

Chapitre VI

Notions de mycologie et virologie

1. Mycologie

1.1. Définition

1.1.1. La mycologie : (du grec "mukes"=champignon et "logos"= étude, science) est la science qui étudie les champignons microscopiques (mycètes).

1.1.2. Les champignons : appelés aussi **mycètes** ou **Fungi** sont des organismes **eucaryotes** (possédant un noyau bien individualisé, entouré d'une membrane nucléaire) uni ou pluricellulaires qui se développent par un système de filaments plus ou moins ramifiés appelé **thalle**.

Les mycètes représentent un groupe extrêmement vaste, composé de plus de 100 000 espèces répertoriées, sur un ensemble supérieur à 1.5 millions d'espèces.

Les mycètes sont généralement **aérobies stricts** (facultatifs pour certaines levures), **mésophiles** (température optimale de croissance entre 25 et 35°C), tolèrent des **valeurs de pH plus larges** que celles des bactéries et peuvent croître dans des milieux où l'**activité d'eau est relativement basse**. Ils sont **chimio-hétérotrophes, non photosynthétiques**.

Les champignons microscopiques se répartissent en deux groupes : **levures** et **moisissures**.

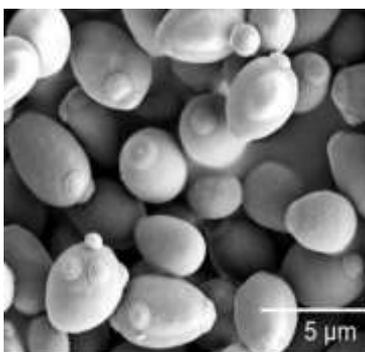
1.2. Morphologie et structure cellulaire des champignons microscopiques

L'organisation cellulaire des champignons est appelée le **thalle**. Chez les champignons microscopiques, le thalle peut être **unicellulaire** (levures) ou **filamenteux** (moisissures). La membrane plasmique, riche en ergostérol, est protégée par une paroi rigide et épaisse constituée principalement de polysides (généralement la **chitine**).

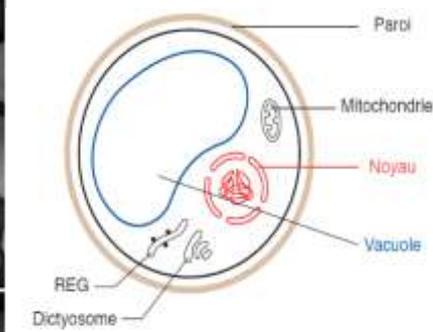
1.2.1. Levures

Les levures sont des champignons **unicellulaires** dont la taille est généralement comprise entre 10 et 50 μm . Leur forme peut être sphérique, ovoïde, allongée ou cylindrique. Leur thalle est dit **levuriforme**.

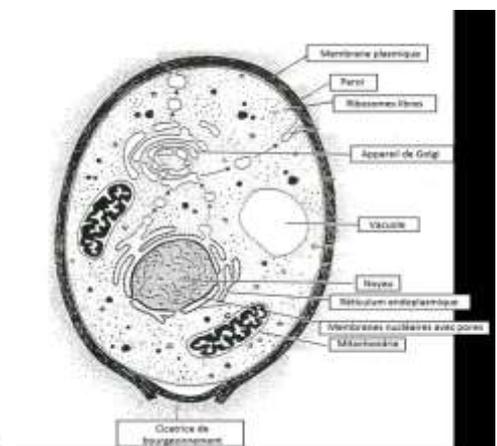
Le cytoplasme contient des organites (réticulum endoplasmique, appareil de Golgi, mitochondries, vacuoles et ribosomes) et un vrai noyau qui contient des chromosomes (16 chez *Saccharomyces cerevisiae*).



