

Thallophytes

Partie 2 :

Les Mycètes et les Lichens.

Généralités

Un plasmode est une masse cellulaire sans paroi.

Les thalles unicellulaires sont trouvés, par exemple, chez les levures.

Les thalles pluricellulaires peuvent être à filaments non cloisonnés ou à filaments septés (on trouvera un ou plusieurs noyaux selon l'organisme).

La multiplication végétative peut se faire selon diverses modalités.

On peut trouver une multiplication par des organes spécialisés comme avec les sporocystes qui libèrent des spores. Les sporocystes sont portés par des sporocystophores (filament érigé). Les spores obtenus peuvent être de deux types :

- Des spores endogènes qui donneront des spores sèches ou des spores flagellées si elles sont dans une cellule spécialisée.
- Des spores exogènes qui sont aussi appelées des conidies. Dans ce cas, le filament porteur est un conidiophore.

Les modes de reproduction sexuée existant sont divers :

- La planogamie.

Les gamétocystes (mâles ou femelles) donnent des gamètes flagellés qui sont émis à l'extérieur et qui vont fusionner. Cette fusion donne un planozygote qui se fixe.

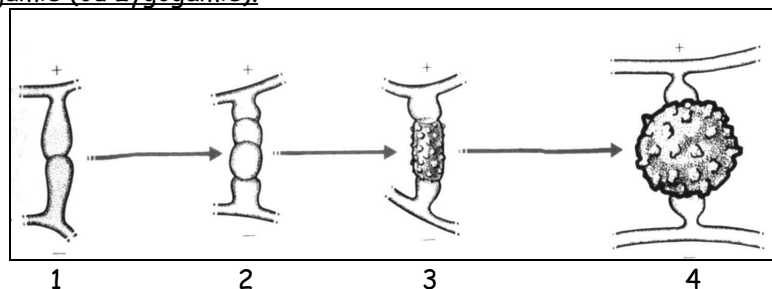
- L'oogamie.

Le gamétocyste mâle (ou spermatocyste) donne des gamètes flagellés (spermatozoïdes) qui vont aller féconder le gamète femelle (oosphère) dans le sporocyste femelle (oocyste). L'œuf est contenu dans l'oocyste : c'est l'oospore.

- L'oogamie siphonogame.

Le gamétocyste mâle ne donne pas de spermatozoïdes. Il doit venir s'accoler au gamétocyste femelle puis émettre des siphons copulateurs qui perforent la paroi de l'oocyste.

- Cystogamie (ou zyogamie).



1 : progamétocystes + et - ;

2 : gamétocystes et suspenseurs ;

3 : fusion des gamétocystes ;

4 : zygospore.

Dans ce cas, on n'a besoin que de deux thalles compatibles, sans besoin de gamète. Il va y avoir émission d'un diverticule latéral (progamétocyste). Ensuite, apparaît une cloison latérale qui est le gamétocyste et le suspenseur.

Il va ensuite y avoir mélange des noyaux puis formation du zygote à paroi échinulée.

- La trichogamie.

Dans ce cas, le gamète mâle est une spermatie (non flagellé), émise par un filament.

L'organe femelle est un ascogone (cellule globuleuse surmontée d'un trichogyne). Il va y avoir fusion des parois puis injection du noyau mâle à l'intérieur de l'ascogone. Pendant le parcours du noyau mâle, ce dernier va se multiplier. Il y aura ensuite appariement sans fusion (dicaryon). On a alors des asques, aussi appelés, méiogamétocystes.

- La somatogamie.

Il va y avoir fusion de deux thalles compatibles et formations de dicaryons.

	Appareil végétatif	Multiplication végétative	Reproduction sexuée
Myxomycètes	Plasmode		
Oomycètes	Filaments siphonnés	Zoospores	Oogamie, Siphonogamie, Planogamie.
Chytridiomycètes			
Zygomycètes	Filaments siphonnés	Aplanospores	Zyogamie
Ascomycètes	Filaments septés	Conidies	Trichogamie / Asques
Basidiomycètes	Filaments septés	Conidies ou rien	Basides / Asques

I\ Phylogénie des champignons.

C'est à un règne à part comprenant environ 56 000 espèces connues (1 million d'espèces estimées). La classification est basée sur la morphologie, la biochimie et la biologie moléculaire.

A\ Les différents types de thalles.

