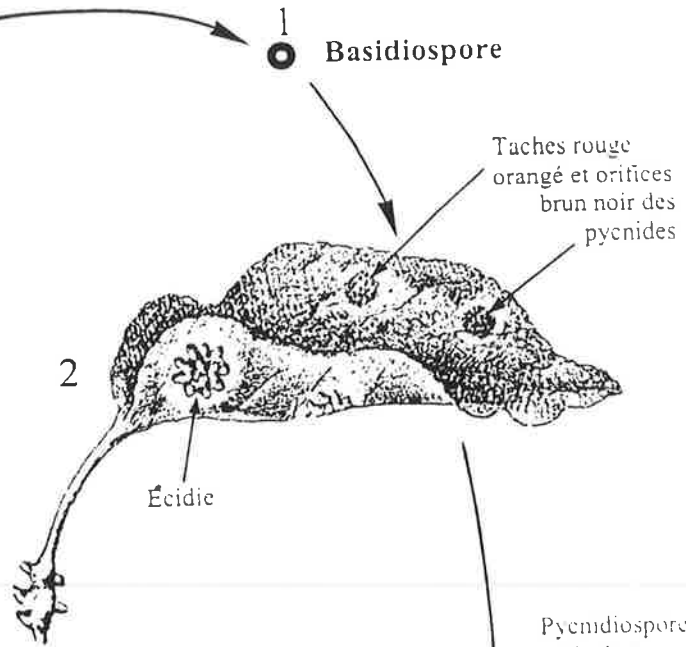
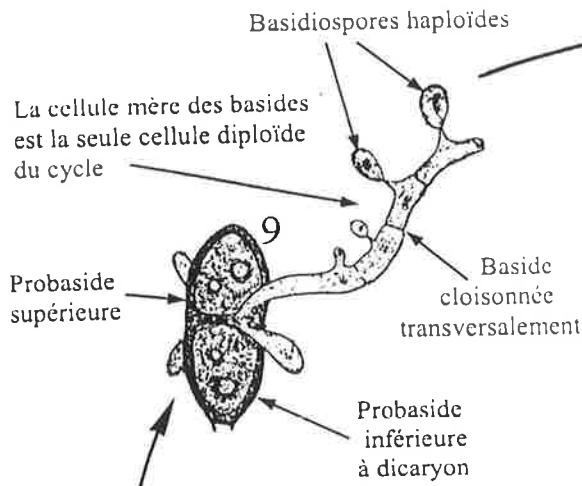
Ascomycota : 7 classes
56 ordres
226 familles
3409 genres
32539 espèces

Application : voir « Inventaire mycol. du M. & L. »

Gymnosporangium → *Pucciniaceae* → *Uredinales* → *Urediniomyetes* → *Basidiomycota*

Sur rameau de genévrier (hôte 1)

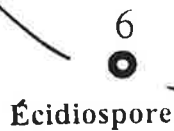
Sur feuille de poirier (hôte 2)



Autre exemple :

Rouille noire du blé

Barbaris = Épine vifneige



Cycle hétéroxe de *Gymnosporangium sabiniae* [à partir des schémas de G. Delacroix (1916)]

Chez les champignons la complexité n'est pas forcément proportionnelle à la taille !

LEUR CÔTÉ UTILE

- Ils participent aux **équilibres biologiques**. Ils **dégradent** les substances provenant des **végétaux** (lignine...) ou animaux morts et sont nécessaires au recyclage des **matières organiques**. Sans eux, le monde vivant s'écroulerait !
- Leur symbiose avec les végétaux : De **nombreuses** espèces sont en relation étroite avec les racines **des** végétaux et forment des **mycorhizes**. Les arbres mycorhizés **poussent** 2 à 3 fois plus vite que les non mycorhizés : **Régénération forestière**. Culture de la truffe.
- Leur **valeur commerciale** : Les champignons sont surtout appréciés pour leur goût car leur **valeur nutritive** est faible. La production mondiale **dépasse** 4 millions de tonnes : Champignons de Paris, Shi-také, Pleurotes, Strophaires, Oreilles de Juda, Truffes...
- Les levures (*Saccharomyces cerevisiae*...) sont indispensables à la **fermentation** : fabrication du pain, du vin, de la bière, du cidre...
- Leur importance en médecine est bien connue avec les **antibiotiques** (Pénicilline...).
- En **pharmacologie**, on utilise soit directement des substances produites par les champignons, soit ils permettent d'augmenter les **rendements** de fabrication (vitamines, taxol...).
- De nombreux **fromages** sont obtenus à partir des *Penicillium*.
- La **lutte biologique** avec certains champignons est devenue monnaie courante : espèces parasites utilisées pour détruire des insectes "nuisibles" : *Beauveria* contre des Coléoptères, champignons contre moustiques...
- Les champignons sont d'excellents **bioindicateurs**. Leur comportement varie avec le milieu qui les entoure (chimique, anthropique, climatique) d'où l'intérêt des inventaires, de la cartographie et du suivi de leur disparition (établissement de listes rouges). Les lichens sont très sensibles aux pollutions.

LEUR CÔTÉ NUISIBLE

- Les **mycoses** de l'homme : 70 espèces peuvent parasiter l'homme : *Trichophyton* (Teigne, Onyxis, mycoses interdigitales), *Candida* (Muguet des nourrissons), Histoplasme...
- Celles des animaux sont nombreuses : Sapro-lénales chez les poissons, peste des écrevisses, muscardine des élevages de vers à soie, aspergillose aviaire ...
- Leur importance en pathologie végétale est incalculable ; destructions des récoltes, disparition des espèces, pourritures des fruits et légumes : le mildiou de la vigne, l'oïdium du rosier, la graphiose de l'orme, l'encre du châtaigner...
- Ils sont responsables de la destruction des bois et charpentes (mérule...).
- Ils s'attaquent aux aliments de toutes sortes (moisissures) et peuvent provoquer des intoxications.
- Ils détruisent les archives, les oeuvres d'art, les matériels exposés à des conditions défavorables d'humidité et de température (fongicides, tropicalisation).
- Certains d'entre eux accumulent les métaux lourds (mercure, cadmium, plomb), des substances radioactives (cesium) et peuvent être nocifs pour l'homme (Bolet bai, Chanterelle en tube, Laccaire améthyste).
- Chaque année les champignons mortels font leurs ravages (Amanite phalloïde, Lépiote brun-rose...).

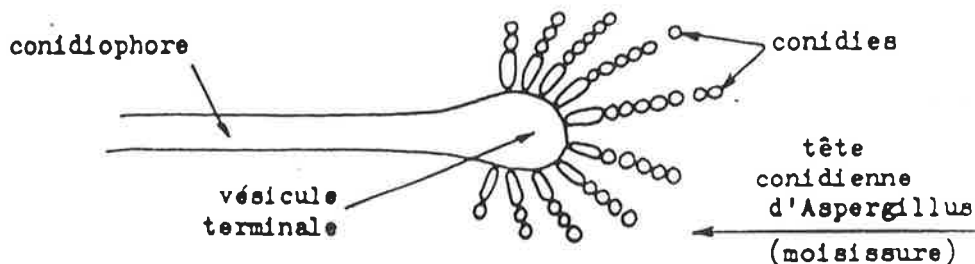
CURIOSITÉS

- Le champignon de couche donne 1 million de spores par minute.
- Il existe dans le Jura un rond de sorcière de 600 m de diamètre (accroissement 10 cm par an !).
- Le clitocybe de l'olivier est luminescent.
- Le *Rhizoctonia* est indispensable à la vie des orchidées.
- Les termites cultivent des champignons (*Termitomyces*).
- La découverte de l'amadou au néolithique permit la maîtrise du feu (Amadouvier = *Fomes fomentarius*).

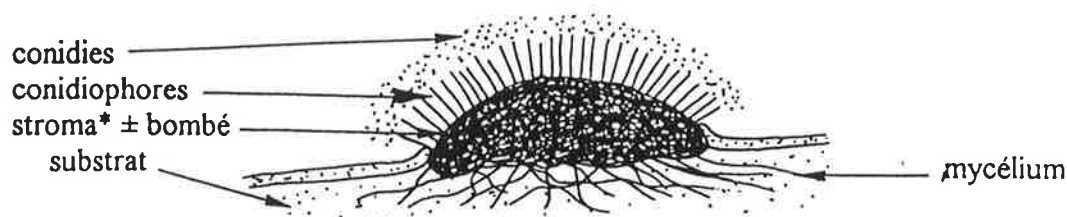
Extrait :

LEXIQUE
DES PRINCIPAUX TERMES DE MYCOLOGIE
J.P. Gaveriaux

Conidies : spores asexuées issues d'une hyphe*du mycélium*. Dans le cycle* de certaines espèces*, reproduction asexuée* et reproduction sexuée* sont séparées dans le temps, le stade d'élaboration des conidies constitue la phase conidienne.



Téléomorphe : n. m. [du grec *teleo* = achevé, fini, complet. et *morphê* = forme Ant. : anamorphe*]. Nom attribué à la formation sexuée (stade parfait) chez les champignons dont le cycle de développement présente une alternance de phase sexuée et de phase asexuée. Ex. chez les Nectriacées : *Nectria cinnabarina* est le téléomorphe (stade parfait présentant des asques contenant les ascospores) de couleur rouge cinabre ; *Tubercularia vulgaris* est l'anamorphe (stade imparfait dont les sporodochies* donnent des conidies*) de couleur rose.



Stroma : n. m. [du grec *stroma* = couverture, tapis]. Enchevêtrement serré d'hyphes* mycéliennes*, intégrant plus ou moins le substrat*, dans ou sur lequel se forment les sporophores* (ascophores*, acervules*, pycnides*...).

GAVERIAUX : 15 articles publiés de 1987 à 1997 dans les Bull. Soc. Mycol. Nord - 2214 termes expliqués avec de nombreux croquis.

CAILLEUX A. & KOMORN J. , 1965 - Dictionnaire des racines scientifiques :
Soc. Éd. Enseignement Sup. : 246 p.
Racines grecques, latines, anglaises, et autres, par ordre alphabétique.

ESCALLON P. , 1985 - Lexique mycologique en 6 langues. F.M.D.S.

ESCALLON P. , 1980 - Précis de myconymie :
traduction des appellations grecques et latines des genres et des espèces. F.M.D.S.

Voir fascicule S.E.S.A. édité à l'occasion de l'exposition en 1975 :
Résumé avec quelques mises à jour.

I POUR DÉBUTANTS ET MYCOPHAGES

DUHEM B., 1992- Les Champignons. Guide du jeune naturaliste. Delachaux & Niestlé : 76p.
COLLECTIF, 2003- A la découverte des champignons. F.M.D.S. : 64p.
Ouvrages de base chez différents éditeurs.

II POUR DÉBUTANTS CONQUIS

BON M., 2002- Champignons d'Europe Occidentale. Arthaud : 368p.
COURTECUISSÉ R. & DUHEM B., 1994. Delachaux & Niestlé : 480p.
PHILLIPS R., 1989- Les Champignons. Solar : 290p.

III POUR LES MYCOPHILES ET LES AUTRES

LOHMEYER T.R. et al., 2002- Le Monde fascinant des Champignons. Nathan : 160p.
FOURRÉ G., 1985 - Pièges et curiosités des champignons. Niort : 286p. 2ème t. 1990 : 352p.
LE GAL M., 1956 - Promenades mycologiques. Baillière : 390p. (en occasion !)

IV POUR LES SPÉCIALISTES DE LA MYCOPHAGIE

FONBEUR J.P., 2003 - Mes 100 recettes de champignons. Minerva : 190p.
HERZOG J., 1982 - Cuisiner les champignons. Colmar : 104p.
RAMAIN P., 1954 - Mycogastronomie. Paris : 110p. (en occasion !)

V POUR MYCOLOGUES CULTIVÉS

BECKER G., 1974 - La Mycologie et ses corollaires. Doin Éd. : 244p.
BECKER G., 1975 - La vie privée des champignons. Maloine Éd. : 150p.

VI POUR MYCOLOGUES AVERTIS

KÜHNER R & ROMAGNÉSI H., 1953 - Flore analytique des champignons sup. Boubée : 558p.
GRELET J., 1979 - Les Discomycètes de France. SBCO : 1147 esp. + révision 1999.
BOURDOT H. & GALZIN A., 1927 - Hymenomycètes de France : 771p. + Révision in Bull.SMF.

VII POUR MYCOLOGES EN TOUS GENRES

Voir Monographies spécialisées in FMDS : pp.58-60 :
MARCHAND, BON, GALLI, BREINTENBACH & KRÄNZLIN...

VIII POUR LES POINTILLEUX !

ROMAGNÉSI H., 1985 - Les Russules d'Europe et d'Afrique du Nord. Bordas : 1000p.
PILÁT A., 1958 - Gastéromycètes. Prague : 864p.

IX POUR LES MORDUS ! « A ce stade on n'en réchappe pas, il y a des séquelles »

ELLIS M.B. & ELLIS J.P., 1985 - Microfungi on Land Plants. Londres : 818p.
ERIKSSON J. & RYVARDEN L., 1973-1988 - *Corticaceae* of North Europe : 1632p., 8 vol.

X POUR LES PIQUÉS ! « La piqûre n'est pas mortelle mais elle coûte cher ! »

BULLIARD M., 1791- Herbar de la France, 10 vol. 602 pl. coul.
KONRAD & MAUBLANC, LANGE, BRESADOLA, SACCARDO (28 vol.)...

XI PHYTOPATHOLOGIE CRYPTO GAMIQUE

VIENNOT-BOURGIN G., 1949 - Les champignons des plantes cultivées. Masson : 2 vol. : 1851p.

XII POUR LE CORPS MÉDICAL ET PARA-MÉDICAL

COLLECTIF, 1992 - Parasitologie, Mycologie. Éd. C. et R. : 481p.
NEVILLE P. & CHEVASSUT G., 2000 - Comestibilité et toxicité des champignons. FAMM : 106p.

XIII PÉRIODIQUES

Bulletins SMF, FMDS, AMO, FME, FAMM, ... « Spécial Champignons Magazine » 1996-2007.

voir aussi : Inventaire mycol. du M. & L. (2005) : pp. 263 - 280

Caractères organoleptiques : caractères en rapport avec les odeurs et les saveurs.

ODEURS : elles nous mènent par le bout du nez !

L'odeur du champignon est un élément primordial pour la détermination.

Certaines espèces ont l'odeur localisée à la base du pied, ou seulement au niveau des lames, pour d'autres celle du pied est distincte de celle de la chair pileïque.

L'odeur peut être seulement perçue au froissement ou à l'écrasement

Parfois elle est éphémère et ne se dégage qu'au moment de la cueillette alors que pour d'autres espèces inodores, l'odeur apparaît au flétrissement, parfois plusieurs heures après la récolte. Elle peut s'accroître à la dessiccation pour disparaître progressivement après. Ces variations sont dues à des phénomènes d'oxydation.

Les conditions météorologiques peuvent modifier la puissance des parfums, parfois les supprimer complètement dans le cas de temps très humide ou les développer en milieu chaud et sec.

Il n'est pas rare dans un même lot d'espèces identiques de trouver certains spécimens inodores. Peut-être cette anomalie est-elle liée au stade de mûrissement du champignon ?

Se méfier des odeurs « parasites » dues aux actinomycètes (odeur de terre) ou aux diverses moisissures qui peuvent envahir les carpophores au moment de la décomposition.

Un parfum subtil ne peut être révélé qu'après avoir enfermé le champignon plusieurs heures dans une boîte ou un bocal.

