

IV LES CHAMPIGNONS

(Fungi ou mycètes)



12/03/2018

132

Introduction

- ✓ Il s'agit d'un groupe numériquement et économiquement très important. Ce sont des **Thallophytes** car leur appareil végétatif est un **Thalle**: un ensemble de cellules groupées sans différenciation en organes fonctionnels.
- ✓ Ces Thallophytes sont dépourvus de chlorophylle et de tout autre pigment analogue = **hétérotrophes obligatoires** pour le carbone. **(Pas de photosynthèse).**
- ✓ Ces Thallophytes sont **Eucaryotes** : on trouve des noyaux cellulaires typiques avec enveloppe nucléaire, chromosomes, et mitoses généralement typiques chez tous les champignons.

12/03/2018

133

Ces champignons **sont bien des végétaux** car :

- ❖ Ils ont une **paroi pectocellulosique** (sauf chez les Myxomycètes),
- ❖ Ils ont de grandes **vacuoles turgescentes**,
- ❖ Ils sont caractérisés par **l'absence de motilité** aux principaux stades de leur développement,
- ❖ Ils sont capables de **se reproduire par voie asexuée**
- ❖ Ils sont caractérisés par **une faible différenciation cellulaire** et un **pouvoir de synthèse élevé**

Ces Champignons sont comparables aux Algues par **la diversité de leurs formes** et le nombre important de leurs représentants.

12/03/2018

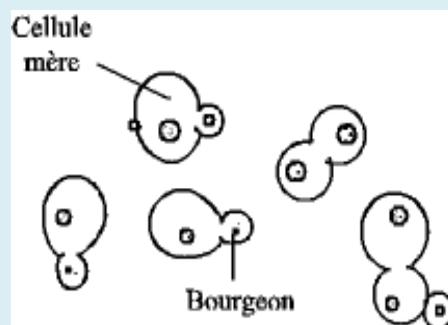
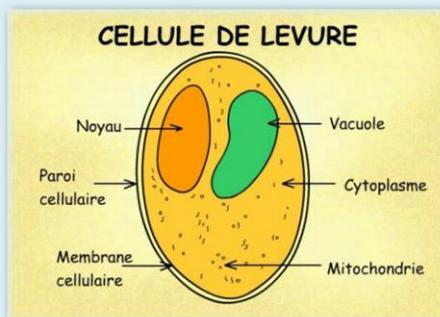
134

I- Structure du thalle des champignons:

1. La forme unicellulaire:

Thalle formé d'une seule cellule dont la multiplication se fait par **bourgeonnement** ou par **bipartition**.

Exemple: Levures ➡ **Protoascomycètes (hémiascomycètes)**

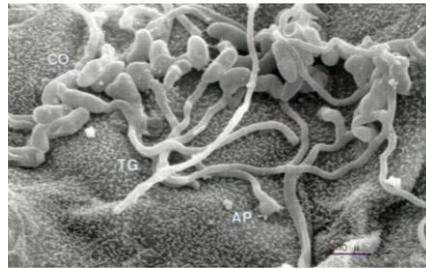
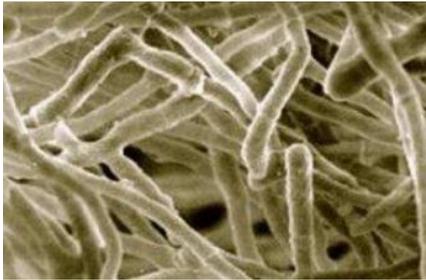


12/03/2018

135

2. Forme filamenteuse

C'est la **structure fondamentale** de la majorité des **champignons**. Les filaments **sont souvent ramifiés** et **très fins**, **dressés** ou **rampants** sur le substrat. Ils constituent ce qu'on appelle: **le mycélium**.