Saccharomyces cerevisiae

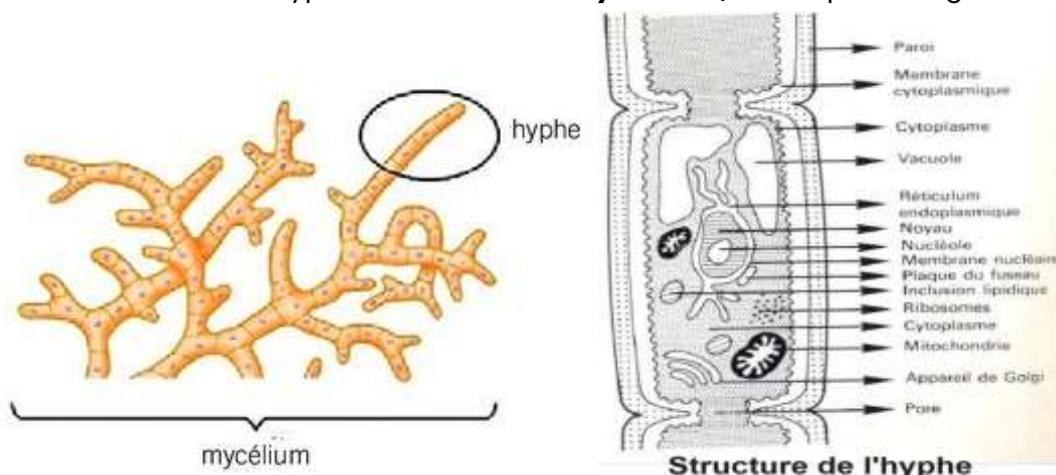


Levure *Saccharomyces cerevisiae* (Ascomycètes).



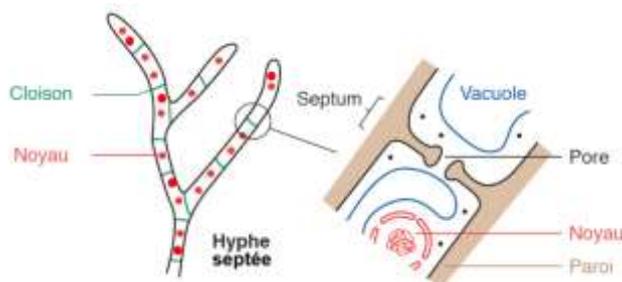
1.2.2. Moisissures

Les moisissures sont **pluricellulaires** : le thalle est constitué de filaments, plus ou moins **ramifiés**, qui sont appelés **hyphes**. L'ensemble des hyphes constituent le **mycélium** (c'est la partie végétative).

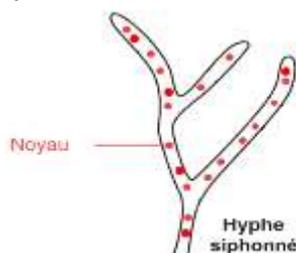


Selon l'organisation de leurs thalles, on distingue :

- Les **septomycètes**, qui possèdent un thalle **cloisonné** (septé). Dans ce cas, des perforations (pores) assurent la communication entre les cellules ;



- Les **phycomycètes** possèdent des thalles non **séparés** par des cloisons transversales : le thalle est dit **coenocytique** (ou « **siphonné** »).



1.3. Nutrition et modes de vies

Le mode de nutrition de type **osmotrophe** chez les champignons se fait par absorption en libérant dans un premier temps des enzymes hydrolytiques dans le milieu extérieur (digestion des aliments à l'extérieur de la cellule, c à d que les nutriments pénètrent sous forme soluble). Ces organismes sont dépourvus de chlorophylle et sont tous hétérotrophes. Ces organismes vivent en relation avec d'autres organismes, selon plusieurs manières :

- a) La plupart des espèces de champignons sont **saprophytes** et se nourrissent en dégradant la matière organique morte.
- b) Certains champignons sont **commensaux** (vivent par **commensalisme**). Ils tirent un bénéfice de leur hôte sans leur nuire et sans leur apporter un quelconque avantage.