Les mélanges hétéroclites des paniers « brouillent complètement les cartes » : les odeurs fortes ou malodorantes contaminant les espèces voisines.

Certaines odeurs complexes donnent lieu à des discussions sans fin entre les mycologues, l'un pouvant être influencé plus par une composante que l'autre, à tel point que pour certaines espèces on pourrait relever une demi-page d'odeurs, en épluchant toute la littérature relative à leur sujet.

Quelques exemples :

raphanoïde (navet) : *Hebeloma crustuliniformis*

suif, vieille bougie : *Mycena inclinata*

farine : *Clitopilus prunulus* (meunier)

acétylène : *Tricholoma sulfureum*

chou pourri : *Micromphale foetidum*

compote de pomme : *Russula fellea*

anis : *Clitocybe odora*

ail : *Marasmius praiosmus*

Biblio : Mornand J. & Taillandier P., 1978 – Guide pratique des odeurs de champignons.

SLA Cholet, 32 p. : 182 odeurs en 10 rubriques, 544 espèces citées.

Claus G., 1978 – Des odeurs en Mycologie. DM 30-31 : 31 p. : 350 odeurs.

Humour : voir « Le système pifométrique » in *Bull. trim. SESA n° 104* (1999)

Extrait : En mycologie, science qui n'a pas encore atteint la précision idéale, le pifomètre est utilisé directement pour la mesure des odeurs mais à ce jour, aucune unité n'a pu être définie par des spécialistes. On se réfère à des centaines d'odeurs supposées connues de tous : bonbons anglais ou plus savamment acétate d'amyle, odeur de cossus, de fumée de locomotive, de gaz d'éclairage, de savonnette (sans préciser la marque), stercorale, odeurs d'origine humaine, telles que gant de toilette ayant traîné, sueur des pieds et autres plus subtiles que la décence nous interdit de nommer ici.

J. M.

LES SAVEURS

Surprise, étonnement, perplexité ! Telles peuvent être les réactions des profanes observant un mycologue averti « dégustant » un fragment de champignon afin de pouvoir confirmer (peut-être ?) une détermination parfois difficile que, ni la morphologie, ni les couleurs, ni l'odeur n'ont été suffisantes pour nommer de façon sûre.

La gamme des saveurs est beaucoup moins riche que celle des odeurs.

Le goût se résume en quatre saveurs élémentaires :

- Saveur sucrée ; elle est due à la présence de Mannitol : *Boletus aestivalis*...
Clavariadelphus truncatus.
- Saveur acide (vinaigre...) : *Meripilus giganteus*, *Fistulina hepatica*, *Boletus lupinus*, ...
Amanita virosa (vous me croyez sur parole !).
- Saveur salée, rare chez les champignons : *Tricholoma terreum*, *Tricholoma myomyces* (?),
Paxillus involutus (salée puis acidulée).
- Saveur amère, assez commune : *Hypholoma fasciculare*, *Inocybe geophylla*,
Rhodotus palmatus...

- La saveur est souvent influencée par l'odeur : saveur de farine, nauséuse.
- La saveur fongique est parfois prise comme référence : champignon de Paris.
- La saveur dite insipide est celle de l'eau pure : *Volvaria gloiocephala*.
- Saveur âcre, poivrée, brûlante : *Lactarius pyrogalus*, *Russula scardonia*.
- Saveur de noisette fraîche : *Boletus edulis*, *Russula vesca*.
- Saveur amarescente ; elle devient amère après un certain temps de mastication ou avec l'âge :
Megacollybia platyphylla, *Hydnum repandum*.
- Le goût astringent est plus une sensation (constriction) qu'une saveur. = âpre, acerbe, styptique :
Tricholoma acerbum, *Panellus stypticus*.

Les saveurs sont souvent accompagnées d'un qualificatif : faible, forte, tenace.

Il faut apprendre à goûter : fragment suffisant, mastication ± longue, saveur localisée dans la chair, la cuticule, les lames (Russules).

Saveur électrique : sensation semblable à celle de la langue touchant les contacts d'une pile de poche : *Cortinarius vibratilis*.

Et puis tous les goûts sont dans la nature... ce qui est agréable pour certains ne l'est pas forcément pour d'autres !

Bibliographie :

Taillandier P. & Mornand J. , 1978- Les saveurs des champignons. S.L.A. Cholet, 10p.

Nos autres sens pour l'étude des champignons

LA VUE : les formes (important pour les descriptions), l'hôte, l'habitat, les couleurs : cuticule, stipe, chair... couleur d'une sporée (F.M.D.S. p.9).

LE TOUCHER : lisse, rugueux, velouté, gras...

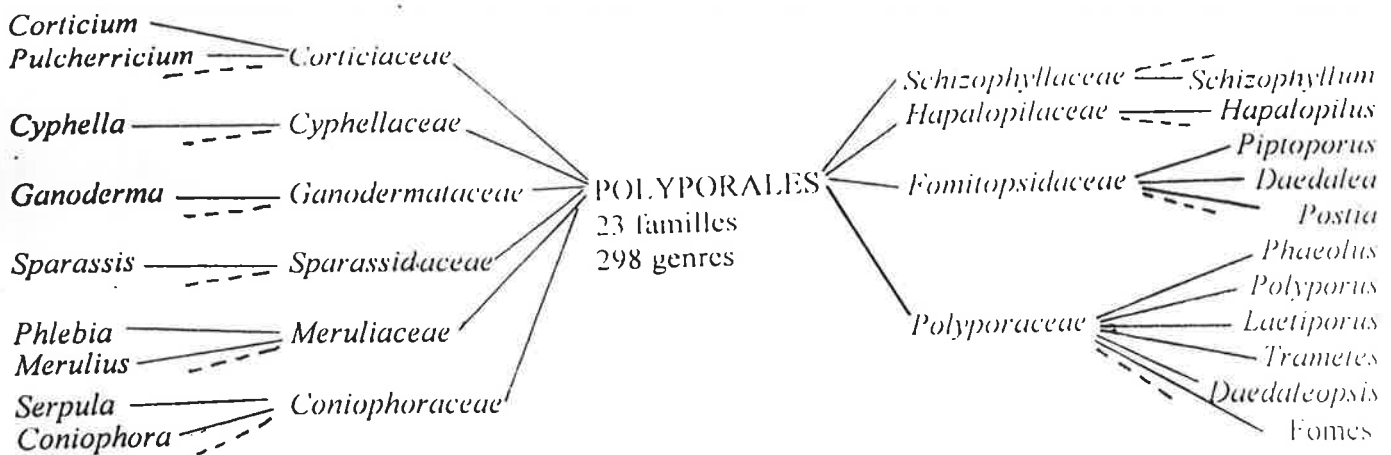
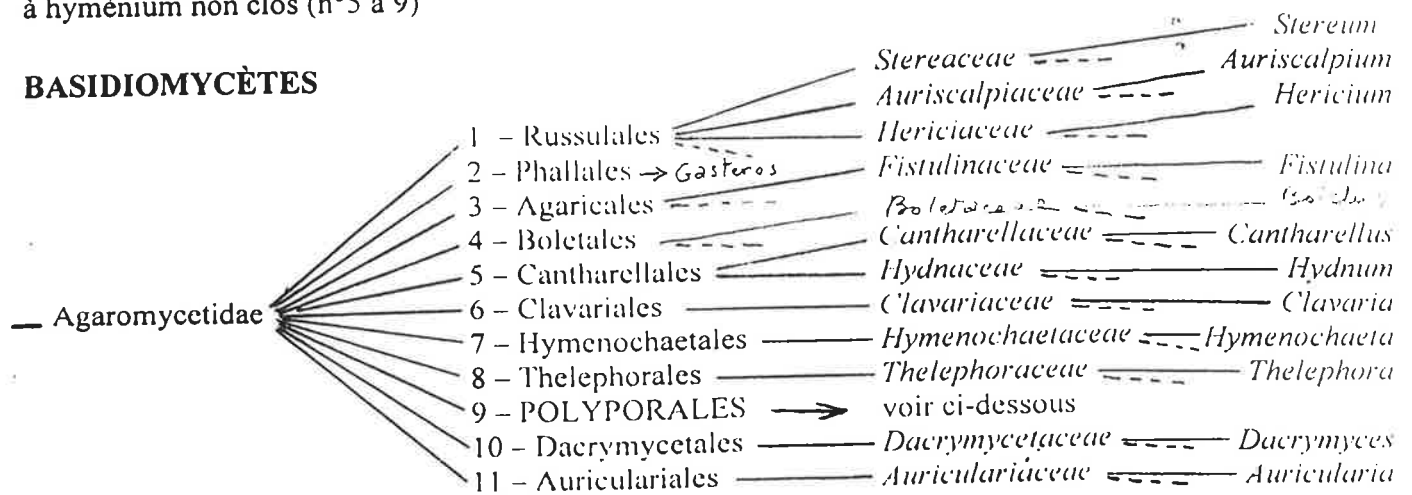
L'OUÏE : cas d'exception avec le petit bruit du stipe de *Mycena vitilis* à la cassure ;

et pour finir un peu d'humour :

« Influence de la musique sur le développement des « carpophores » par Olivier Daillant (Bull. SMNF, 2009).

APHYLLOPHORALES / ordre regroupant plusieurs familles par commodité : champignons sans lames à hyménium non clos (n°5 à 9)

BASIDIOMYCÈTES



LES COMESTIBLES / Chanterelles (Girolles), Fistuline, Sparassis crispa (Morille des pins) Auricularia.

LES DESTRUCTEURS : Parasites de faiblesse. Nérotrophe lignicole (*Piptoporus*, *Phaeolus*, *Ganoderma*, *Fistulina*). Saprotrophe lignicole : *Stereum*, *Tremella*, *Polyporus*, *Trametes*, etc.

DIVERS : *Fomes fomentarius* (entretien du feu au Néolithique, Amadouvier...)
Schizophyllum (Chewing-gum des Indonésiens). *Fomes* (virage à 90° !)
Surprises des forêts incendiées. Abbé Bourdot... Teinturiers.

BIBLIOGRAPHIE :

BREITENBACH J. & KRÄNZLIN F., 1981 - Aphyllophorales... t.2, 412 p.
JÜLICH W., 1971 - Aphyllophorales..., 626 p.
FMDS, 1991 - Spécial Aphyllophorales, N° 120, 40 p.
A.N.V.L., 2007 - Champignons lignicoles et sans lames, Vol. 83, n° 1 et 2, 96 p.
Forêt de Fontainebleau.
F.M.D.S., 2002 - p. 29 : Chanterelles, p. 30 : Hydnes, p. 31-32 : Polypores, p. 34 : Corticiees, p. 35 : Clavaires, p.37 : Tremelles.

GASTÉROMYCÈTES : c'est une classe artificielle qui regroupe des champignons à basides ayant des formes gastéroïdes. Rattachés à plusieurs ordres, ils peuvent être épigés ou hypogés (Hymenogastrales, Melanogastrales...)

I - AGARICALES

- Lycoperdaceae : Hyménium avec capillitium assurant la cohésion de la gléba.
Spores petites, globuleuses, souvent verruqueuses ou échinulées.
Calvatia (Handkea p.p.) : subgléba présente, déhiscence irrégulière.
Langermannia : pas de subgléba, déhiscence irrégulière.
Bovista : ostiole apical, pas de subgléba ou mince et compacte.
Lycoperdon : ostiole apical, subgléba celluleuse.
Vascellum : diaphragme séparant gléba et subgléba.
Disciseda : ouverture basale devenant apicale par retournement.
Morganella : lycoperdon poussant sur bois.
Mycenastrum : péridium coriace, capillitium épineux.

II - TULOSTOMATALES

- Tulostomataceae : gléba uniforme avec capillitium, un stipe.
Tulostoma : ostiole apical, *Battarea-Queletia*...

III - BOLETALES

- Sclerodermataceae : hyménium absent, basides en bouquets inordonnés.
Capillitium absent, péridium épais. Spores brunes, ornementées.
Scleroderma : péridium épais, des rhizomorphes.
Astraeus : déhiscence du péridium en étoile (ressemble aux géastres).
Pisolithus : gléba divisée en pseudo-péridioles ;
Rhizopogon : hypogé.

IV - NIDULARIALES

- Nidulariaceae : hyménium absent, péridium complexe, rupture par épiphragme.
Péridioles lenticulaires attachés par un funicule. Spores lisses à paroi épaisse.
Cyathus : péridium à 3 couches.
Crucibulum : péridium à 1 couche
Mycocalia : minuscules globules.

V - PHALLALES

- Geastraceae : 2 couches, endopéridium + exopéridium s'ouvrant en étoile.
Geastrum : 1 ostiole. *Myriostoma* : nombreux ostioles.
- Sphaerobolaceae : *Sphaerobolus* : s'ouvre en étoile en éjectant la gléba.
- Phallaceae : hyménium vrai, hypogé puis épigé, volve issue du péridium.
Péridium gélatineux, gléba mucilagineuse.
Phallus, Mutinus, Clathrus...

VI - PODOXALES : espèces sécotoïdes se rattachant à diverses Agaricales.

Galeropsis, Gyrophagmium, Podaxis sabarianus Moreno & Mornand 1994...

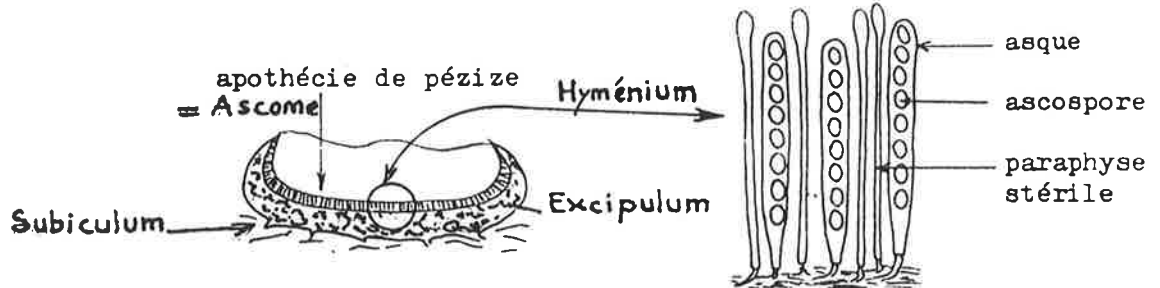
BIBLIO. : SARASINI (2005)- MORNAND (1984-94) - POUMARAT (2003)

I - **DÉFINITION** : un ASCOMYCÈTE est un champignon dont la reproduction sexuée est assurée par des asques. Cette classe renferme plusieurs milliers d'espèces, le plus souvent microscopiques, parasitant les plantes, les animaux, l'homme, produisant des enzymes, des antibiotiques, des toxines...

II - **CLASSIFICATION** :

1) Sous-Classe des *Pezizomycetidae*, pp. « DISCOMYCÈTES », operculés.

Apothécie : fructification des discomycètes, en forme de coupe parfois pédicellée, garnie intérieurement d'un hyménium nu, constitué d'asques et de paraphyses.



Ordre : Pézizales

Familles : *Morchellaceae*, *Helvellaceae*...

Genres : *Morchella*, *Helvella*, *Gyromitres*, *Verpa*, *Disciotis*...

Familles : *Pezizaceae*, *Discinaceae*, *Ascobolaceae*...

Genres : *Peziza*, *Discina*, *Sarcosphaera*, *Plicaria*...

Famille : *Pyronemataceae*

Genres : *Aleuria*, *Geopyxis*, *Tarzetta*, *Otidea*, *Scutellinia*...

Famille : *Tuberaceae*

Genres : *Tuber*, *Terfezia*...