Mycéliums de champignons observés au microscope électronique

12/03/2018

136

Remarque 1: Chez les formes filamenteuses le mycélium peut être:

► **Siphonné:** Les filaments ne présentent pas de cloisons, on les appelle des **siphons**, ou **filaments coenocytiques**
➡ **Champignons inférieurs** (Phycomycètes, Zygomycètes...).

► **Cloisonné:** Les filaments mycéliens sont cloisonnés transversalement en **unités uni** ou **plurinucléés**, on les appelle des **hyphes**.

➡ **Champignons supérieurs** (Ascomycètes et basidiomycètes).

Filaments non cloisonnés

Filaments cloisonnés

Siphomycètes



Siphon (ou Coenocyte)

Cloisons = septa



Hyphes

Septomycètes

12/03/2018

137

Remarque 2: Souvent les filaments mycéliens s'agglomèrent et donnent naissance à des formes massives qui sont :

- **Des rhizomorphes** : cordons ramifiés composés d'hyphes mycéliennes ramifiées. Ils sont assemblés en un faux tissu très structuré et **ressemblant à une racine**.

ex: Rhizomorphes de l'Armillaire

- **Des stromas** : portant les organes reproducteurs

ex : Carpophore de *Volvaria speciosa* (fruit à basides)

- **Des sclérotés** : forme de résistance de certains champignons

ex: Ergot de seigle



Rhizomorphes de l'Armillaire



Carpophore de *Volvaria speciosa*



Ergot de seigle

138

3. Formes plasmodiales:

Chez les **myxomycètes**, le mycélium est remplacé par **un plasmode**, amiboïde et plurinucléé qui rampe et phagocyte des aliments solides (bactéries, ...etc)

Définition: Un **plasmode** (= **thalle plasmodiale** = **plasmodium**) est une masse de cytoplasme molle, déformable, sans paroi squelettique, dans laquelle le noyau s'est divisé un grand nombre de fois sans qu'il y ait eu de cloisonnement par des membranes plasmiques.

Quelques formes plasmodiales



12/03/2018

140

II- Caractéristiques cytologiques:

Les caractères cytologiques sont ceux de végétaux eucaryotes, **dépourvus de plastes**.

1. La paroi:

- ❖ A part le cas des plamodes des Myxomycètes, les Champignons possèdent une paroi squelettique, qui est à **l'origine pectique**, puis se charge d'une **trame microfibrillaire**. Cette dernière est rarement constituée de cellulose.
- ❖ Chez les Champignons supérieurs, la formation d'une nouvelle cloison se fait à partir de la périphérie, laissant au centre un pore (**grâce auquel les noyaux peuvent migrer d'une cellule à l'autre**, Buller 1933).