Ils peuvent être macroscopiques souterrains (truffe) ou aériens (amanites). D'autres thalles sont microscopiques.

Tous les champignons sont des eucaryotes, se nourrissant par absorption ; leur appareil végétatif est un thalle. Ils **ne sont pas chlorophylliens**

On trouve les myxomycètes qui ont des mouvements amiboïdes car leur reproduction est réalisée par des sporocystes. On trouve aussi les oomycètes qui ont un thalle filamenteux, une nutrition par absorption et une reproduction par formation de spores.

B\ Le rôle des champignons dans la nature.

Les champignons peuvent être : **décomposeurs, symbiotiques, parasites d'animaux ou de végétaux**. Ils sont une source d'alimentation pour l'Homme, soit de manière directe soit indirectement (fermentation, affinage).

L'identification se fait selon des critères morphologiques : on doit donc connaître plus ou moins la classification.

C\ Les différents types de thalles.

Le thalle est la partie végétative assurant l'absorption des nutriments et permettant le développement des organes reproducteurs. Parmi les différents thalles, on distingue :

- Les **plasmodes** (*myxomycètes*)
- Les **nématothalles** : peuvent être érigés (allongés) ou coccoïdes.
- Les **cladotalles** : ils sont rares, comprennent les *ascomycètes*.
- Les **thalles septés**.
- Les **thalles siphonnés** : ont une cloison, pour délimiter un organe ou bine pour séparer une partie morte.
- Les **agglomérats à hyphes** : rigomorphes ou cordons (ressemblent à une racine) ; hyphes : cherchent les nutriments dans le sol, les parties anciennes s'agglomèrent pour former les hyphes.
 - Les **sclérotés** : ce sont des *amas d'hyphes* dont des *cellules de la périphérie se réunissent* et les *filaments centraux donnent la « moelle »* riche en réserves nutritives. On les trouve chez les **ascomycètes** et chez les **basidiomycètes**. (Exemple : *ergot du seigle*).
 - Les **coussins conidifères** : ce sont des agglomérats de conidiophores (*Monilia laxa*).
 - Les **acervules** : ce sont les moins organisés. On les trouve sur les champignons de plantes. Les conidiophores s'accumulent sous l'épiderme du vaisseau (conidiophore).
 - Les **pycnides** sont des structures en *forme de bouteille* avec un col qui forme un orifice.
 - Les **carpophores** : ce sont des *amas de filaments septés* donnant un pied et un chapeau. Les hyphes sont serrés et forment un réseau lâche de filaments.
- Les **stolons et rhizoïdes** : ce sont des *filaments qui poussent en ligne droite* (stolon) puis qui se courbent. Il y a formation de rhizoïdes qui émettent une touffe de sporocystophores puis un nouveau stolon.

D\ Aspect cytologique du thalle.

Le noyau est petite taille, le nombre de chromosomes est restreint (entre 4 et 8) ; l'appareil de Golgi est atypique ; Présence de vacuoles dont l'importance augmente lors du vieillissement du thalle ; les réserves sont sous forme de lipides et de glycogène.

E\ Composition de la paroi.

Elle est faite de 80% de polysaccharides, 10% de protéines et 10% de lipides.

La chitine, chez les Eumycota est un polymère de N-actéyl glucose amine ($\beta 1 \rightarrow 4$).

Le chitosan est formé de glucose amine sans groupement acétal.

Le glucane est un résidu de glucoses formant des polyoses liés en $\beta 1 \rightarrow 3$ et ramifié en $\beta 1 \rightarrow$

F\ Croissance chez les champignons.

Il n'y a **jamais de croissance intercalaire** → Il y a toujours **croissance apicale**.

L'apex contient *l'activité mitotique du filament* et possède des propriétés biologiques particulières. Le *diamètre d'un filament est constant*. La **paroi est rigide** (indéformable) et il existe une **polarité en direction de l'apex** (mouvements de cytoplasme avec accroissement de la pression de turgescence).

G\ Organisation physiologique de l'apex.

1 : zone riche en **vésicules** ; 2 : une **zone riche en mitochondries** et **REG** et un certain nombre de *filaments d'actine* ; 3 : **noyaux et vacuoles** qui permettent d'apporter la *pression de turgescence* nécessaire à l'élongation.