2) Sous-Classe des *Leotiomycetidae*, pp. « DISCOMYCÈTES » inoperculés

Ordre : Hélotiales

Familles : *Bulgariaceae*, *Helotiaceae*, *Leotiaceae*...

Genres : *Bulgaria*, *Geoglossum*, *Helotium*, *Mitula*, *Chlorociboria*...

3) Sous-Classe des *Sordariomycetidae*, pp. « PYRÉNOMYCÈTES »

Ordre : Xylariales

Familles : *Diatrypaeaceae*, *Xylariaceae*...

Genres : *Diatrype*, *Xylaria*, *Hypoxylon*...

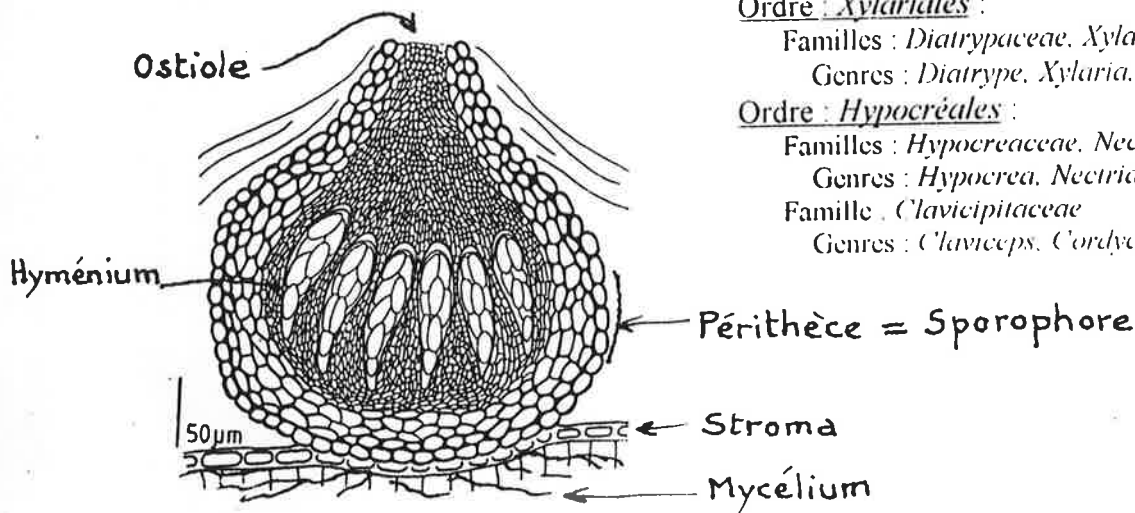
Ordre : Hypocréales

Familles : *Hypocreaceae*, *Nectriaceae*...

Genres : *Hypocrea*, *Nectria*, *Hypomyces*...

Famille : *Clavicipitaceae*

Genres : *Claviceps*, *Cordyceps*...

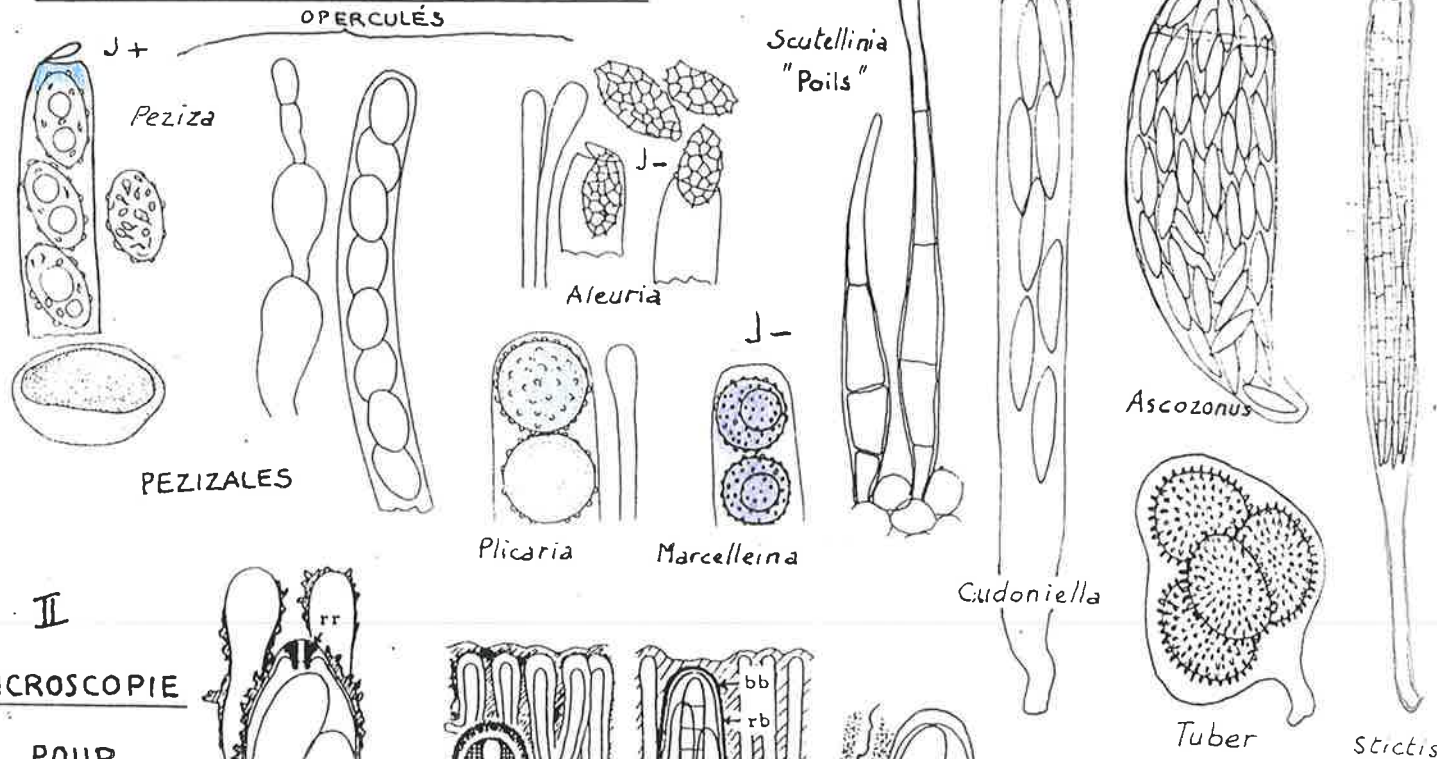


III - **BIBLIOGRAPHIE** : FMBDS : pp. 38-39, CD : n° 1 à 46...

B K (1) 390 numéros , Dennis : 585 p. , Medardi (AMB) : 454 p.

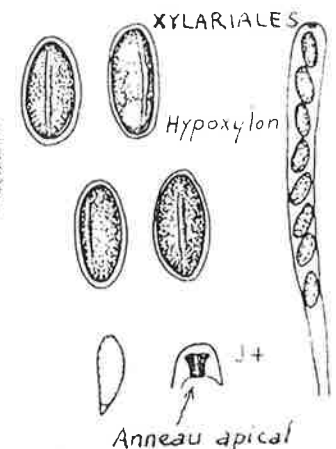
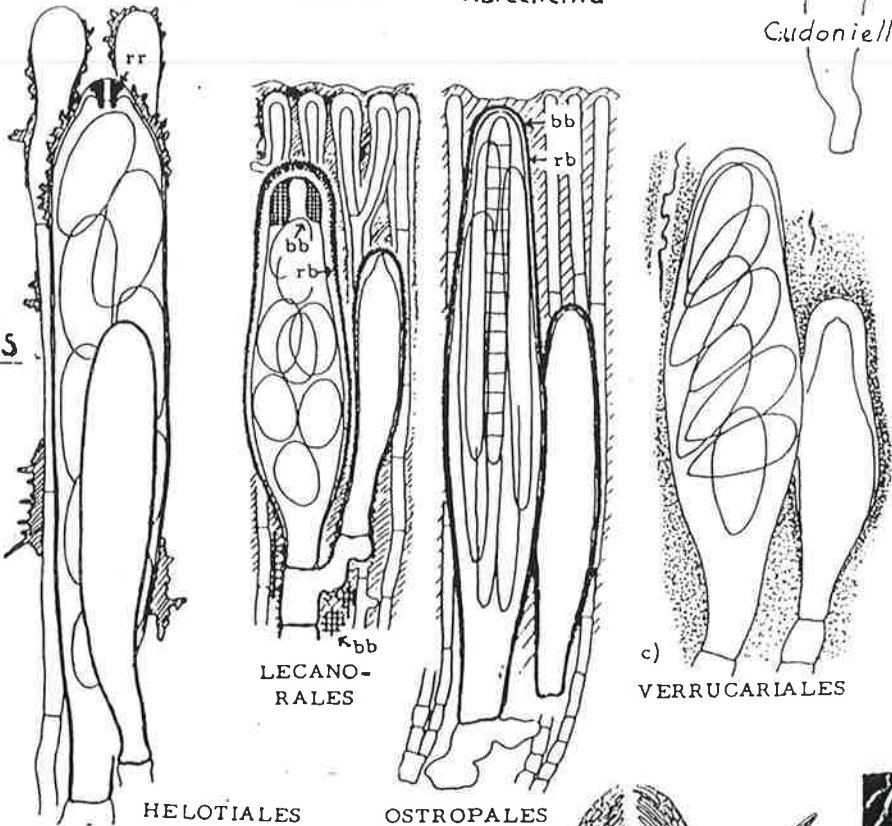
MICROSCOPIE DES ASCOMYCÈTES

I MICROSCOPIE POUR DÉBUTANTS

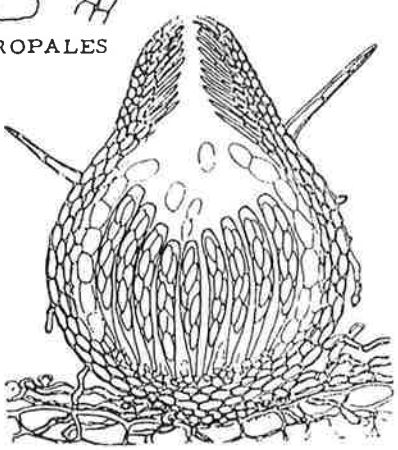
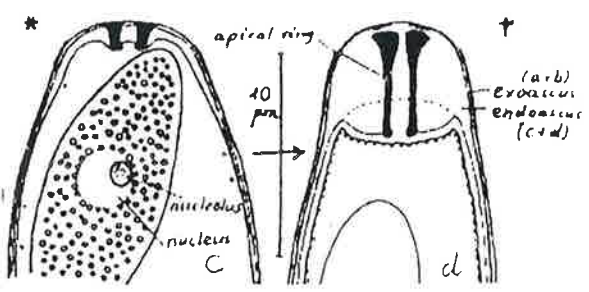


II MICROSCOPIE POUR MYCOLOGUES EXPÉRIMENTÉS

Dessins de H.O. Baral



III POUR SPÉCIALISTES



INOPERCULÉS bituniques

PYRÉNOMYCÈTES

M.E.B. Microscopie électronique

I - LES BIOTOPES

Partout où il y a de la vie, il y a, ou il peut y avoir des champignons.

Les biotopes les plus favorables sont ceux où il y a des végétaux, d'où l'intérêt de connaître les associations végétales (phytosociologie) mais aussi les associations mycologiques (mycosociologie).

Biblio. : J.M. , 1979- L'habitat en mycologie. SLA Cholet, N° 32 : 8 p.

J.M. , 1984- Histoire de la Mycologie en Anjou. SMF, 100 (1) : 35 p.

Exemples d'habitats : la chênaie-hêtraie, la saulaie fangeuse, la peupleraie, la pinède atlantique, les prairies, les landes sèches, les tourbières, les dunes, ...

Exemples d'associations fongiques : *Lactarius lacunarum* et *Cortinarius uliginosus*, *Gomphidius roseus* et *Suillus granulatus*, *Tremella mesenterica* et *Stereum hirsutum*.

II - STATUT TROPHIQUE (trophe : nourrir) – Fonctionnement de l'Écosystème.

1) Mycorhiziques (ecto- et endomycorhiziques) : symbiose végétal- champignon.

La plupart des gros Basidiomycètes à lames en forêts : Amanites, Tricholomes, Russules, Bolets et les arbres ; Hygrophores et graminées.

2) Saprotrophes : les décomposeurs et générateurs d'humus, soit une grande partie des espèces sur organismes vivants ou morts.

Saprophytes : ceux qui se développent sur les végétaux.

3) Parasites : biotrophes sur organismes vivants,

Phytopathogènes : rouilles sur plantes herbacées...

Parasitoses : mycoses sur animaux...

Nécrotrophes sur organismes morts : *Fistulina hepatica*...

4) Classification précisant le statut trophique (cole : habitant avec)

Follicoles : *Marasmius bulliardii*, *Rhytisma acerrimum*, *Taphrina pruni*...

Acicoles : *Mycena acicula*, *Marasmius androsaceus*, *Lophodermium pinastri*...

Herbicoles : *Coprinus urticola*, *Crinipellis scabella*, *Hymenoscyphus repandus*...

Mussicoles : *Galerina hypnorum*, *Arrhenia spathulata*, *Octospora* sp. ...

Fongicoles : *Volvariella surrecta*, *Cordyceps capitata*, *Xerocomus parasiticus*...

Lignicoles : *Polyporus lentus*, *Stereum hirsutum*, *Pluteus* sp. , *Tremella* sp. ...

Humicoles : *Coprinus comatus*, *Psathyrella lacrymabunda*, *Lycoperdon perlatum*...

Carbonicoles : *Hebeloma anthracophilum*, *Anthracobia* sp. , *Geopyxis carbonaria*...

Coprophiles (phile=ami) : *Coprinus stercoreus*, *Poronia punctata*, *Pilobolus* sp. ...

Biblio. : J.M. , 1978- La Mycétation carbonicole. DM, Lille VIII (30-31) : 13-21

J.M. & R.P. , 2004- Les champignons coprophiles. SESA XVIII : 115-119

B.D. & J.M. , 2003- Les champignons liés aux chênes. SESA, 118 : 21-24

III - CHOROLOGIE- Distribution géographique

Les inventaires mycologiques : Maine-et-Loire, Nord-Pas-de-Calais, Vendée...

Les listes rouges : 49, 63, 59, 22, 72. Pays-de-Loire, Normandie, Alsace...

Catégories de menaces : espèces éteintes, menacées d'extinction, ...

IV- CLIMAT – Réchauffement climatique : Bull.Soc.Ét.Sci. nat. Reims N°22 (2008) : 3-16

Influence de nombreux facteurs : sol, pluviométrie, température, ensoleillement, vent, saisons, chocs thermiques...

Espèces invasives- Réseau RENÉCOFOR : placettes ONF et Observatoire mycologique.

V - STATUT PATRIMONIAL : Espèces parapluie → patrimoine écologique régional.

" déterminantes → milieu avec gestion patrimoniale.

" caractéristiques → esp. liées à un biotope particulier.

Espèces éteintes.

Biblio. : J.M. , 1979- Influence du climat sur la végétation. SLA Cholet, N° 31.

DÉFINITIONS

- Une espèce invasive est une espèce introduite volontairement ou accidentellement dans une région étrangère à son origine, portant préjudice à la diversité locale.
Ce dernier point est difficile à prouver pour les *Macromycètes*
les esp. invasives sont la seconde cause de la perte de la biodiversité mondiale.
- Une espèce allochtone est une esp. exotique introduite mais pas forcément invasive
Exemple: les *Lépiotes* des pots de fleurs. Il leur faut une niche écologique favorable.
- Une espèce envahissante est une espèce locale dont l'extension ne porte pas préjudice à la biodiversité: le muguet, les orties ...
Elle est adaptée à l'écosystème local.