- c) En revanche, certains champignons sont des **parasites** qui se nourrissent de la matière organique vivante, provoquant des mycoses chez les animaux (y compris les humains) et les plantes.
- d) D'autres champignons établissent des relations **symbiotiques** avec les plantes. Ils préfèrent la **symbiose** ou le **mutualisme**, où les deux organismes bénéficient mutuellement. Cette association peut donner naissance à de nouvelles entités telles que les **lichens** ou les **mycorhizes**.

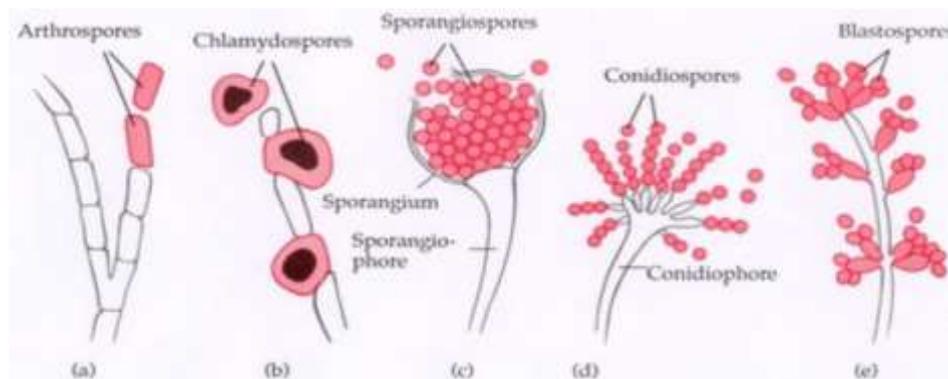
1.4. Reproduction

La reproduction des champignons est un processus complexe. Elle s'effectue grâce à la formation de cellules particulières qu'on appelle d'une façon générale les **spores**. Une **spore** est une cellule reproductrice unicellulaire qui se développe pour former un nouvel individu. Ces spores sont très légères et flottent dans l'air permettant la dispersion du champignon dans la nature.

La reproduction peut se reproduire selon deux mécanismes **sexué** ou **asexué**. Certains champignons peuvent même **alterner** entre ces deux types de reproduction.

1.4.1. Reproduction asexuée (anamorphe) : les spores sont diploïdes issues de mitoses successives. Ils de 3 types :

- 1) Les **thallospores** sont des exospores formées à partir du thalle par transformation d'éléments préexistants. Elles sont divisées à leur tour en :
 - Les **arthrospores** qui se forment par **fragmentation** de l'extrémité de l'hyphe (par clivage de la paroi cellulaire ou du septum), chaque spore est une cellule.
 - Les **chlamydiospores**, spores volumineuses terminales ou intercalaires à parois épaisses. Elles peuvent être isolées ou en chaînes.
 - Les **blastospores** se forment par **bourgeonnement** qui est une division inégale du cytoplasme, résultant en une cellule parent et une cellule fille, celle-ci étant plus petite que la cellule parent.
- 2) Les **sporangiospores** formées à l'intérieur d'un sporange (un sac) à l'extrémité de l'hyphe
- 3) Les **conidiospores** formés à l'intérieur d'une conidie (pas de sac)



1.4.2. Reproduction sexuée (télémorphé)

Elle implique la fusion de deux cellules **haploïdes** (cellules à n chromosomes) à rôle de gamètes, et entraîne la formation d'un **zygote diploïde** (cellules à 2n chromosomes). Une structure (+) à n chromosomes rencontre une autre structure (-) et la fusion des cytoplasmes donne naissance à un nouveau mycélium à 2n chromosomes.

- Certaines espèces sont **auto-fertilisantes** et produisent des gamètes sexuellement compatibles sur le même mycélium.