12/03/2018

141

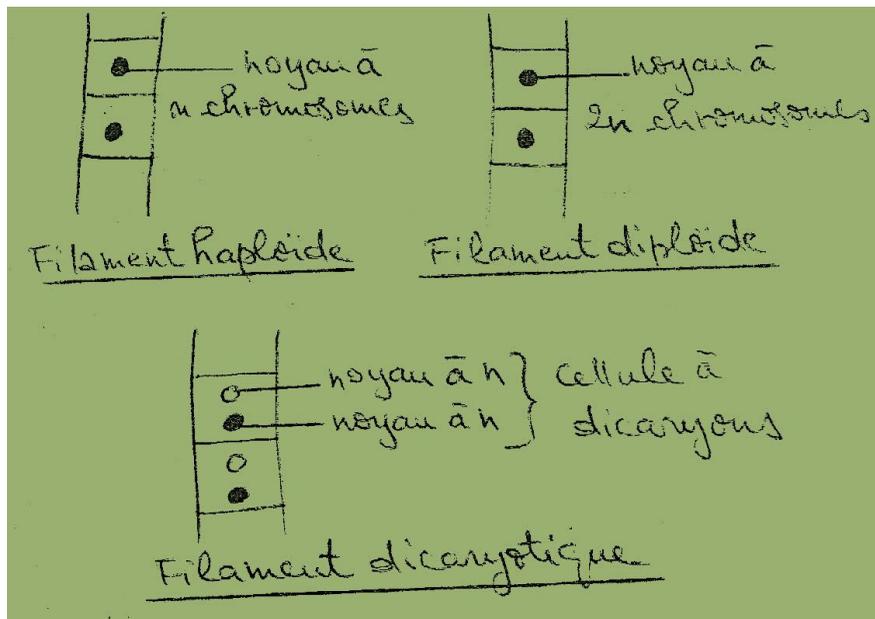
2. Noyau

Le noyau des Champignons possède la structure classique des Eucaryotes. Cependant au cours de la mitose l'enveloppe nucléaire persiste généralement et s'étrangle pour donner deux noyaux fils.

Selon la règle, on a **la phase haploïde** ou **la phase diploïde**. Toutefois, chez les champignons supérieurs, la diplophase est remplacée par une phase dicaryotique, au cours de laquelle les cellules possèdent chacune un dicaryon formé de deux noyaux haploïdes conjugués, l'un mâle et l'autre femelle.

12/03/2018

142



12/03/2018

143

3. Les vacuoles

Elles Sont volumineuses, renferment des colloïdes variés et repoussent le noyau et le cytoplasme contre la paroi.

La vacuolisation accompagne surtout le grandissement cellulaire au cours de l'expansion du Carpophore chez les basidiomycètes.

4. Appareil cinétique: les flagelles

Les flagelles ont les mêmes caractéristiques que chez les algues, la cellule mobile est appelée **zoïde**.

12/03/2018

144

Remarque:

Les flagelles des zoospores des champignons inférieurs possèdent la structure centriolaire typique des flagelles d'Eucaryotes.

5. Les mitochondries

Elles Sont présentes chez tous les champignons et ont une structure typique, avec des crêtes généralement peu nombreuses et plus ou moins parallèles.

12/03/2018

145

III- Nutrition et mode de vie

1. L'hétérotrophie des champignons

Dépourvus de pigments chlorophylliens, les champignons sont incapables d'utiliser l'énergie lumineuse, pour transformer le carbone minéral en carbone organique par photosynthèse ou par chimiosynthèse, ils sont, par conséquent, **hétérotrophes pour le carbone**. Les champignons ont donc besoin d'aliments carbonés organiques (glucides, acides organiques, ...etc)

12/03/2018

146

2. Les modes de vie imposés aux champignons par leur hétérotrophie

Ils peuvent être des saprophytes, des parasites ou des symbiotes.

➤ Les saprophytes :

Ils vivent sur les substances organiques mortes, dont ils provoquent la décomposition à l'aide des bactéries (débris végétaux, excréments...). Ils sont dits décomposeurs ou détritivores.

Ex : *Penicillium*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Mucor*...

12/03/2018

147

➤ Les parasites :

Ils se nourrissent aux dépens d'un autre être vivant appelé hôte.
En effet plusieurs champignons sont des agents de mycoses des animaux (y compris l'Homme) et des maladies cryptogamiques des plantes (rouille des céréales)

Ex : *Puccinia graminis* ...etc



148

➤ Les symbiotes :

Vivent en symbiose avec d'autres être vivants, qui les supportent sans en souffrir ou même profitent de leur présence et de leur activité (autrement dit, les symbiotes créent avec certains êtres vivants des associations dans lesquelles les deux partenaires se tolèrent mutuellement et parfois en bénéficient.)

12/03/2018

149

Les champignons vivent en symbiose avec :

❖ Des Algues, avec lesquelles ils forment **les lichens**. En effet, les champignons des lichens, pour la plupart des ascomycètes, sont incapables, dans la nature, de vivre autrement qu'associés à des algues.



❖ Racines ou radicules de diverses plantes supérieures (arbres, fougères, Orchidées, plantes herbacées vivaces très diverses) avec lesquelles ils constituent des formations appelées **mycorhizes**.