CAS DES CHAMPIGNONS

Pour les *Macromycètes* la notion d'esp. invasive est difficile à prouver car :

- On ne connaît pas suffisamment l'aire géographique naturelle.
- On ne connaît pas les perturbations introduites dans les écosystèmes.
- Les apparitions sont capricieuses dans l'espace et dans le temps.
- Les parasites et les symbiotiques apparaissent et disparaissent avec la plante hôte.
- Des espèces sont introduites avec des arbres exotiques (*Douglas*, *chênes d'Amérique*)
- Introduction avec les espèces cultivées d'origine exotique

ÉTAT DES CONNAISSANCES

- Sur 100 espèces invasives cataloguées sur le plan mondial 9 sont des champignons
- *Aphanomyces astaci* a décimé les populations européennes d'écrevisses.
 - *Batrachochytridium dendrobatidis* décime les populations de batraciens (tropiques)
 - *Cronartium ribicola* rouille des pins à 5 aiguilles (Amérique)
 - *Cryphonectria parasitica* virulent sur *Castanea* et divers *Quercus* (Amérique)
 - *Discula destructiva* s'attaque aux *Cornus*
 - *Ophiostoma ulmi* s.l. (*Ceratocystis*) maladie hollandaise de l'orme, transmise par coléoptères
 - *Phytophthora cinnamomi* se développe lors des sécheresses estivales (900 ligneux concernés)
 - *Phytophthora ramorum*: mort subite des chênes et autres (description récente, 2000)
 - *Sirococcus clavignontijuglandacearum* s'attaque aux noyers américains.
- Pour la France les mycologues impliqués sont les phytopathologistes: INRA ...
Base de données alimentée par R. Courtecuisse et A. Sélosse (base de données DAISIE)
Actuellement une centaine d'esp. dont l'aire de répartition est en extension:

MACROMYCÈTES

Comportement invasif potentiel ? (RC in lettre SMF n°8)

Am. asteropus (49), *Am. inopinata*, *Am. singeri* (49), *Clathrus archeri* (49)
Leucoagaricus marginatus, *Collybia luxurians*, *Crepidotus nephrodes*, *Calocera pallidospatulata*, *Flaviporus brownii* (29), *Gerardhia piperata*, *Tr. caligatum* (49)?
Perenniporia ochroleuca (49, 29); *Pycnoporellus fulgens*, *Am. virosa* var. *levipes* ...

Observations en Maine et Loire

Remontée d'esp. méridionales: *Lepiota andegavensis*; *Am. proxima*; *Am. codinae*
Scleroderma meridionale; *Marasmius virgatocutis*; *Tulostoma cyclophorum* ...

Espèces tropicales des serres dans la nature: *Leucocoprinus birnbaumii*
Leucocoprinus cretatus, *L. cepistipes* ...

Poussées explosives dans les parcs enrichis par du "mulch" (brassage d'écorces ...):
Bolbitius varicolor, *Clathrus ruber* (plus de 500 basidiomes)

Apparitions cycliques (? cycles solaires), simultanéité, etc.

Mais la plus grande espèce invasive mondiale est *Homo sapiens* !

I - SYNDROME PHALLOÏDIEN : Atteinte hépatique.

C'est le plus connu des syndromes à issue fatale. Les champignons responsables sont nombreux.

En premier lieu, il faut citer les amanites mortelles : l'Amanite phalloïde (*Amanita phalloides*), l'Amanite vireuse (*Amanita virosa*), l'Amanite printanière et sa voisine l'Amanite trompeuse (*Amanita verna* et *A. descipiens*).

Amanite phalloïde : 14 morts en France en 1984.

Toxines: les phallotoxines, la phallolysine, les amatoxines. (Les amanitines α , β , γ sont les plus importantes.)

Mais d'autres champignons contiennent les mêmes substances toxiques que les Amanites mortelles et peuvent provoquer le même genre d'intoxication. Il s'agit de nombreuses petites lépiotes (*Leptota helveola*, *L.*

brunneoincarnata, *L. josserandii* etc.).

Actuellement, aucun traitement spécifique n'existe pour les intoxications phalloïdiennes. Les malades doivent être conduits rapidement au centre anti-poison le plus proche.

II- SYNDROME ORELLANIEN : Atteinte rénale.

Le Cortinaire à couleur de Rocou, (*Cortinarius orellanus*) et des espèces voisines (*C. speciosissimus*, etc.) sont les champignons responsables, ainsi que les Dermocybes....

C'est l'intoxication qui se manifeste après le temps d'incubation le plus long, 2 à 17 jours, voire plus! De ce fait, d'une part, plusieurs repas de l'espèce vénéneuse peuvent avoir lieu avant les premiers symptômes, d'autre part, il peut être difficile d'établir une relation entre les troubles constatés et l'ingestion de champignons une à deux semaines plus tôt.

Ces Cortinaires provoquent une insuffisance rénale aiguë.

Les intoxications légères peuvent permettre une récupération en plusieurs mois (3 à 8) des lésions rénales. Les intoxications plus graves peuvent entraîner soit une insuffisance rénale chronique imposant une hémodialyse périodique (passage au rein artificiel) ou une greffe rénale, soit la mort. La substance responsable est l'orellanine.

III- SYNDROME GYROMITRIEN : Atteinte hépatique.

Le principal responsable de ce type d'intoxication est le Gyromitre fausse-Morille (*Gyromitra esculenta*), mais il est prouvé que des espèces voisines (*Gyromitra gigas*, *G. infula*, etc.) voire certaines Helvelles (*Helvella crispa*, *H. elastica*, etc.), la Cudonie circinée (*Cudonia circinans*) et sans doute d'autres *Ascomycota* soient aussi concernés (voir ANDARY et al. , 1984a).

Le Gyromitre fausse-Morille contient des gyromitrines qui se décomposent pour donner la mono méthylhydrazine, hautement toxique. Cette substance (ou ses dérivés) très caustique, attaque la peau, les muqueuses et surtout le foie.

IV- SYNDROME PANTHÉRINIEN: Atteinte cardiaque.

Les champignons responsables sont *Amanita pantherina* et *A. muscaria*.

Les toxines, en particulier le muscimol, induisent une vasoconstriction, de la tachycardie avec hypertension, assèchement des muqueuses etc.. Cet ensemble de manifestations est compliqué par l'action des toxines existantes, hallucinogènes ou aphrodisiaques. C'est *A. pantherina* la plus dangereuse parfois mortelle. *A. muscaria* , peu dangereuse à faibles doses, peut l'être davantage pour les sujets atteints de maladies cardio-vasculaires.

V- SYNDROME SUDORIEN : Atteinte des sécrétions organiques.

La substance responsable est la muscarine qui agit sur le système nerveux végétatif.

Le syndrome se traduit par une vaso-dilatation, une bradycardie avec baisse de tension, myosis, diarrhées, sueurs, salivation excessive, accompagnée parfois de nausées et vomissements.

De nombreuses espèces sont responsables de ces intoxications: les Inocybes particulièrement *I. patouillardii*, des Clitocybes blancs tels que *Cl. dealbata*, *rivulosa*, *candidans*, *phyllophila*..., des Mycènes comme *M. pura*, *M. rosea*.

VI- SYNDROME PAXILLIEN : Atteinte rénale

Provoqué par *Paxillus involutus*, mortel cru : mécanisme insuffisamment connu.

La substance responsable serait l'involutine qui est thermolabile. (16 morts à Berlin en 1946).

VII- SYNDROME COPRINIEN.

Surtout dû à *Coprinus atramentarius* confondu avec *C. comatus*. Dans une moindre mesure l'effet peut être provoqué par *C. micaceus* et espèces affines.

La coprine produit une réaction spectaculaire avec l'ingestion d'alcool, comparable à l'effet antabuse. L'effet cardiovasculaire se traduit par une rougeur faciale, des troubles cardiaques avec malaises. Normalement ce syndrome sans gravité peut être dangereux chez les cardiaques. Les effets rémanents peuvent réapparaître après plusieurs jours avec une nouvelle absorption d'alcool.

VIII- SYNDROME HÉMOLYTIQUE : Atteinte des hématies.

Ne se produit qu'avec la consommation de certains champignons crus ou mal cuits : *Amanita rubescens*, Morilles, Helvelles, *Macrolepiota rhacodes*, *Boletus appendiculatus*.

Différentes espèces de champignons contiennent des glycoprotéines hémolytiques (destructrices des globules rouges). Ces substances sont détruites par la chaleur à partir de 70°C.

IX- SYNDROME PSILOCYBIEN : Atteinte du système nerveux central.

Toxine : la psilocybine, molécule de la famille de l'acide lysergique (à partir duquel est fabriqué le LSD) et d'autres substances psychotropes ou hallucinogènes.

Ce sont essentiellement des espèces de la famille des Strophariacées : Psilocybes, Panéoles et Strophaires.

Il faut savoir qu'en France, depuis le 22 février 1990, les champignons hallucinogènes sont classés comme stupéfiants par le Code de la Santé Publique. De ce fait, la production, le transport, la détention, l'offre, la cession, l'acquisition, l'emploi et la culture de ces champignons tombent sous le coup de la loi.

X- SYNDROME RÉSINOÏDIEN : Atteinte gastro-entérique.

La toxine, purgative drastique, est peu différente de la résine des plantes purgatives.

Les principaux responsables sont: *Tricholoma pardinum* en région montagneuse, *Agaricus xanthoderma*, *Entoloma lividum*, *Omphalotus olearius* et *illudens*, *Boletus satanas* et ses voisins.

XI- AUTRES INTOXICATIONS INTRINSÈQUES.

Syndrome acromélalgien. Intoxication avec atteintes nerveuses : *Clitocybe acromelalga*, *Cl. amoenolens*.

Syndrome proximien : *Amanita proxima*, provoque une insuffisance rénale.

Rhabdomyolyse aigüe : *Tricholoma equestre* et voisins, provoque atteintes musculaires, voire arrêt cardiaque.

Syndromes digestifs ou d'intolérance : Champignons riches en chitine, cellulose, tréhalose et mannitol : *Lepista nebularis*, *Armillaria mellea*, *Collybia fusipes*.

XII- INTOXICATIONS EXTRINSÈQUES.

Métaux lourds: Plomb, Mercure, Cadmium.

Radioéléments: Césium 134 et 137.

Pesticides: insecticides, fongicides, herbicides.

- BIBLIO.** - NEVILLE P. et CHEVASSUT G. 2000- Comestibilité et toxicité des champignons: 106p.
- MORNAND J. , 1995- Intoxications par les champignons. Bull. trim. SESA n°93: 10p.
- DEGEZ B. et MORNAND J. 2000- Intoxications par les champignons supérieurs B.T. SESA n° 108.
- MABON G., 1999. Peut-on encore manger des champignons ? Bull. AMO n° 11 : 8 p.

Qu'il s'agisse d'une toxicité innée ou acquise, certains champignons peuvent entraîner de graves désordres après absorption. Aujourd'hui, de plus en plus de problèmes sont dus à des toxicités acquises (pollutions, phénomènes environnementaux). Pour éviter au maximum les ennuis consécutifs à une consommation imprudente de champignons, quelques règles élémentaires sont à respecter.

Sachez d'abord que la mycologie est une science difficile :

Il y a plus de 3500 espèces en Anjou et beaucoup d'entre elles peuvent présenter des aspects déroutants dans certaines conditions écologiques ou climatiques.

Ne mangez jamais de champignons déterminés uniquement d'après des illustrations.

Rien ne remplace l'expérience ! Recherchez les conseils de personnes avisées (pharmaciens, mycologues) qui peuvent déjouer les pièges de certaines ressemblances trompeuses.

Méfiez-vous des personnes qui nomment toutes les espèces au premier coup d'œil !

Beaucoup ne peuvent être déterminées qu'après examen approfondi, parfois au microscope. Il est du devoir du vrai mycologue d'accepter cette incapacité à tout nommer sur le terrain.

Attention aux ouvrages anciens.

Certains travaux scientifiques reconnus mais non mis à jour récemment peuvent indiquer comme comestibles des espèces qui se révèlent aujourd'hui toxiques. La Mycologie, comme toutes les Sciences, avance...

Ne ramassez pas les sujets les plus jeunes : leur détermination sera parfois impossible, faute de pouvoir observer tous les caractères. Ces jeunes champignons augmentent les risques d'erreur et ils ont encore une fonction à remplir dans la nature : disséminer des spores !

Ne consommez jamais de champignons trop vieux, altérés, ayant gelé sur place, ou conservés dans des sacs en plastique. Ces conditions favorisent la production de toxines (cryptomaines) ou le développement de micro-organismes éventuellement pathogènes.

Ne mangez jamais de champignons ramassés près d'un site industriel (usine chimique, incinérateurs, etc.) ou d'une route. Les champignons accumulent des polluants toxiques (métaux lourds, radio-éléments) et ces sites constituent un grand risque pour le mycophage.

Ne consommez pas de champignons crus : certaines espèces comestibles cuites sont toxiques (voire mortelles) crues et, d'autre part, la cuisson peut également éliminer d'autres micro-organismes potentiellement indésirables. Faites toujours bien cuire vos récoltes !

Soyez prudents si vous consommez un champignon pour la première fois !

Quelques espèces, réputées comestibles, sont mal tolérées par certains (incapacité à digérer certaines molécules complexes) et il vaut mieux se contenter d'une petite quantité la première fois.

Dans tous les cas, soyez raisonnables sur les quantités ingérées ! En raison des pollutions évoquées plus haut (l'homme, en fin de chaîne alimentaire, accumule sans les éliminer, ces substances, qui sont toxiques au-delà d'un seuil à ne pas franchir !), il est recommandé de limiter le nombre de repas à base de champignons.

En complément, nous recommandons aux femmes enceintes, aux jeunes enfants, aux personnes âgées, d'éviter la consommation d'espèces de champignons sauvages.

Au moindre doute, abstenez-vous toujours !

SYSTÉMATIQUE

Partie de la science qui a pour but la classification des espèces ou de leur groupement de la façon la plus rationnelle qui soit, et de définir les rapports qui existent entre les espèces (voir feuilles 1a, 2a, 5 et 7a).

TAXONOMIE

Science qui délimite et caractérise les taxons en précisant leur rang dans une hiérarchie qui pourra permettre ultérieurement de le classer :

-rangs : ordre famille genre espèce variété forme
 -taxons : *Boletales* *Boletaceae* *Boletus edulis arenarius* --

Pour chaque rang d'un taxon, il faut que soient précisés les critères précis qui en permettent les limites. Le rang d'un taxon le plus employé est l'espèce, mais la notion d'espèce fait depuis toujours l'objet de débats passionnés (définition étroite ou large de l'espèce : des cultures peuvent montrer la conspécificité de deux espèces).

De nombreuses techniques ont permis de rapprocher (ou non) des espèces de morphologie différente : cultures, chimie, ultrastructure, anamorphes, biologie moléculaire (des bouleversements récents ont été proposées à partir de séquences nucléotiques de l'ADN ou de l'ARN).

Les taxons ayant été bien délimités les uns par rapport aux autres, il faut trouver un nom pour chacun d'eux, c'est l'objet de la :

NOMENCLATURE : (voir feuille 10b) - exemples :

- *Collybia peronata* (Bolt. : Fr.) Kumm. 1871

- *Lepiota andegavensis* Mornand 1982, DM XII (48) : 41-43, fig. 1
 Holotype 79195 in herbier J.M. Isotype 81105 in herb. Bon

- *Xylaria crozonensis* Leroy et Mornand 2004, DM XXXIII (130) : 35
 Holotype in herb. JM 9803 A. Isotype in herb. LIP
 ≡ *Xylaria* (*Penzigia*) *crozonensis* Leroy et Mornand *ad. int.* 2001
 in DM XXXI (122) : 15-19, 1 pl., 1 ph.

