



N° 9 – mars 2007

La Lettre

DE LA SMF

La classification des champignons (3)

Guy Durrieu

Les Ascomycètes

Nous voilà devant le groupe de loin le plus important puisqu'il réunit environ les trois quarts des espèces connues de champignons.

Groupe dont la classification est mal stabilisée car il existe encore de nombreux points d'interrogation. Les subdivisions qui avaient été établies sur des critères morphologiques ont subi de profonds remaniements à la suite de travaux de phylogénie basés sur des caractères ultra-structuraux et moléculaires. Mais même encore on ne peut que constater les divergences qui apparaissent suivant que les analyses sont basées sur des zones différentes du génome ou bien prennent en compte d'autres caractères.

D'autre part, les différents auteurs ne s'accordent pas toujours sur les niveaux hiérarchiques et les dénominations des grandes divisions, classes, ordres, etc. qui peuvent varier de façon importante. Aussi le tableau présenté, assez simplifié, est loin d'être parfait ou définitif.

Il faut déjà remarquer que l'arbre phylétique présenté dans notre dernier article n'est pas admis par tous. Les Taphrinomycètes étaient présentés comme un groupe basal frère de l'ensemble Saccharomycètes + Pezizomycètes. Pour Liu *et al.* (2004), chez les *Taphrinomycotina*, le groupe le plus basal, existent deux types : des asques nus et une croissance unicellulaire (levures) ou un ascocarpe rudimentaire et une croissance mycélienne. Les Ascomycètes ancestraux auraient été filamenteux et le développement mycélien aurait été perdu à deux reprises, d'une part chez les *Taphrinomycotina* (Schizosaccharomycètes) et d'autre part chez les *Saccharomycotina*. Lopandic *et al.* (2005), se basant sur des caractères biochimiques et des données paléontologiques, considèrent que le schéma devrait être inversé. Les Saccharomycètes (Hémiascomycètes) seraient les plus primitifs et même peut-être à la base d'un ensemble d'autres Ascomycètes et Basidiomycètes. Ce qui ne semble pas être l'avis de Lutzoni *et al.* (2005), au vu des analyses biomoléculaires.

► Taphrinomycotina

Ou Archiascomycètes, Archéoascomycètes.

Filamenteux ou levuriformes, les asques sont isolés ou groupés mais sans tissu de protection.

– Néolectomycètes, avec le seul genre *Neolecta* ressemblant à un *Mitrula*. A été qualifié de « dinosaure » des Ascomycètes. Pour certains, représenteraient un type basal pour tous les Ascomycètes.

– Taphrinomycètes : phase levuriforme saprotrophe, phase filamenteuse parasite de végétaux. *Taphrina deformans*, la cloque du pêcher, *T. aurea* sur peuplier, *Protomyces* formant des galles sur de nombreuses herbacées.

– Schizosaccharomycètes : se distinguent des Saccharomycètes par une multiplication par partition cellulaire et non par bourgeonnement.

– Pneumocystidomycètes : parasites des mammifères et à l'origine, chez l'homme, de graves pneumonies. D'abord considéré comme des protistes, ce sont des études ultra-structurales puis de biologie moléculaire qui ont permis de préciser leur place.

Société mycologique de France – 20, rue Rottembourg – 75012 PARIS – Tél. : + 33 (0) 1 44 67 96 90
Télécopie : + 33 (0) 1 43 41 00 25 – smf@mycofrance.org – <http://www.mycofrance.org>

► Saccharomycotina

Ou Saccharomycètes, Hemiascomycètes (p.p.).

Champignons essentiellement levuriformes, rarement filamenteux, à multiplication végétative par bourgeonnement. Asques isolés résultant de la fusion de deux cellules.

Suivant les auteurs, un seul ordre, Saccaromycétales, ou comprenant aussi les Stéphanoscales. Une espèce bien connue : *Saccharomyces cerevisiae*, la levure de bière, et aussi *Candida albicans*, hôte fréquent de nos muqueuses et qui peut devenir pathogène. À signaler aussi les *Eremothecium*, filamenteux, parasites des végétaux, dont une espèce est dangereuse pour le coton.

► Pezizomycotina

Ou Euascomycètes.

Ce sont les Ascomycètes filamenteux. Ils possèdent souvent des formes de multiplication asexuée très diverses et beaucoup d'entre eux ne sont même connus que par ces seules formes (champignons imparfaits ou Deutéromycètes). Le phénomène de lichénisation, qui affecte des ordres entiers, a joué un rôle très important dans l'évolution de ces champignons et s'est produit de façon indépendante dans plusieurs lignées.