Exemple : les mycorhizes

On distingue traditionnellement trois types de mycorhizes :

✓ **Les mycorhizes ectotrophes: ectomycorhizes:**

Ce sont les plus communes; elles sont localisées sur les racines des végétaux ligneux (Ex: Pin). Le mycélium forme autour de la racine un manchon fongique; garni ou non vers l'extérieur d'hyphes libres, qui s'allongent dans le sol à la façon de poils absorbants. Souvent l'appareil racinaire est modifié. La majorité des Champignons à mycorhizes ectotrophes appartiennent aux basidiomycètes.

✓ Les mycorhizes endotrophes: endomycorhizes

Elles sont moins fréquentes. Elles se rencontrent chez les végétaux herbacés (Ex: Orchidées, Graminées). Dans ce cas le mycélium est entièrement logé dans les cellules de la racine dans lesquelles il forme **des vésicules**. Généralement, cette infestation n'est pas visible extérieurement.

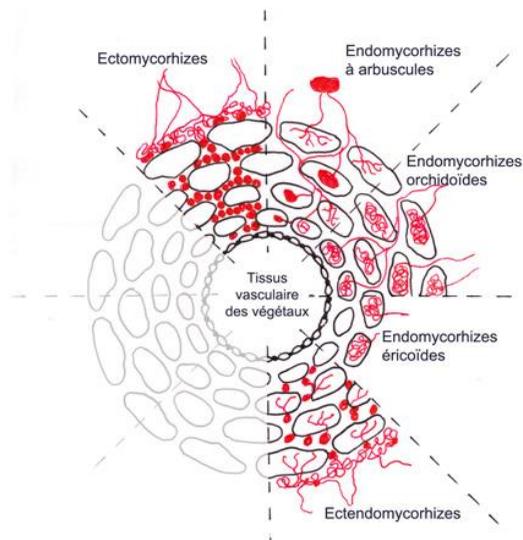
✓ Les mycorhizes ectendotrophes: ectendomycorhizes

Dans ce cas le mycélium est disposé d'une part en un manchon autour de la racine (disposition ectotrophe) ; et d'autre part en fins cordons qui pénètrent dans la racine (disposition endotrophe).

12/03/2018

152

Les trois types de mycorhizes



12/03/2018

153

IV- Classification des champignons

On a décrit environ 100 000 espèces de Champignons, mais ces espèces sont loin d'être aussi bien connues que celles des végétaux supérieurs, car leur morphologie est moins différenciée, les possibilités de croisement sont souvent moins connues et aussi les caractères morphologiques sont influencés par le milieu. On distingue les groupes suivants :

12/03/2018

154

➤ Champignons à zoïdes:

- ✓Thalle plasmodial, zoïdes flagellés : **Myxomycètes**
- ✓Thalle siphonné, zoïdes flagellés : **Phycomycètes**: oomycètes + chytridiomycètes
- ✓Thalle tubuleux, plurinucléé, zoïdes amiboïdes : **Trichomycètes**

➤ Champignons sans zoïdes:

- ✓Thalle siphonné. La fécondation produit une zygospore : **Zygomycètes**
- ✓ Thalle cloisonné (hyphes mycéliennes): **Septomycètes**
 - ❖ Après fécondation, formation d'un asque : **Ascomycètes**
 - ❖ Après fécondation, formation d'une baside : **Basidiomycètes**

- **Champignons dont la reproduction sexuée est inconnue:** Champignons imparfaits **Adélomycètes** : Deutéromycètes

12/03/2018

155

Remarque:

- ✓ Les Myxomycètes, les Phycomycètes, les Trichomycètes et les Zygomycètes sont dits **Champignons inférieurs** dont le thalle est le plus souvent siphonné ou coenocytique.

- ✓ Les Ascomycètes et les Basidiomycètes et les Adélomycètes sont dits **Champignons supérieurs** à thalle cloisonné.

12/03/2018

156

V- La reproduction chez les champignons:

Comme les Algues, les Champignons peuvent se multiplier soit par voie **asexuée** ou par voie **sexuée**.