Suivant les types de champignons, l'agglomération des vacuoles sera différente : diffuse, à l'extrémité. Les ascomycètes présentent une densité aux extrémités (= spitzenkörper). Chez les basidiomycètes, les spitzenkörper ne sont que des vésicules en anneau autour. On a une accumulation de vésicules impliquées dans la synthèse de la nouvelle paroi au niveau de l'apex.

Les vésicules migrent vers l'apex par des microfilaments d'actine. Ces vésicules fusionnent ensuite avec la membrane plasmique et il y a extrusion de leur contenu (polymères de la paroi).

Au niveau du dôme, il y a expulsion de monomères de chitine, ce qui crée une zone élastique. Sur le côté, il y a libération de la chitine-synthase qui va polymériser la chitine. Cette enzyme est expulsée au niveau du dôme.

H\ Formation des ramifications.

Si le diamètre est constant, le thalle ne peut pas grossir, il va donc se ramifier pour « évacuer » l'excédent de nutriments.

Après les premières cloisons, il y a formation des premières ramifications (indifféremment dans l'espace).

Il faut qu'il y ait « dissolution » de la paroi pour pouvoir former un nouvel apex : nécessité d'enzymes lytiques.

La ramification est aussi une alternative à la mobilité et à la dissémination. Ainsi, les colonies de champignons sont radiaires. Les parties vieilles sont au centre alors que les parties jeunes sont aux extrémités.

I\ Formation septums.

La formation des septums est centripète : elle commence au centre et s'étend vers les bords jusqu'à obturer les filaments. Les cloisons ont au milieu un pore permettant le passage du cytoplasme. Il sert à la communication des cellules et au passage des nutriments.

Quand il y a mort d'une cellule, il y a fermeture de ce pore afin d'isoler cette cellule.

II\ La multiplication végétative.

Un individu se développe identique à lui-même. On trouve :

- les bourgeonnements : levures.
- Fragmentation du thalle
- Formation de cellules spécialisées.

A\ Bourgeonnement.

Il y a formation d'un bourgeon. Quand la cellule est aussi grosse que la cellule mère, elle peut se séparer ou bien rester accolée. Si elle ne se sépare pas, il y aura formation d'une file de cellules appelées pseudomycélium.

B\ Fragmentation du thalle.

Dans ce cas, les cellules formées sont des orthospores. Les cellules commencent par accumuler des réserves. Leur paroi se gélifie et les cellules se séparent du filament. Ces cellules deviennent des spores capables de générer un nouveau filament (géotricum).

Il y aura formation de clamidospores qui ont un rôle de conservation. Leur paroi est épaisse et apparaît double ; leur cytoplasme est riche en réserves et paraît coloré.

C\ La formation de cellules spécialisées : sporulation vraie.

1\ Les spores endogènes.

Ces spores apparaissent chez les oomycètes par un phénomène de polyplanétisme. La spore ne peut former directement un filament. La spore doit s'enkyster et donner une nouvelle spore flagellée (spore de second ordre). C'est le diplanétisme, avec deux spores nageuses.

Ces spores peuvent germer un nouveau filament ou donner, après un nouvel enkystement, d'autres spores (de troisième ordre). Ces ré enkystements successifs procurent la capacité de germer.

Les saprolégniales (inféodés à l'eau) voit leur phénomène de polyplanétisme s réduire au cours de l'évolution et de la diminution de leur dépendance à l'eau (aplanes).

2\ Spores endogènes non flagellées.

Les spores non flagellées sont produites par les sporocystes, eux-mêmes, portés par des sporocystophores. On a trois types de sporocystophores :

- Type 1 : à columelle, contient de nombreuses spores.
- Type 2 : sans columelle, à nombre limité de spores.
- Type 3 : le sporocyste ne contient qu'une spore. La paroi du sporocyste se confond avec la paroi de la spore → sporocyste conidioïde.

3\ Spores exogènes ou conidies.

Ces spores se forment directement sur les thalles (septés) : les spores sont inféodées au vent ou aux insectes.

Elles peuvent se former en chaîne et donner un filament court qui émet des conidies les unes à la suite des autres.

Ces spores peuvent aussi provenir de phialide. La phialide est une partie qui bourgeonne itérativement des conidies. La formation de conidies dans des phialides en goulot donne des endoconidies.

Les conidiophores enfermés dans un stroma sont des pycnides. Au fur et à mesure de leur formation, ils seront libérés. Ce fonctionnement ne concerne que les ascomycètes.

III\ La reproduction sexuée.