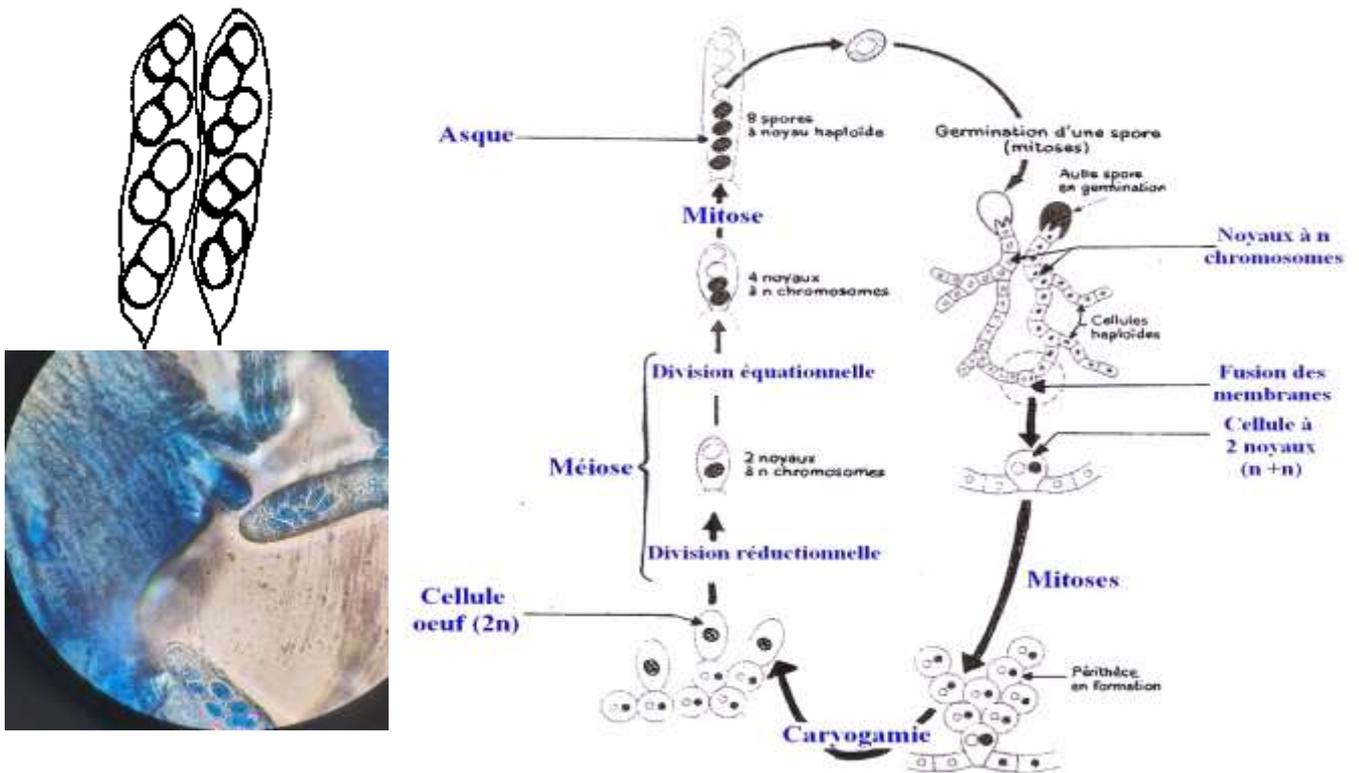
- Chez d'autres espèces, un **croisement** entre individus différents est nécessaire.

Étapes : La reproduction sexuée fait intervenir :

- ✓ La rencontre de filaments spécialisés (**plasmogamie**) : homothalle (même thalle) ou hétérothalle. C'est uniquement le cytoplasme des deux cellules qui fusionne.
- ✓ la fusion des deux noyaux (**caryogamie**) donnant des cellules **diploïdes** (2N)
- ✓ et enfin une réduction chromatique (**méiose**) résultant en des **spores haploïdes** (N+ et N-)

Ces événements sont suivis par la formation de spores (les ascospores, les basidiospores, les zygospores), dont le processus varie en fonction des différentes classes de champignons

1) Les **ascospores** sont des spores à n chromosomes renfermée dans un sac appelé asque.