- *Podaxis saharianus* Moreno et Mornand 1997, *Cryptog.-Mycol.* 18(3) : 247-254, 20 fig.
 Holotype AH 18352. Isotype JM 9405 G
 Photo : H. Robert in *Bull. F.M.D.S.* 1999 (152) : 22

Nota : cette espèce curieuse mériterait peut-être la création d'un nouveau genre à cause de ses spores biporées.

- *Coprinus populicola* Mornand 1998, DM XXVIII (109-110) : 69-71, 4 fig., pl. 4
 Holotype in herb. LIP n°JM 9504 B1
 ≡ *Coprinus strossmayeri* var. *populicola* (Mornand) Bon *st. nov.* 2002
 in DM XXXI (124) : 20-21
 = ? *Coprinus strossmayeri* S. Schulz 1879, *Verh. zool. bot. Wien*
 = *Coprinus rhizophorus* Kawam. ex Hongo et K. Yokoyama 1976, *Trans. mycol. Soc. Japan*

1 ^{er} code	Paris (non édité)	1900
2 ^e	Vienne	1905
3 ^e	Cambridge	1930
4 ^e	Stockolm	1950
5 ^e	Paris	1954
6 ^e	Montréal	1959
7 ^e	Édimbourg	1964
8 ^e	Seattle	1969
9 ^e	Léningrad	1975
10 ^e	Sydney	1981
11 ^e	Berlin	1987
12 ^e	Tokyo	1993
13 ^e	St-Louis	1999

→ Nomenclature binominale : LINNÉ 1753

« *Species plantarum* »

→ Point de départ - *Fungi, Myxo., Lichens* : 1753 Linné

Gastero.ss.l., Uredinales, Ustilaginales: 1801 Persoon

« *Synopsis methodica fungorum* »

Autres Champignons (exclu Myxo.) : 1821 Fries

« *Systema mycologicum* » + index 1832

« *Elenchus fungorum* » 1838

→ Sanctionnement : concerne des milliers de noms d'espèces ;

ces noms sont traités comme s'ils étaient conservés

Fries 1821 et Persoon 1801

ce sont les « : » qui indiquent la sanction

Lepiota cristata (Bolt. : Fr.) Kumm.

→ Ex = « tiré de » : *Cort. amoenolens* Hry ex Orton
tiré de = dans les écrits de...

→ Autres abréviations : *sp.nov., comb.nov., nom. cons., nom.dub. nec, ss.auct., ad int...*

Validité : une publication est valide si :

- on utilise un seul terme (épithète) associé au nom de genre
- une diagnose latine est fournie (obligatoire depuis 1935)
- un holotype est désigné avec un code (obligatoire depuis 1958)
- un herbier où est conservé l'holotype est clairement indiqué (depuis 1990)

l'ensemble a fait l'objet d'une publication imprimée officiellement diffusée : publication effective (depuis 1953)

#####

Publication valide (officielle), nom légitime (conforme aux règles : un même taxon peut avoir plusieurs noms légitimes), nom correct (c'est l'ensemble des indications qui permet de désigner l'espèce : genre, espèce, noms d'auteurs). Entre plusieurs noms corrects désignant une espèce, un auteur choisira : nom retenu (choix entre *Lepiota* et *Leucoagaricus*, etc...)

Conservation : *nom. cons.* évite le changement pour des raisons uniquement nomenclaturales. Tout synonyme est rejeté automatiquement. Sanctionnement équivaut à *nom. cons.*
Le code de Tokyo encourage la stabilité nomenclaturale.

Holotype : specimen (ou illustration) utilisé comme type nomenclatural

Lectotype : si l'auteur n'a pas désigné d'holotype parmi le matériel d'origine ou Néotype.

Isotype : double de l'holotype.

Syntype : parties constituant l'holotype.

Para type : cité comme identique à l'holotype.

Épitype : renforce les précédents. Iconotype : illustration servant de type.

Autonyme : exemple genre *Hebeloma* (Fr.) Kumm. et section *Hebeloma* (pas d'autorités)

Basionyme : nom de base devant être cité lors d'une *comb.nov* ou *nom.nov.*

Synonyme : il peut être nomenclatural « ≡ » ou taxonomique « = »

Pseudonyme : nom mal appliqué.

Protologue : Tout ce qui est associé au nom de la première publication (diagnose, description, illustrations, synonymie, discussion, etc...)

Miscellaneous - 1

• Encore un nom qui change !

par Jean Mornand (F-49000 Angers)

Si vous avez eu le temps d'enregistrer le « Coprin du peuplier » (*Coprinus populicola*), et bien dépêchez-vous de l'oublier car il doit s'appeler dorénavant le « Coprin de Strossmayer » (*Coprinus strossmayeri*) !

Ayant consulté les hautes autorités mycologiques et après trois années d'observations en Anjou, ce coprin semblait bien n'avoir jamais été vu, ni décrit. Toutes les publications récentes n'avaient rien livré de semblable. Donc il fallait le « créer ». Une interrogation subsistait : comment se fait-il qu'un grosse espèce comme celle-là ait échappé à l'observation et à la sagacité de la multitude des mycologues parcourant la campagne depuis des lustres ?

Après les récoltes de 1995-96-97, nous décidions de lui donner naissance dans un article publié en avril 1998, dans les *Documents Mycologiques*.

Il ne fallut pas plus de quelques semaines pour qu'une sympathique lettre en provenance de Kees Uljé, du Rijksherbarium de Leiden, nous apprenne que notre coprin avait été décrit en 1879 par Schulzer, dans une revue de zoologie et de botanique à Vienne (Autriche). Beaucoup plus tard, en 1954, le japonais Kawamoto, ignorant la précédente publication, créait le *Coprinus rhizophorus* dans l'*Icon. Japan. Fungi* mais sans diagnose latine (elle est obligatoire depuis 1935 !). La description de ce même binôme fut validée en 1976 par Hongo et Yokoyama dans la revue *Trans. Mycol. Soc. Japan*.

Ce n'est qu'en 1997, année où nous décidions de publier notre coprin, que paraissait dans *Persoonia*, sous la plume de Uljé & Noordeloos, une bonne description illustrée de cette espèce très rare, dont ils mentionnent des récoltes européennes récentes : Allemagne (1984), Italie (1994) et Pays-Bas (1996).

Récemment, en mai 1998, Rémy Péan retrouvait sur la station de Sorges en Maine-et-Loire, des centaines d'exemplaires, parfois en touffes énormes. Des paquets de cordons mycéliens, certains dépassant un mètre de long, étaient retirés de l'intérieur des troncs de peupliers couchés à terre depuis la tempête de 1986. Ces rhizomorphes, de couleur brun orangé, ainsi que la fructification précoce en mai-juin font partie des caractères de l'espèce. La comparaison de nos récoltes avec les descriptions macro- et microscopiques de Uljé & Noordeloos ne faisait aucun doute sur la synonymie des deux binômes.

Nous avons trouvé la description de *C. strossmayeri* dans Saccardo : *Sylloge Fungorum*, t. XIV, p. 159 (1899) mais le *C. rhizophorus* des japonais (1954) est absent dans le tome XXII de Saccardo (1972). Il s'avère donc qu'il est très difficile de retrouver les anciennes descriptions, parmi les centaines de milliers de publications mondiales, d'où les multiples mises en synonymies que nous rencontrons habituellement.

L'habitat mentionné pour notre coprin dans les diverses publications sont : verger près de *pyri-mali* (Autriche, 1879), bois pourri dans une plantation de *Cryptomeria japonica* (Japon, 1974), sur copeaux d'*Ulmus* (Pays-Bas, 1996).

Il n'en reste pas moins que ce coprin est très rare et que pour l'instant, il est connu en France seulement en Maine-et-Loire sur *Populus*. Nous aurions préféré évidemment le nom plus parlant de *Coprinus populicola* que celui de *Coprinus strossmayeri*, malgré tout le respect que nous devons à ce découvreur du XIXème siècle.

Cette apparition récente en France montre que la mondialisation n'épargne pas les mycologues.

REFERENCES :

- Enderle & Bender, 1990, *Zeitschr. f. Mykol.* 40
Hongo & Yokoyama, 1976, *Trans. Mycol. Soc. Jap.* 17 : 140-142
Kawamoto, 1954, *Icon. Jap. Fungi* 5 : 559
Masseé, 1896, *Ann. of Bot.* : 163
Mornand, 1998, *Doc. Mycol.* 109-110 : 69-71, pl. 4
Saccardo, 1899, *Sylloge Fungorum* XIV : 159
Schulzer, 1879, *Verh. Zool. Bot. Ges. Wien*, 28 : 430-431
Uljé & Noordeloos, 1997, *Persoonia* 16 : 290-293, fig. 9

Horsman

HISTORIQUE DE LA MYCOLOGIE

— Avant LINNÉ (Charles de) 1707-1778 Suedois
nomenclature tri-(voire quadri) nominale

Voir G. BAUHIN (Gaspard) 1550-1624 Suisse
Pinax theatri botanici (1596)

f VALLANT réimpression 1766 → faire circuler
2 pages seulement sur les champignons

— LINNÉ (Karl von) Ses 2 œuvres principales :

Genera Plantarum 1737

Species Plantarum 1753 "Starting Point" Point de départ de la nomenclature

Pour les Gastéros. PERSON (D.C.H) Anglais "Starting Point"

Synopsis Methodica Fungorum 1501

— FRIES (Elias) 1794-1878 Suédois, † Upsala

Systema mycologica 1821 ancien "Starting Point" avant congrès de Sydney 1981

Hymenomycetes Europaei (Epicuris) 1874

— BULLIARD (Jean Baptiste François) dit Pierre 1752-1793 Français

élève par les moines cisterciens

Histoire des plantes vénéneuses 1784 ouvrages saisis par la police (détructeurs Paulet...)

Histoire des champignons de la France
texte tome I 1791

† II à peine achevé
détruit par un incendie
Repris par Vautouat
- 1809 -

Flora parisiensis interrompue pour publier :

Herbier de la France 1780-1793 (13 volumes)

- livré par cahiers mensuels de 4 planches
les planches 601-602 n'ont paru qu'après sa mort
pendant la Révolution en 1798
rééditées par Raspail en 1840

↓
jamais élucidée
plusieurs versions
† 41 ans

— Descendants de Bulliard à Angers (Griffaton...)

— Donner quelques indications sur la gravure en taille douce

— Commenter la planche de Bulliard N°48 sur Agaric solitaire

MILIEUX D'OBSERVATION

Matériel frais

Eau - Eau + sel + glycérine pour obtenir des contractions vacuolaires
Ammoniaque - Regonfle les hyphes. Faire bouillir pour chasser l'air des espaces interhyphiques. Inconvénient : s'évapore d'où observation rapide.
Lactophénol porté à ébullition, pour plusieurs jours d'observation.
Réactif de Melzer (réactif iodé). Colore en bleu ou gris ardoisé la membrane et les ornements des spores des Russulacées (amyloïdité) en brun-vineux les hyphes des Mycènes, en bleu les asques des Pézizes, en brun-pourpre les spores de certaines Lepiotes (dextrinoïdité).
Réactif Sulfo-formol colore en brun les cystides et lactificères des Lactario-russ
Réactif Sulfovanilline colore en bleu-noirâtre ou gris les lactificères des Lactaires

Matériel sec

Ammoniaque sur exsiccatum, regonfle en quelques secondes.
Soude ou potasse en solution à 5%, regonfle à froid en plusieurs jours
Lactophénol, hydrate de chloral : faire bouillir quelques secondes, entre lame et lamelle au-dessus d'une flamme et refroidir brusquement sur une surface froide (élimine les bulles d'air). Conservation indéfinie.

COLORANTS (les principaux !)

Bleu lactique : porté à ébullition regonfle et colore les ornements des spores (\equiv bleu coton), en particulier cystides des Strophaires et de certaines Pholiotes : réaction cyanophile les hyphes bouclées des *Ahnicola pro parte* et des *Macrolepiota*.

Congo ammoniacal : regonfle et colore, facilite l'observation des - (\equiv rouge congo) cloisons transversales des hyphes et des boucles; réaction congophile.
En solution ammoniacale dans l'eau, à 1%. (Tache de façon indélébile les vêtements)
Colore les ornements sporiques de certains Ascomycètes.
Observation des hyphes et basides bouclées des *Nolanea*, *Pluteus*...

Carmin acétique : colore les granulations dites carminophiles des basides de Lyophylles et de certains Entolomes.

Bleu de crésyl en solution aqueuse concentrée : réaction métachromatique. Les hyphes ou les membranes sporiques (endospore) se colorent en rougeâtre.

La réaction colore la paroi sporique et le tractus de certaines lépiotes...
Colore les hyphes de *Marasmes*, de *Mycènes*, de *Pleurotellus*, de *Clitopilus*
Colore après lavage à NH_4 les graisses en jaune d'or.

Ammoniaque : Colore les spores de lépiotes en brun rouge
Colore les spores ponctuées de *Gymnopiles* en roux vif.

Fuschine de Ziehl : coloration à la fuschine, puis décoloration à l'acide chlorhydrique.
Pour les Russules elle permet d'observer les incrustations acidorésistantes.

AMYLOÏDITÉ : l'utilisation du Melzer est recommandée pour :

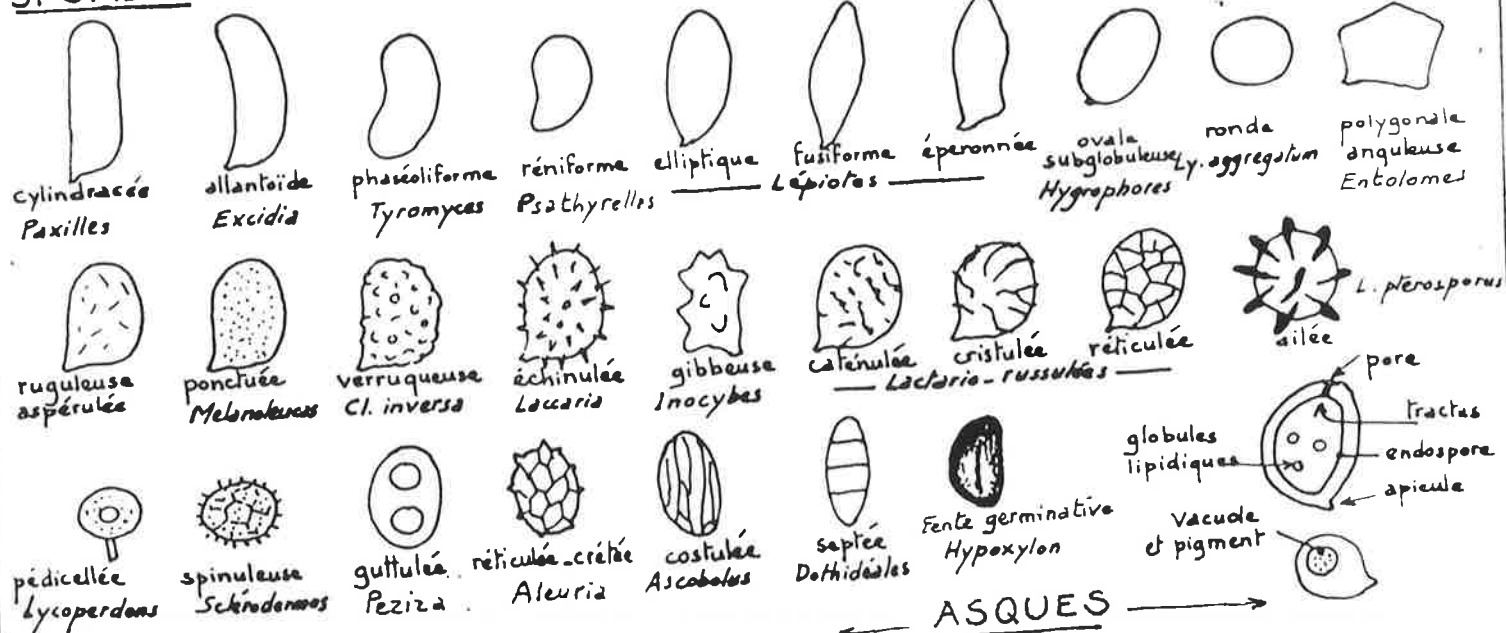
les spores des Russulacées, des Amanites, des Cystodermes, des Leucopaxilles, des *Melanoleuca*, des espèces omphaloïdes; les hyphes des Mycènes, des *Lentinellus*...