Leurs asques sont protégés à l'intérieur d'organes spéciaux, les ascocarpes, de structure variée : périthèce, apothécie, cléistothèque, ascostroma. C'est le groupe pour lequel il est le plus difficile d'avoir une idée exacte de la classification, des publications récentes présentant des résultats quelque peu divergents. À partir des Pézizomycètes, qui constituent le groupe de base, Liu *et al.* (2004) constatent une convergence entre les résultats donnés par l'analyse du gène RNA polymérase II et les données sur le développement de l'ascocarpe, les « Discomycètes + Pyrénomycètes » et les « Loculoascomycètes » constituant deux lignées indépendantes. Au contraire, pour Lutzoni *et al.*, ces types se trouvent dispersés sur des branches évolutives différentes, ce qui supposerait l'apparition de ces caractères à plusieurs reprises au cours de l'évolution.

Pezizomycètes : L'ascocarpe est une apothécie (ils correspondent à une bonne partie des ex-Discomycètes). L'asque est le plus souvent operculé. Un seul ordre : Pézizales. *Peziza*, *Morchella*, *Gyromitra*, *Sarcoscypha*, *Otidea*, etc. sont parmi les genres les mieux connus des amateurs. Mais en dehors de ces formes discoïdes, n'oublions pas les formes hypogées : *Tuber*, *Terfezia*, *Elaphomyces*.

Orbiliomycètes : Petits discomycètes gélatineux à asques inoperculés.

Léotiomycètes : Ce sont également des Discomycètes avec asques inoperculés. Certains produisent des ascocarpes charnus tandis que des espèces parasites ont des fructifications plus discrètes.

– Léotiales (Hélotiales) : Parmi les genres les plus répandus, citons : *Leotia*, *Bulgaria*, *Geoglossum*, *Spathularia*, etc. Les Sclerotiniacées sont des parasites importants pour l'agriculture : *Botryotina* avec sa forme conidienne *Botrytis* (pourriture grise), *Monilia* dont la forme conidienne *Monilia* provoque les pourritures brunes des fruits.

– Cyttariales : C'est ici que se placent aussi les *Cyttaria*, ces étranges parasites des hêtres australis (*Nothofagus*).

– Rhytismatales : Les ascocarpes sont inclus dans des stromas immergés dans les tissus de l'hôte. Espèce typique : *Rhytisma acerinum* (taches noires de l'érable).

– Erysiphales : Les ascocarpes entièrement clos ne correspondent ni à la définition exacte d'un périthèce ni à celle d'une cléistothèque. Le terme de chasmothèque a été proposé. Ce sont des parasites foliaires, comme les oïdiums, certains redoutables pour les cultures. Leur place dans la classification des Ascomycètes a beaucoup varié et leur position aux côtés des Léotiomycètes reste à confirmer. Ils représentent peut-être une entité bien particulière.

Lecanoromycètes : La plus grande part sont des champignons lichénisants ou lichénicoles dont les ascocarpes sont des apothécies (discolichens) et dont les asques sont inoperculés. On distingue plusieurs ordres : Lécanorales, Peltigérales, Ostropales, etc.

Lichinomycètes : Discolichens à asques inoperculés, avec un seul ordre, les Lichinales. *Lichina pygmaea* forme des coussinets denses sur les rochers littoraux.

Sordariomycètes : Englobent l'essentiel des « Pyrénomycètes » dont l'ascocarpe est un périthèce, nu ou protégé par un stroma. C'est un ensemble très important par le nombre de ses espèces. Seuls les ordres les plus importants sont cités.

– Méliolales : Ce sont des agents de fumagine. Ectoparasites des organes verts sur lesquels se développe un mycélium de couleur foncée. Les périthèces se forment à la surface d'un mince stroma. Ce sont surtout des champignons des régions tropicales humides.

– Hypocréales (inclus Clavicipitales) : Les ascocarpes (périthèces) sont immergés dans un stroma charnu ou bien disposés à sa surface. Beaucoup sont des parasites de plantes (*Nectria*, *Claviceps*, *Epichloë*), d'insectes ou d'araignées (*Cordyceps*) ou d'autres champignons (*Hypomyces*, *Cordyceps*).

– Ophiostomatales : Périthèces isolés, asques à paroi évanescence. *Ophiostoma ulmi* est le responsable de la « maladie hollandaise » de l'orme.