1. Reproduction asexuée

Elle est assurée par :

- Des **spores méiotiques** produits après une réduction chromatique (**RC: méiose**).
- Des **spores directes** formées sans méiose.

12/03/2018

157

1.1. Les spores méiotiques

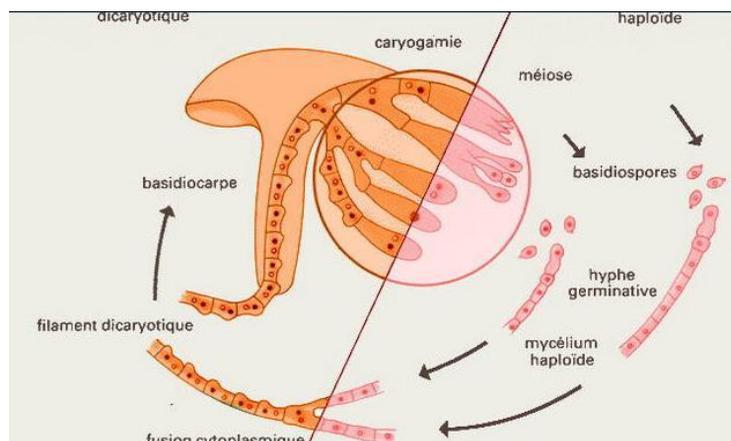
Elles mettent fin à la phase sporophytique diploïde ou dicaryotique du cycle, dans lequel leur formation avec méiose, compense les effets de la gamie, elles sont donc toujours haploïdes.

Les plus remarquables des spores méiotiques sont celles des Ascomycètes et des Basidiomycètes, c'est à dire des **ascospores** et des **basidiospores**.

L'asque est un sporocyste à spores méiotiques (ascospores). La baside est un asque modifié qui produit des basidiospores.

12/03/2018

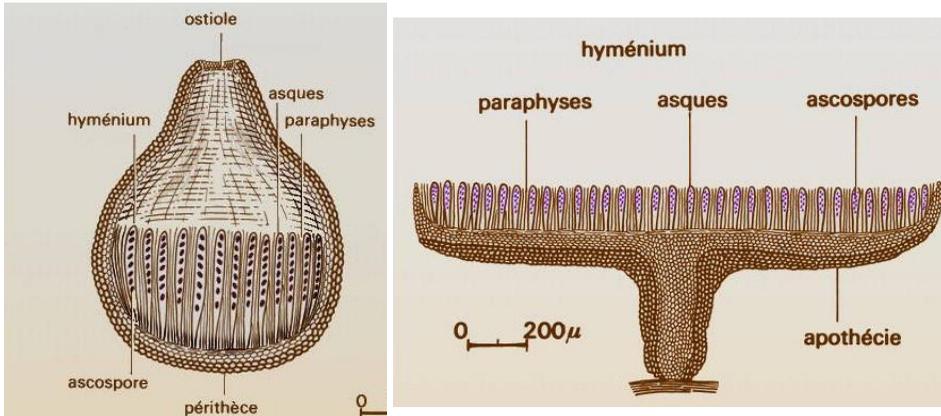
158



Basidiospores

12/03/2018

159



Ascospores

12/03/2018

160

1.2. Les spores directes

Elles permettent **la multiplication directe**, **asexuée** et **hors cycle** soit du gamétophytes, soit du sporophytes ainsi:

- ❖ Un gamétophyte haploïde produit des spores directes haploïdes, qui engendrent de nouveaux gamétophytes haploïdes.
- ❖ De même un sporophyte diploïde peut produire des spores directes diploïdes, génératrices de nouveaux sporophytes diploïdes.

12/03/2018

161

Ces spores sont très diversifiées suivant le groupe de champignons en question, en effet:

❑ Chez les phycomycètes

Il existe des **zoospores flagellées** à un ou deux fouets formés dans des sporocystes et vivant en milieu aquatique.