RÉACTIFS MACROCHIMIQUES : voir FMBDS p. 10

MICROSCOPIE DES ASCOMYCÈTES : voir feuille 7b

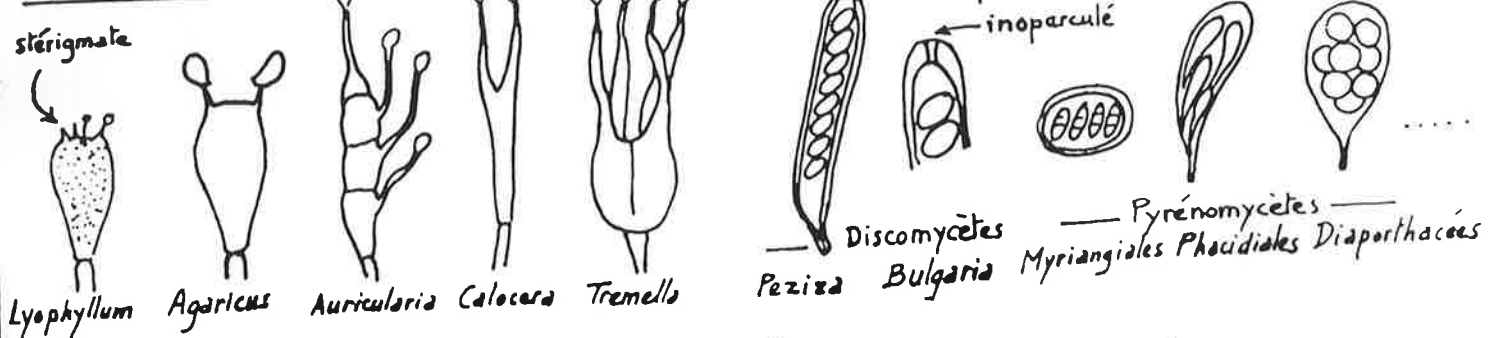
Que peut-on observer ?

SPORES

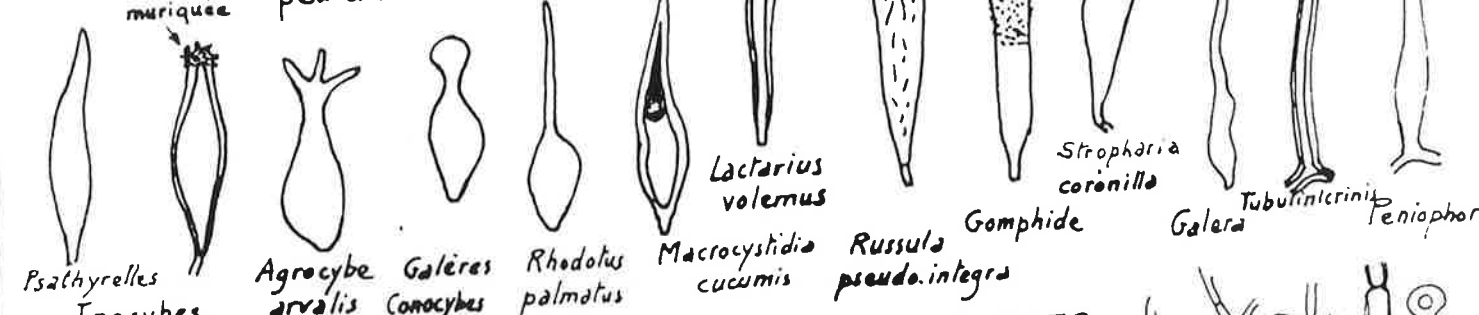


ASQUES

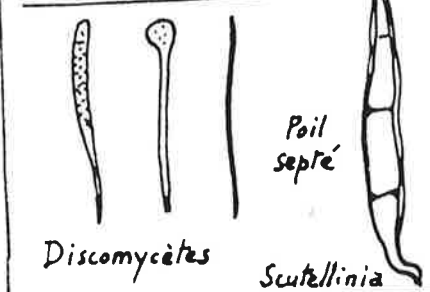
BASIDES



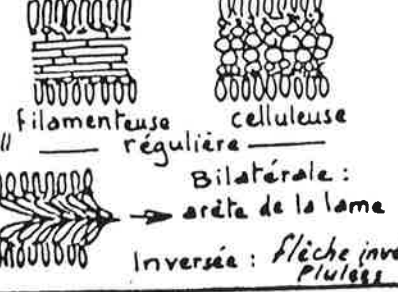
CYSTIDES (Poils lorsqu'elles sont peu différenciées)



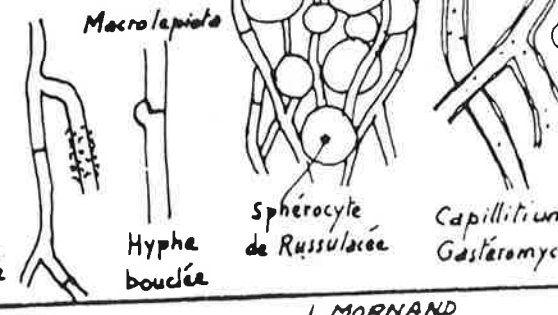
PARAPHYSES



TRAME



HYPHES



Publiés in Bull. Soc. Ét. Sci. Anjou

Bois et landes de Chaumont- d'Anjou	Bull.trim.SESA, n° 79 (1990)
Aérodrome de Marcé	Bull.trim.SESA, n° 88 (1993)
Cantenay-Épinard	} Bull.trim. SESA, n° 90 (1994)
St Rémy-la-Varenne	
Montjean-sur-Loire « Châteaupanne »	
« « « «	
« « « «	Bull. CPIE (2006)
La Flèche : Thorée-les-Pins (Sarthe)	Bull.trim. SESA, n° 97 (1996)
La Flèche : Nord de l'Aérodrome	Bull.trim. SESA, n° 105 (1999)
Les Landes du Fuilet	Bull. trim. SESA, n° 105 (1999)
« « «	Bull. trim. SESA, n° 107 (2000)
Forêt de Monnaie : placette ONF	Bull. trim. SESA, n° 105 (1999)
Le Thoureil « Île de Bossé », forêt alluviale	} Bull.trim. SESA, n° 110 (2001)
Le Thoureil « Bois de la Baillie »	
St-Rémy-la-Varenne « Boire des Groseillers »	
Juigné-sur-Loire « les Garennes »	
Marais de Vivy « Bois des Monteaux »	
Les Ponts-de-Cé « la Fosse de Sorges »	
Forêt de Fontevraud « la Fosse de l'Arrée »	
Les bois de Joreau « Étang de Cunault »	
Le marais de Distré	} Bull.trim. SESA, n° 111 (2001)
La tourbière des Loges	
Le parc du Château de Montgeoffroy	
Le marécage de Vauldenay	} Bull.trim. SESA, n° 114 (2002)
Le parc du Chillon au Louroux-Béconnais	
L'Arborétum d'Angers	} Bull. SESA, t. XXI (2007)
Le parc du Hutreau à Ste-Gemmes-sur-Loire	
Le parc du Ch ^{au} de Chanzeaux	
Le parc du Ch ^{au} de Chambiers à Durtal	
Le parc du Ch ^{au} des Bruères à Bauné	} Bull. SESA, t. XXII (2008)
Le parc du Ch ^{au} de Montgeoffroy à Mazé	
Le parc de Pignerolles à St Barthélémy	
Le parc de l'Isle Briand au Lion d'Angers	
Le parc de Belle-Beille à Angers	} Bull. SESA, t. XXIV (2010)
Le parc communal de Beaucouzé	
Le parc du Ch ^{au} d'Arданne à Corzé	

à suivre !