– Sordariales : Nombreuses espèces coprophiles. *Neurospora crassa* est la « drosophile » des mycologues généticiens.

– Xylariales : Périthèces inclus dans des stromas durs, de couleur sombre. Beaucoup sont xylophages : *Xylaria*, *Hypoxylon*, *Daldinia*, etc.

Eurotiomycètes : Correspondent aux anciens Plectomycètes. Leurs asques ont une paroi fine, évanescence et sont dispersés sans ordre apparent dans l'ascocarpe. Celui-ci est souvent du type cléistothèque ou à paroi très diffuse.

– Eurotiales : Bien connus par leurs formes conidiennes : *Penicillium*, *Aspergillus*, etc., d'où leur importance économique. Penser à la pénicilline ou au roquefort !

– Onygnéales : Nombreuses espèces kératinophiles, donc se développant sur des restes animaux, poils, corne (*Onygena*), mais aussi parasites : diverses mycoses, dont les teignes (*Trichophyton*).

Dothidéomycètes : Correspondent en grande partie aux Loculoascomycètes dont l'ascocarpe, d'abord confondu avec le périthèce des « Pyrénomycètes » (Sordariomycètes), est en fait un stroma dans lequel se creusent une ou plusieurs cavités où se développent les asques. C'est l'ascostroma corrélé à des asques bituniqués, c'est-à-dire à paroi constituée de deux couches séparables. La distinction entre les divers ordres n'est pas toujours facile ; elle est basée en particulier sur le processus de formation des locules à l'intérieur de l'ascostroma. Citons :

– les Dothidéales, avec le genre *Mycosphaerella*, qui comprennent plus d'un millier d'espèces, beaucoup parasites des végétaux ;

– les Pléosporales : *Pleospora*, aux spores mûriformes ; *Venturia*, certains parasites des fruitiers ;

– les Pyrénulales, Verrucariales : champignons lichénisants, classés jadis dans les pyrénolichens. Certaines analyses moléculaires les placent au voisinage des Eurotiomycètes.

Laboulbéniumycètes : Champignons très curieux par leur mode de vie en ectoparasites d'arthropodes. Leur place dans la classification reste encore à déterminer exactement. Une seule chose est certaine, ce sont bien des Ascomycètes (Weir & Blackwell, 2001).

Bibliographie

Eriksson O. E. 2006 Outlines of Ascomycota *Myconet* 12 : 1-82, www.fieldmuseum.org/myconet

Lutzoni F., Kauff F., Cox C. J., McLaughlin D., Celio G., Detinger B., Padamsee M., Hibbett D. & al. (44 noms) 2004 Assembling the fungal tree of life: progress, classification, and evolution of subcellular traits. *Am. J. Bot.* 91(10): 1446–1480. 2004

Lopant K., Molnár O., Suzuki M., Pinsker W., & Prillinger H. 2005 Estimation of phylogenetic relationships within the Ascomycota on the basis of 18S rDNA sequences and chemotaxonomy. *Mycol. Prog.* 4(3): 205–214.

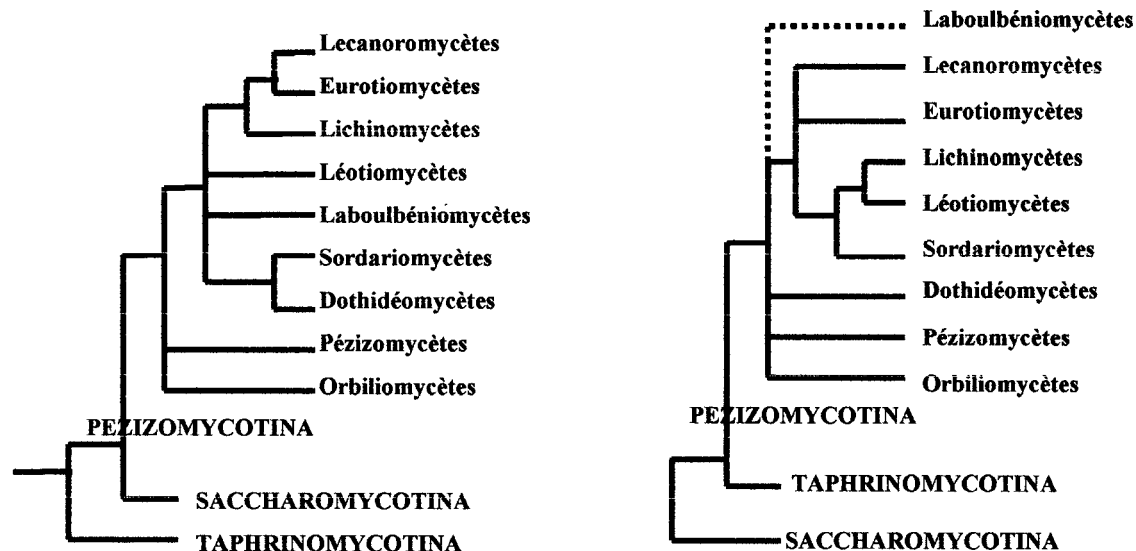
Liu Y-JJ & Hall B. D. 2004 Body plan evolution of Ascomycetes as inferred from a RNA polymerase II phylogeny; *Proc. Nat. Acad. Sci. (USA)* 101 : 4507-4512