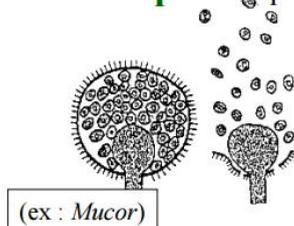
❑ Chez les Zygomycètes

Il existe des **sporocystopores** qui se forment à l'intérieur d'un sporocyste pédicellé. Ces sporocystopores sont immobiles et tuniquées et vivent en milieu aérien. On les rencontre surtout chez **les Mucorales**.

162

Remarque: Dans les deux cas précédents les spores sont **endogènes** et en **nombre limité**.

▪ **Endospores :** produites à l'intérieur du sporocyste



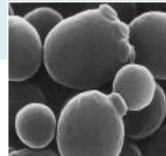
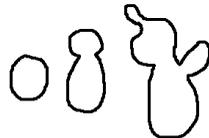
12/03/2018

163

❑ **Chez les Septomycètes** : dites aussi **Eumycètes** (Ascomycètes et Basidiomycètes). Les types que l'on peut rencontrer sont plus nombreux, on les classe en deux catégories :

1) **Les tallospores**: Elles sont formées aux dépens du thalle par transformation d'éléments préexistants. Elles peuvent appartenir à plusieurs types si différents :

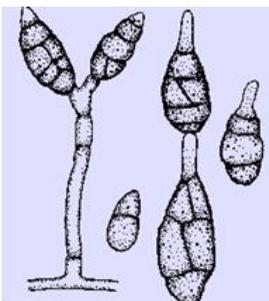
❖ **Les blastospores**: naissent par bourgeonnement d'un élément préexistant. Cette forme de multiplication se rencontre surtout chez les levures et les champignons levuriformes: protoascomycètes.



12/03/2018

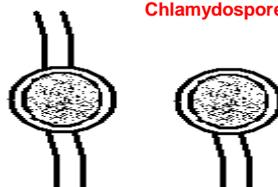
164

❖ **Les dictyospores** ou spores pluricellulaires sont moins répandues. On les trouve chez les Adélomycètes. (Ex : *Alternaria alternata*, *Fusarium* sp...etc)

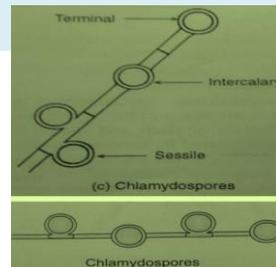


Dictyospores d'*Alternaria alternata*

❖ **Les chlamydo-spores** ou spores durables sont très fréquentes, ce sont des cellules terminales ou intercalaires, à paroi très épaisse, à cytoplasme dense et riche en matière de réserve. On peut les rencontrer également chez les Zygomycètes.



Chlamydo-spores



12/03/2018

2) Les conidiospores ou conidies:

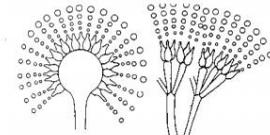
- ❖ Ce sont des **spores externes**, tuniquées et immobiles, terminales ou latérales, qui sont des éléments **néoformés**, **caducs**.
- ❖ Les **conidies exogènes** sont formées à l'extrémité d'un filament appelé **conidiophore**, simple ou ramifié, cyme ou ombelle...etc.

12/03/2018

166

- ❖ La formation des conidies successives est **basipète**, c'est à dire que sur une file, les conidies les plus anciennement formées, sont celles qui sont les plus éloignés du conidiophore.
- ❖ Les conidies prennent naissance, le plus souvent, sur un élément terminal spécialement différencié appelé **phialide**,
- ❖ La forme des conidies est très variée: arrondie, ovoïde...etc.

▪ **Exospores** : générées **en continu à l'extrémité** des filaments spécialisés



12/03

(ex : *Aspergillus* et *Penicillium*)



(ex : *Aspergillus*)

A la séance prochaine

12/03/2018

168