S.E.S.A
6.4.2010

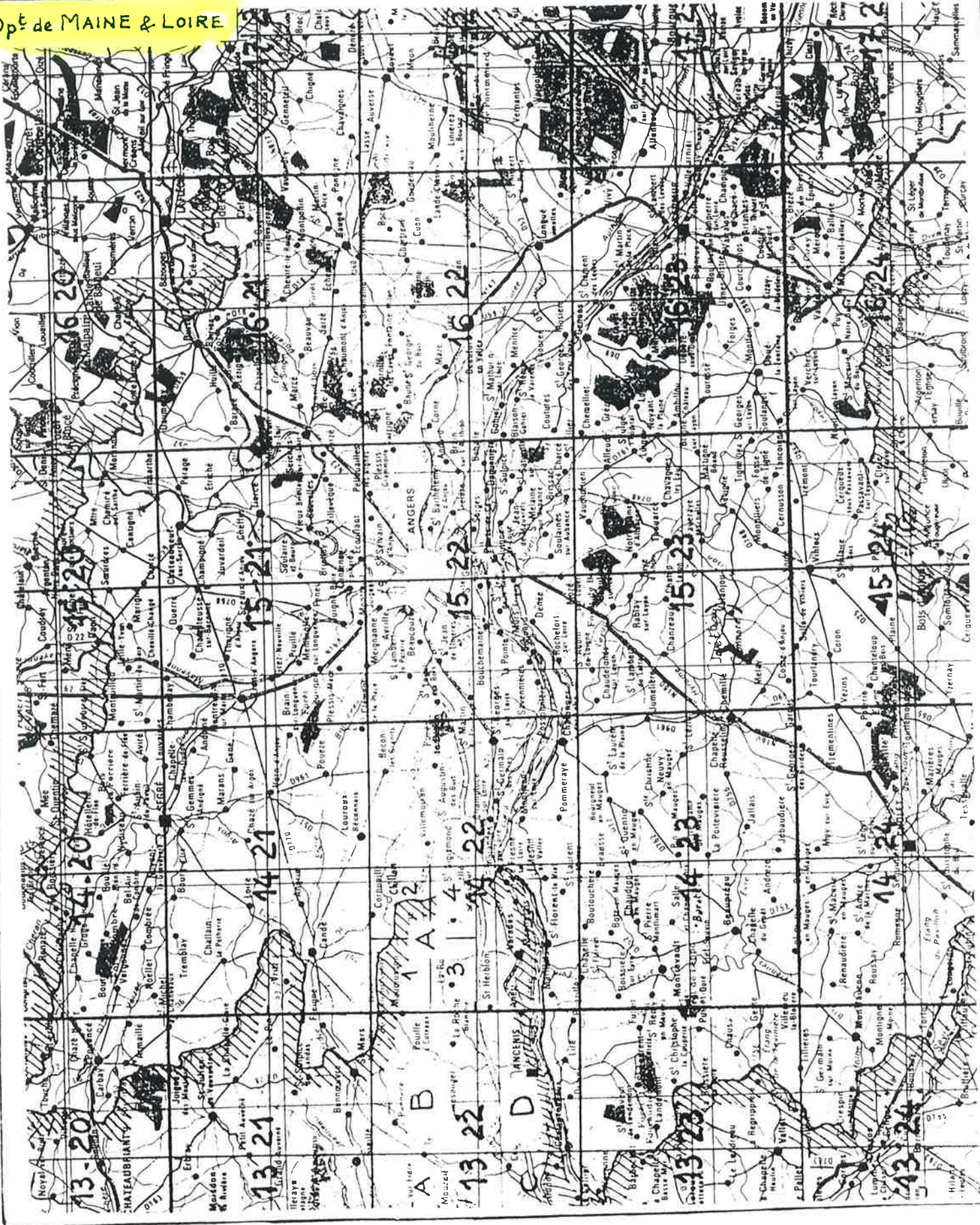
Hormand

MYCOLOGIE

FORÊTS ET MEN : Mailles Élémentaires Nationales

12 b

Dpt de MAINE & LOIRE

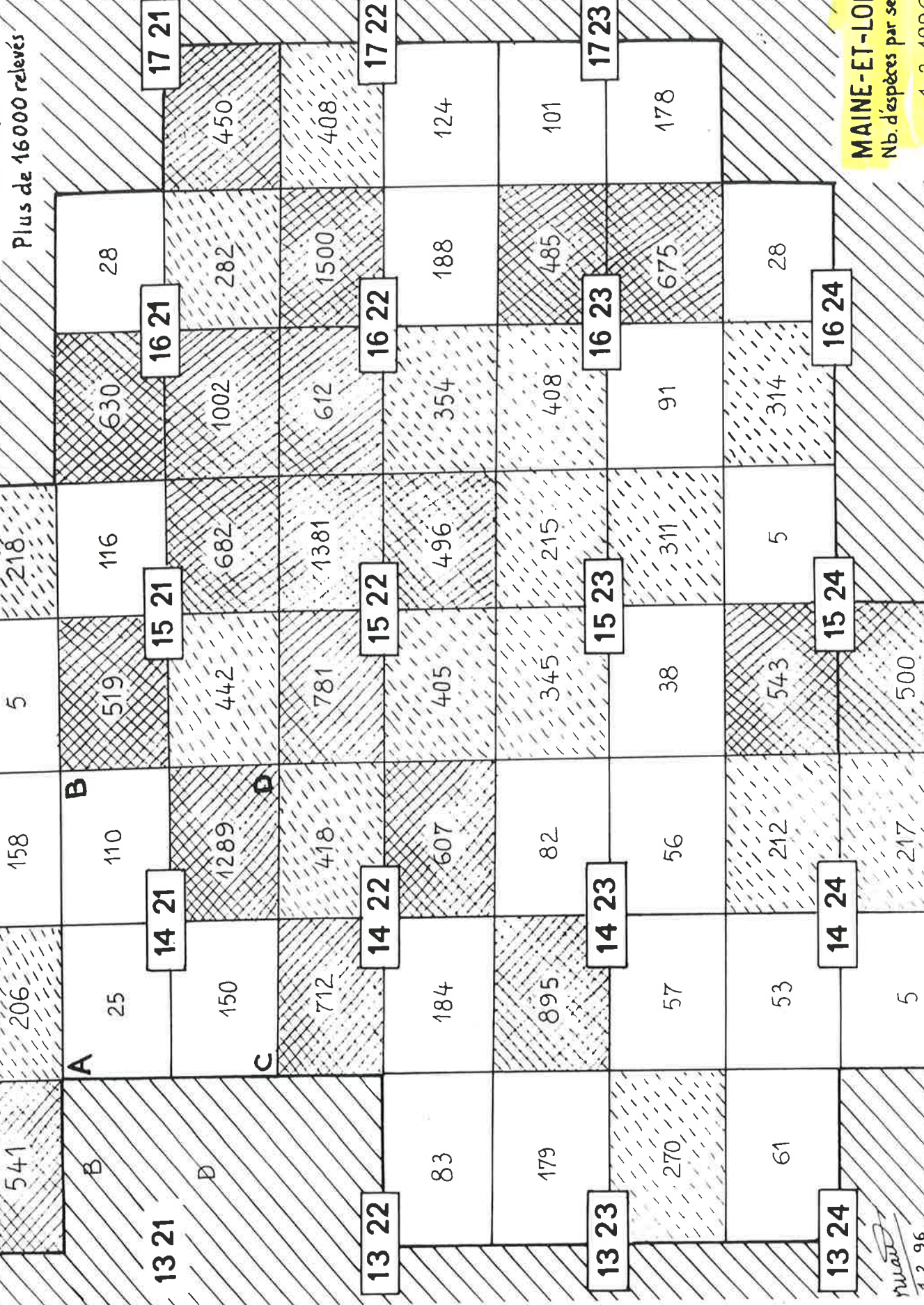


MAINE & LOIRE

Homard

13 20 14 20 15 20 16 20 17 20

En 1996
Plus de 16000 relevés



MAINE-ET-LOIRE
Nb. d'espèces par secteur
au 1.2.1996

Homard
1.2.96

La BIODIVERSITÉ des CHAMPIGNONS

- I** LE RÈGNE FONGIQUE ≠ du règne végétal : Fonge ≠ Flore
 Les champignons se différencient des plantes par :
- La reproduction par les spores : *Basidiomycètes, Ascomycètes,...*
 - La symbiose avec les plantes : *mycorhisation*
avec les algues : *lichens*
 - La paroi cellulaire chitineuse les rapproche des insectes.
 - Ils colonisent tous les milieux sous diverses formes.
« Partout où il y a de la vie, il peut y avoir des champignons »,
mycorhiziques, saprotrophes ou parasites.
 - Les habitats :
Follicoles, humicoles, herbicoles, muscicoles, fongicoles, lignicoles, carbonicoles,
coprophiles, mycoses, phytopathogènes, ...
 - Valeur écologique : recyclage de la cellulose, de la lignine..., stabilisation des sols,
équilibres naturels.
- II** LA BIODIVERSITÉ CHEZ LES CHAMPIGNONS
- Biodiversité = nombre d'espèces au sein d'un écosystème.
 - Écosystèmes : chênaie-hêtraie, pinède atlantique, pelouse calcaire, sapinède en montagne,
landes à ajoncs, forêts ripariales, prairies...
- III** INVENTAIRES
- | | |
|------------------|---|
| Maine-et-Loire : | 4000 espèces environ en 2010 (publié en 2005) |
| France : | 15000 espèces environ en 2010 |
| Monde : | 150000 espèces environ décrites |
| " : | 1500000 espèces environ évaluées |
- Pour l'Anjou 25 à 30 espèces nouvelles enregistrées chaque année.
- IV** LISTES ROUGES
- Elles constituent l'état des lieux pour un département, une région, ou un pays à une époque précise et permettent de suivre l'évolution au cours du temps. Les espèces sont classées en catégories de menaces (éteintes, menacées, vulnérables...). Voir liste rouge Pays de la Loire
- V** ÉROSION DE LA BIODIVERSITÉ
- Destruction des milieux : surtout forêts tropicales ; en France suppression des zones humides, urbanisation extensive, fréquentation excessive...
 - Fragmentation des écosystèmes (corridors écologiques)
 - Modifications climatiques : désertification, sécheresses persistantes, inondations catastrophiques, hivers moins rudes...
 - Mondialisation : espèces invasives (≠ envahissantes), allochtones (niche écologique).
- VI** PROTECTION : ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique).
Réserves naturelles, intégrales. Espèces protégées.
- VII** DIFFICULTÉ AVEC LES CHAMPIGNONS
Fructification irrégulière, capricieuse. Complexité taxonomique. Valeur patrimoniale difficile à évaluer. Inventaires longs et difficiles à élaborer.
Prise de conscience récente.

INTRODUCTION

Les champignons hypogés (fructification souterraine) appartiennent aux trois classes :

Basidiomycètes, Ascomycètes et Zygomycètes et à de nombreux ordres.

Les Gastéromycètes sont des champignons angiocarpes. Ayant une vie souterraine ils ne sont récoltés qu' occasionnellement (sauf les truffes cultivées).

Leur découverte est due au hasard: en mélange avec les espèces du genre *Tuber*, arrachage d'arbres, retournement de terrain, déterrés par de petits mammifères, parasités par des champignons épigés (*Elaphomyces*).

Leur détermination nécessite absolument un contrôle micro., car trop d'espèces se ressemblent macroscopiquement et conduisent à des confusions.

HISTORIQUE

Au début du XIX^e siècle, seules 4 espèces étaient décrites.

Fries en 1822 signale 12 espèces réparties en 4 genres.

Vittadini, 1831, évalue leur nombre à 63 espèces (surtout des *Tuberales ss.lato*).

Tulasne et d'autres, 1851, portent leur nombre à 124 espèces de Basidio. et d'Asco., réparties en 25 genres.

Actuellement, en 2010, pour les seuls Basidiomycètes hypogés, on compte pour l'Europe environ 200 espèces, réparties en 14 familles et 37 genres.

ORIGINE probable?

Par suite des conditions climatiques extrêmes, des espèces épigées ont trouvé refuge sous terre pour assurer leur pérennité.

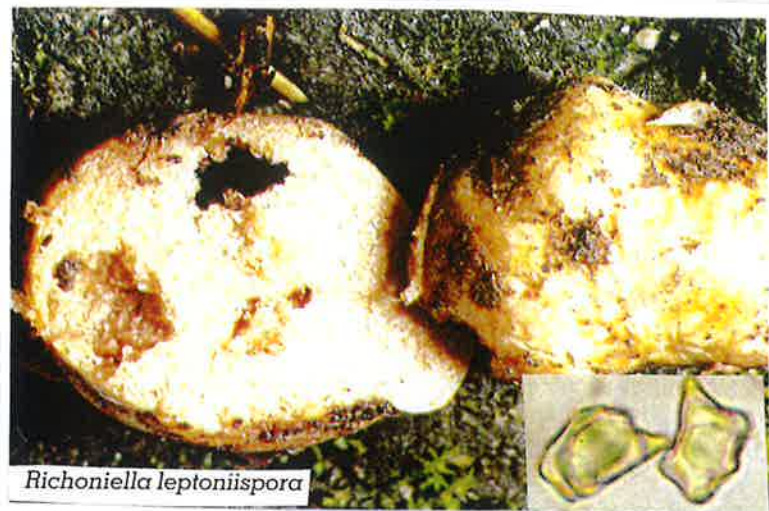
FRANCE : 104 espèces en 2010

- AGARICALES, Secotiaceae: *Chlorophyllum (Endoptychum) agaricoides*- Corse (20) 1972, leg. J.M.
- ENTOLOMATALES, Entolomataceae: *Richoniella leptoniaespora*- Bécon-les-Granits (49) 1999, leg. Galand.
- CORTINARIALES, Hymenogasteraceae: *Hymenogaster tener*, Lanvéoc (29) 1992, leg. J.M.
Hymenogaster vulgaris, Angers (49) 1901, leg. Gaillard.
Hymenogaster pruinosus, Sériés (15) 2010, leg. G.G.
Descolea...Descomyces... Protoglossum... Gastrosporium...
- HYDNANGIALES, Hydnangiaceae: *Hydnangium carneum*, Longuenée (49) 1984, leg. Baron.
- BOLETALES, Boletaceae: *Chamonixia caespitosa*, St Pol-de-Mons (43) 1994, leg. Roux.
Leucogastraceae: *Leucogaster nudus*, Lascelles (15) 2010, leg. G.G.
Melanogastraceae: *Alpova diplophloeus*, (Italie), 1993, transmis R.P.
Melanogaster ambiguus, Soucelles (49) 1986, leg. Marceau.
Melanogaster variegatus, Ile de Ré (17) 1979, leg. Altermatt.
- Rhizopogonaceae: *Rhizopogon luteolus*, Champigny (49) 1972, leg. J.M.
Rhizopogon vulgaris (#*roseolus*), Angers (49) 1975, leg. M.R.
Rhizopogon villosulus, G^d Champs (44) 1997, leg. R.P.
Rh. abietis et occidentalis, St Flour (15) 2010, leg. G.G.
- PHALLALES, Gaeastraceae: *Schenella* (= *Pyrenogaster*), *Chondrogaster...*
Hysterangiaceae: *Hysterangium petri*, Alleuze (15) 2010, leg. G.G.
Phallogaster saccatus, Aussois (73) 1987, leg. R.P.
- GOMPHALES, Gomphaceae: *Gautiera mexicana*, Alleuze (15) 2009, leg. G.G.
- RUSSULALES, Russulaceae: *Arcangeliiella jossierandi*, Corse (20) 1972, leg. J.M.
Octavianinaceae: *Macowanites mattiolanus*, Portugal 1993, leg. Guibertau.
Octavianina asterosperma, La Pouéze (49) 1986, leg. Galand.
Sclerogaster liospermus, Chaumont d'Anjou (49) 1972, leg. J.M.
- CORTICIALES ?, Stephanosporaceae: *Stephanospora aurantiaca*, Serre-Ponçon (05) 1992, leg. R.P.

ASCOS ... à suivre !



Eudopychum agaricoides



Richoniella leptoniispora



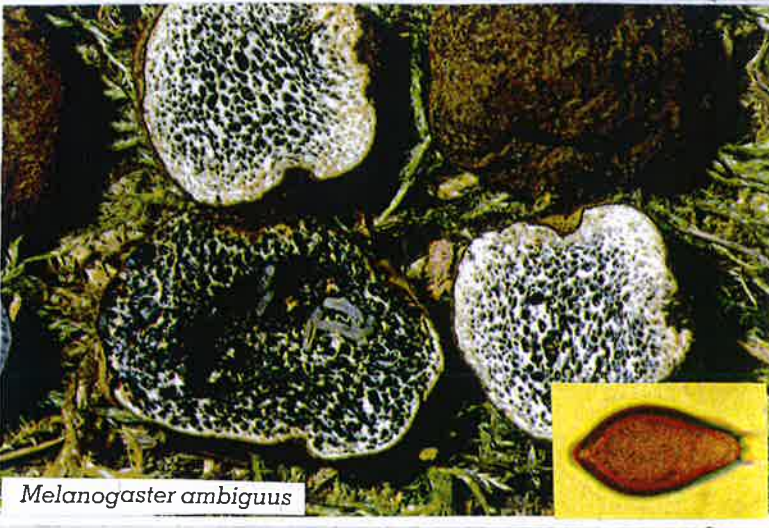
Hymenogaster hessei



Hydnangium carneum



Leucogaster nudus



Melanogaster ambiguus



Alpova diplophloeus



Rhizopogon villosulus

#Norman 2011
d'après
Monteschi-Sarasini p.p.

LES CHAMPIGNONS HYPOGÉS

BASIDIOMYCÈTES



Hysterangium petri



Gautieria morchelliformis



Arcangeliiella borziana



Macowanites mattirolanus



Octavianina asterosperma



Sclerogaster gastrosporioides



Sclerophanespora (Hydnangium) aurantiacum



Phallogaster saccatus

Houma
oct.
2009

LA MÉMOIRE

"Les mémoires"

Pour tout public
tous âges ...

Si vous voulez entretenir votre MÉMOIRE
Sachez d'abord qu'il en existe plusieurs sortes :

- 1- La MÉMOIRE PROCÉDURALE ou de TRAVAIL : elle enregistre des gestes qui deviennent automatiques ; apprendre à rouler à bicyclette... ça ne s'oublie pas. (mémoire implicite)
- 2- La MÉMOIRE À COURT TERME : elle permet de retenir un numéro de téléphone pendant quelques dizaines de secondes, le temps d'appuyer sur les touches.
- 3- La MÉMOIRE ÉPISODIQUE : on se rappelle du touriste français rencontré par hasard sur la muraille de Chine, mais pas de tous les chinois vus par ailleurs (émotion, attention, observation, sélection). (mémoire de faits récents et spécifiques)
- 4- La MÉMOIRE SÉMANTIQUE : c'est celle qui nous permet de discuter de science, de politique, de culture, à partir de tout ce que notre cerveau a engrangé depuis notre naissance.
- 5- La MÉMOIRE PERCEPTIVE ou SENSORIELLE : elle nous permet de reconnaître tout ce que nos 5 sens ont enregistré ; elle se divise en :

Mémoires visuelle, auditive, tactile, olfactive, gustative.

→ Mémoire visuelle : les images ne sont pas mises en mémoire mais reconstituées quasi instantanément, mais en « logique floue ? », d'où des approximations, des inexactitudes (... manque de fiabilité des témoignages).

→ Mémoire olfactive : 300 gènes sont impliqués dans la reconnaissance des odeurs chez l'homme.

La perception correspond à l'association de plusieurs molécules (80 pour le café, ...).

En 2004, le prix Nobel a été attribué à 2 chercheurs américains qui ont montré comment les molécules chimiques sont transformées en signaux électriques transmis à notre cerveau.

Les mycologues entraînés reconnaissent des centaines d'odeurs.

→ Mémoire gustative : le goût se résume en quatre saveurs élémentaires : sucrée, acide, salée, amère.

Les autres saveurs exprimées ne sont que des odeurs détectées dans la bouche par voie rétronasale.

→ Mémoire tactile : elle nous permet par le toucher de reconnaître des matériaux, des substances à partir de sensations : lisse, rugueuse, veloutée, grasse...

→ Mémoire auditive : elle est extraordinaire, car chez les humains, elle nous permet après décomposition des sons et des bruits par notre oreille, de reconnaître les œuvres musicales, les voix humaines, etc. (décomposition en séries de Fourier, fréquence fondamentale, harmoniques, transitoires, intensité...)

A entendre une voix humaine, notre cerveau peut reconnaître la personne, ou à l'écoute d'une œuvre musicale, citer le compositeur, nommer l'interprète ou le chef d'orchestre.

CONSEILS POUR APPRENDRE :

il faut faire travailler plusieurs mémoires simultanément.

Écouter (mémoire auditive), prendre des notes, textes et croquis (mémoire visuelle, auditive, tactile). Pour réviser : répéter à haute voix d'où l'émission de sons recueillis par l'oreille

(mémoire auditive + rétroaction positive en boucle), en même temps que lecture (mémoire visuelle). C'est ce que font les acteurs pour apprendre leur texte !

> Mémoire affective

→ Mémoire prospective : elle permet de se souvenir des activités à effectuer - il faut qu'il y ait passage à l'action

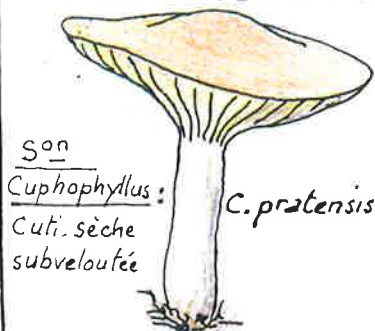
→ Mémoire implicite : on retient de façon inconsciente

→ Internet facilite la recherche mais a un effet négatif sur notre mémoire

Houma
2009

Famille : **HYGROPHORACEAE** - Spores hyalines, lisses, à paroi mince ...

I CUPHOPHYLLUS : Trame enchevêtrée. Basides élancées, étroites 40-55 X 6-7 µm
(= **CAMAROPHYLLUS** ou **HYGROCYBE** ss. auct.) Lames arquées, décurrentes. Habitat héliophile, graminicole ou subsylvatique.