Reeb V., Lutzoni F. & Roux C. 2004. Contribution of *RPB2* to multilocus phylogenetic studies of the euascomycetes (Peizizomycotina, Fungi) with special emphasis on the lichen-forming Acarosporaceae and evolution of polyspory. *Mol. Phyl. Evol.*, 32(3): 1036-1060.

Wedin M., Wiklund E., Crewe A., Döring H., Ekman S., Nyberg Å., Schmitt I. & H.T. Lumbsch 2005. Phylogenetic relationships of *Lecanoromycetes* (Ascomycota) as revealed by analyses of mtSSU and nLSU rDNA sequence data. *Mycol. Res.* 109: 159-172

Weir A. & Blackwell M., 2001 Molecular data support the Laboulbeniales as a separate class of Ascomycetes : Laboulbeniumycetes. *Mycol. Res.* 105 : 1182-90

Deux interprétations possibles de la classification phylogénique des Ascomycètes



En bref...

► L'exposition de la SMF se tiendra au Parc floral de Paris du 17 au 21 octobre 2007.

► Les membres qui désireraient recevoir plus rapidement certaines dates de manifestations (assemblée générale, exposition annuelle) ou des informations particulières sont invités à communiquer leur adresse électronique au secrétaire général : rene.chalange@free.fr.

► La société Olympus présentera prochainement, au siège de la SMF, quelques-uns de ses matériels susceptibles d'intéresser les mycologues. Les dates précises seront communiquées ultérieurement.

► Il est rappelé aux associations ou sociétés désirant programmer une sortie commune avec la SMF qu'elles doivent envoyer l'intitulé de celle-ci au secrétaire général de la SMF par courriel (rene.chalange@free.fr) ou, à défaut, par courrier postal au plus tard le 15 juillet pour les sorties prévues du 1^{er} septembre à la fin de l'année.

► Un séminaire de microscopie générale se tiendra du 21 au 28 avril 2008 à Herbeumont (Belgique), au centre Eurovillage. Contact auprès de l'organisateur (mlecomte@slkynet.be) ou à l'adresse suivante : Marcel Lecomte, rue Basse-Chaussée, 117 B-5022 Cognelee/Namur (Belgique).

Bulletin d'adhésion à la Société mycologique de France

Nom : Prénom :

Adresse :

Code postal : Ville :

Tarif 2007

Membre actif : abonné au bulletin 42 € (étudiants 25 €) — non abonné au bulletin 32 €

Conjoint ou enfant(s) de membre actif : le premier 8 € — le(s) suivant(s) 3 €

Membres bienfaiteurs : 150 € — Membres donateurs : 100 €

Abonnement au bulletin de la SMF sans adhésion (non membre) : France 48 € — étranger 60 €

Règlement par chèque à l'ordre de la Société mycologique de France et par virement bancaire ou mandat postal

Adresse : Société mycologique de France — 20, rue Rottembourg F-75012 Paris

La SMF étant reconnue d'utilité publique, vous pouvez bénéficier d'une remise d'impôts de 66 % de votre cotisation et de vos dons. Un reçu vous sera fourni sur demande **obligatoirement accompagnée d'une enveloppe timbrée**.

Parrainage : les membres de la Société peuvent désormais parrainer des mycologues qui n'ont jamais été membres de la SMF, ou alors qui ne sont plus membres depuis au moins cinq ans. La cotisation pour le parrain et ses filleuls sera de 32 € pour un an, et ils recevront tous, pour ce tarif et gracieusement, les fascicules du bulletin pour l'année correspondante. Les années suivantes seront au tarif habituel de 42 € pour continuer à être membre avec réception du bulletin.