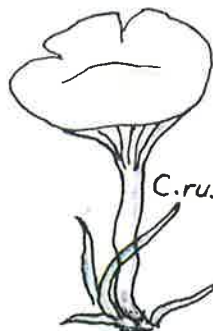


Son
Cuphophyllus :
Cuti. sèche
subveloutée

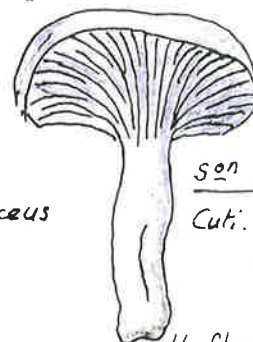
C. pratensis



H. virgineus



C. russo-coriaceus



Son Nivei :
Cuti. lubrifiée
hygrophane
± striée

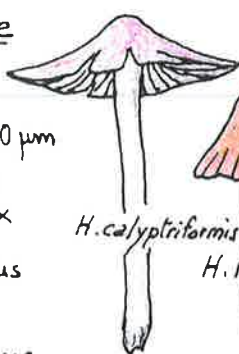
H. flavipes

II HYGROCYBE : Trame parallèle à subrégulière. Basides élancées, trapues 45 x 12 µm
Lames décurrentes ou non - Couleurs vives, noirçissantes ou non - Graminicole

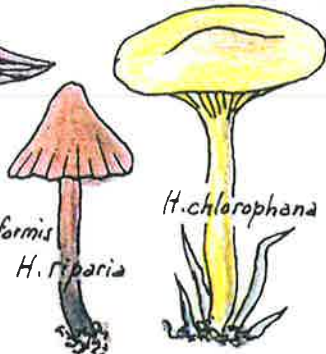
S.g. Hygrocybe

Trame rigoureuse !!
Hyphes trame 500-1000 µm

(Chap. conique aigu
revêtt sec fibrilleux
ou
Chap. conique obtus
cuti. visqueuse)



H. calyptriformis



H. chlorophana



H. riparia

S.g. Pseudohygrocybe : Couleurs rouges
orangées
jaunes
Hyphes trame 100-250 µm

① Son Punicea



H. aurantiosplendens

② Son Pseudohygrocybe
Cuti. ± visqueuse
chap. bombé



H. mucronella



H. ceracea

S.g. Gliophorus

Cuti. fortement
gélifiée
Couleurs vives
(sans rouge)



H. psittacina

S.g. Neohygrocybe

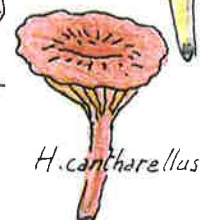
Revêtt sec
± excorié
lames échancrées



H. fornicata

③ Son Squamulosa

Cuti. mate sèche
± squamuleuse

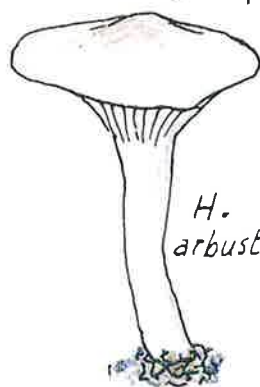


H. cantharellus

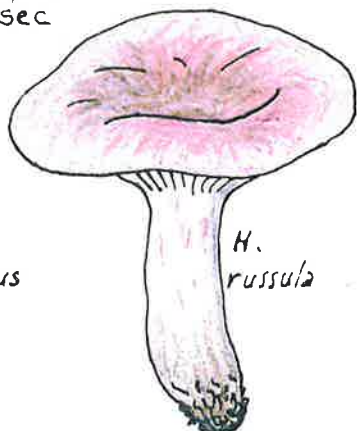
III HYGROPHORUS : Trame bilatérale - Espèces sylvatiques mycorhiziques
Lames décurrentes ou adnées - Couleurs ternes ou peu vives - Chair peu fragile.

S.g. Neocamarophyllus

Stipe sec



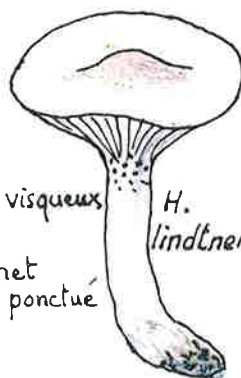
H. arbustivus



H. russula

S.g. Hygrophorus

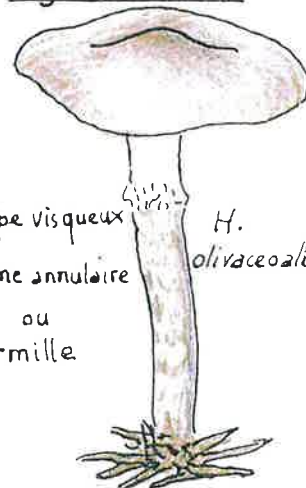
Stipe visqueux
sommets
ponctué



H. lindtneri

S.g. Limacium

Stipe visqueux
zone annulaire
ou
armille



H. olivaceoalbus

Famille : *ENTOLOMATACEAE* : Sporée rose - Spores à morphologie particulière.
Genres : *Entoloma* sp. anguleuses, polygonales - *Rhodocybe* sp. à facettes - *Clitopilus* sp. côtelées -

ENTOLOMA

1) Ss. genre *Entoloma* : Tricholomoïde, cuti. glabre, lames échancrées, stipe lisse à fibrillo-strié.

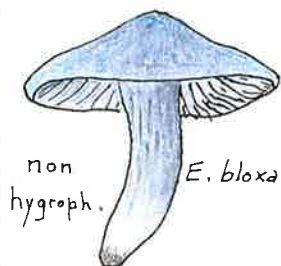
Son *Entoloma*

Son *Nolanidea*

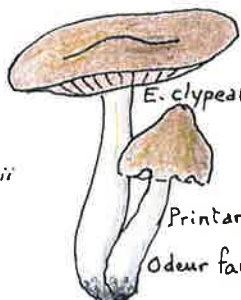
Son *Rhodopolia*

Son *Polita*

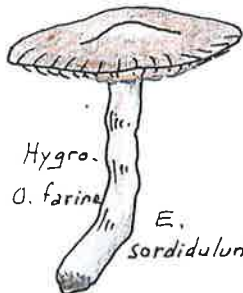
Son *Turfosa*



non hygraph.
E. bloxamii



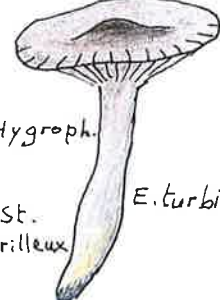
E. clypeatum
Printanier
Odeur farine



Hygro.
O. farine
E. sordidulum



Hygraph.
non farine
st. poli
E. caccabus



Hygraph.
St. fibrilleux
E. turbidum

2) Ss. genre *Pouzarella*



Ch. conique
non hygraph.
Lames foncées
E. araneosum

3) Ss. g. *Allocybe*

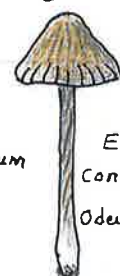
E. excentricum
non vu!

5) Ss. g. *Trichophilus*



Ch. fibrilleux
pelucheux
E. porphyrophaeum
E. jubatum

6) Ss. g. *Inocephalus*



Ch. fibrillo-tomenteux
E. conferendum
Odeur farine

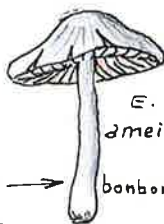


E. carbonicola

4) Ss. g. *Clitopiloides*

E. costatum
non vu!

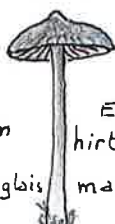
7) Ss. genre *Nolanea*, en clochette!



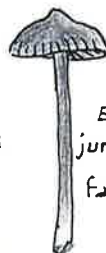
E. ameides
Odeurs → bonbon anglais



E. ictarinum
bonbon anglais



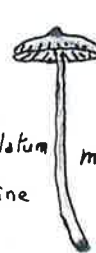
E. hirtipes
mastic



E. juncinum
farine



E. papillatum
± farine



E. minutum
nulle



E. cetratum
nulle



E. cuneatum
nulle

8) Ss. genre *Leptonia*, menue.

Son *Leptonia*:

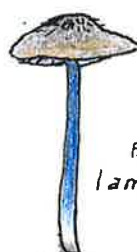
Sylvatiques



E. euchroum



E. tjallingiorum



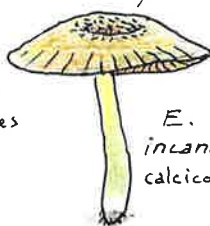
E. lampropus



E. placidum
Fagus, calcaire

Son *Cyanula*:

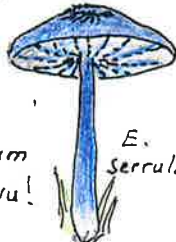
Pelouses
héliophiles



E. incanum
calicole



E. roseum
non vu!



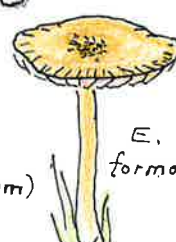
E. serrulatum



E. quergedulum



E. mougeotii
(=ardosiacum)



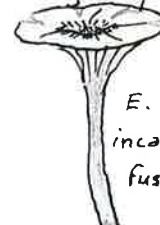
E. formosum

9) Ss. g. *Alboleptonia*



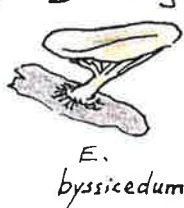
E. sericellum

10) Ss. g. *Omphaliopsis*



E. incarnato-fuscescens

11) Ss. g. *Claudopus*

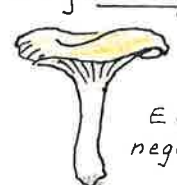


E. byssicedum

12) Ss. g. *Paraleptonia*



E. undatum



E. neglectum

E. rusticoides

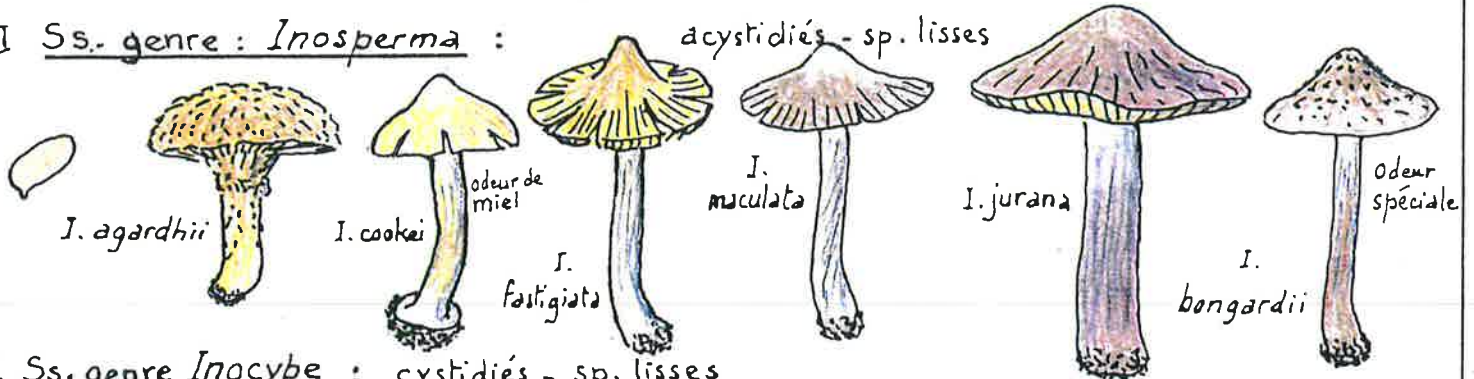
INO CYBES

- Famille : *CORTINARIACEAE* : Espèces ectomycorhiziques à spores ± rouillées (Phaeosporées). Revêtement piléique peu différencié jamais hyménodermique.
- Tribu : *Inocybeae* - Genre *Inocybe* : sporée brun tabac; la majorité avec cystides. Revêtement vergeté, fibrilleux, rimeux parfois squamuleux, ébouriffé. La plupart des *Inocybes* sont toxiques et ont une odeur spermatique ...

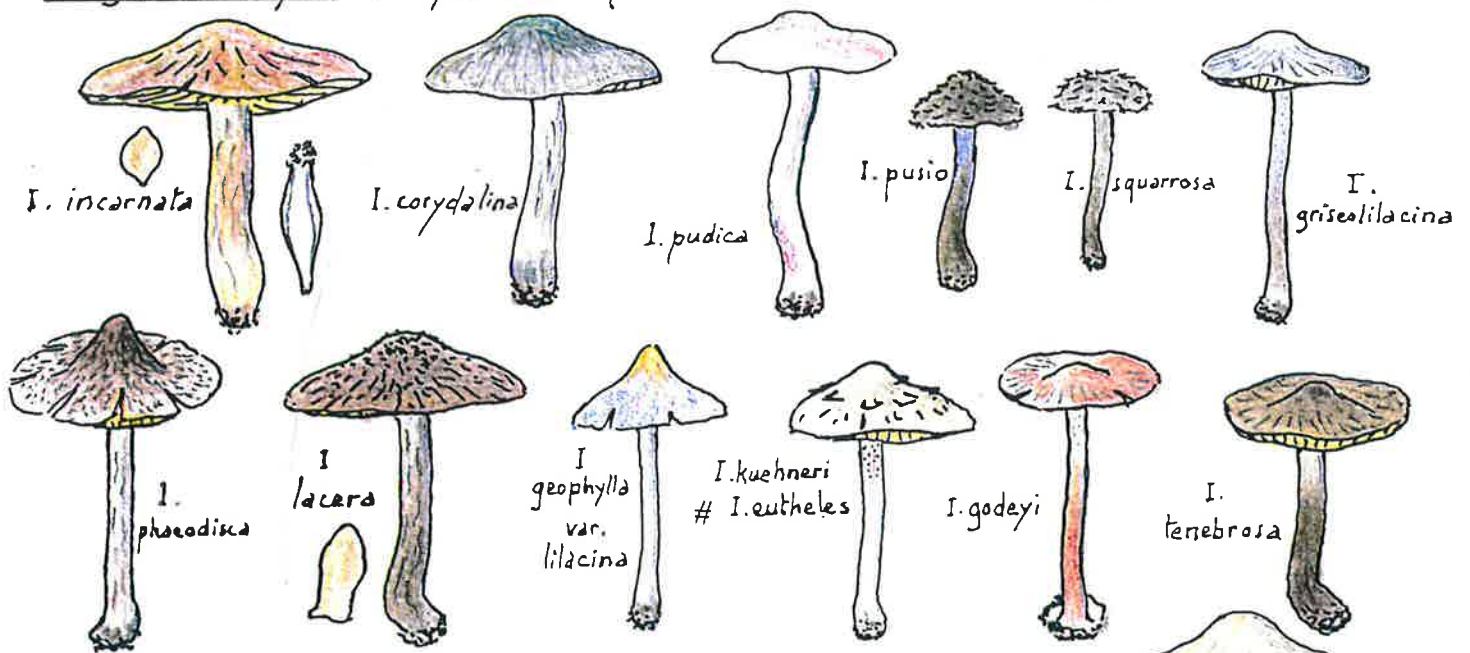
INO CYBE (Fr.) Fr. 1863

La microscopie est indispensable pour la majorité des espèces
voir : M. Bon DM n°105.108-111 (1997.98) - CD 1994 - BK5 (2000) - Alessio (1980)

I Ss. genre : *Inosperma* : acystidiés - sp. lisses



II Ss. genre *Inocybe* : cystidiés - sp. lisses



III Ss. genre *Clypeus* :