2) Les **zygospores** : elles sont formées aussi par la fusion de deux sporocystes de sexes opposés.

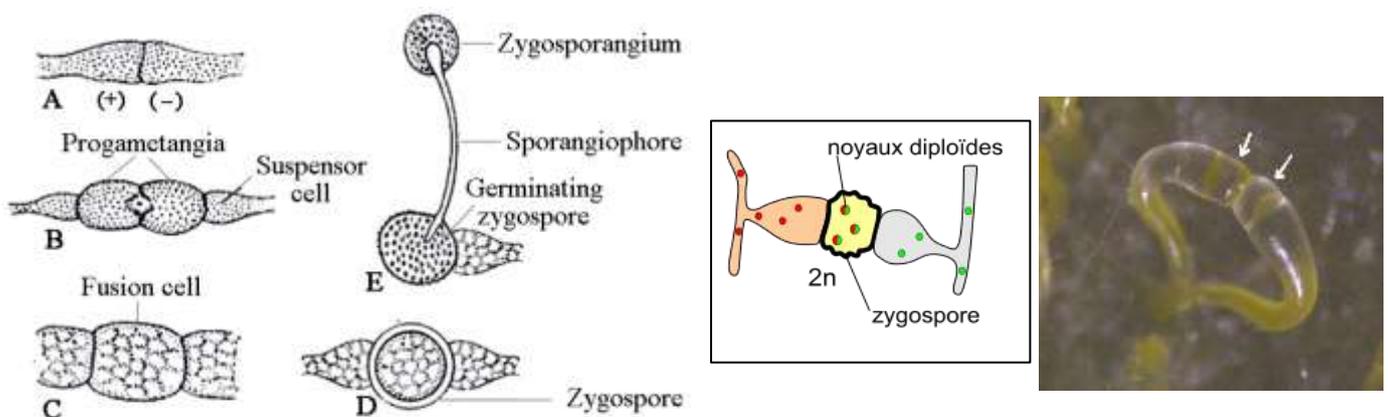
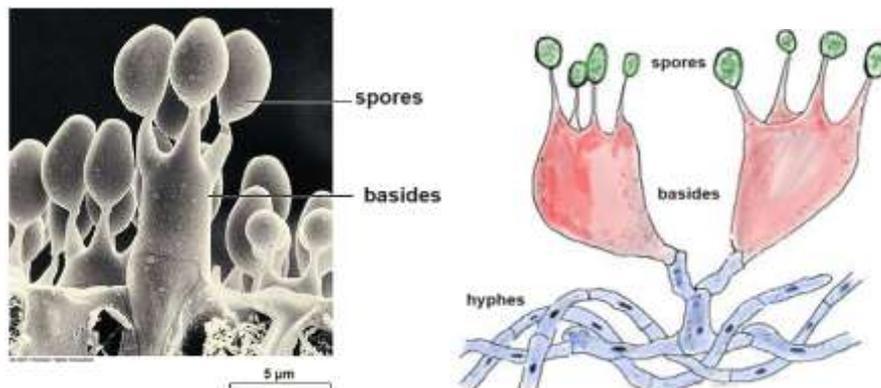


Fig: *Mucor* spp. Development of zygospore and its germination.

- 3) Les **basidiospores** est la transformation d'une cellule en baside : une cellule à 2 chromosomes se transforme (2 méioses successive) à une baside avec 4 cellules à 1 chromosome.



1.5. Classification

Les champignons microscopiques appartiennent au règne des Mycètes (Fungi) au sein du domaine Eucarya. Leur classification est basée sur les critères physiologiques et les caractères morphologiques observés lors de la reproduction sexuée). Ainsi, on distingue :

- **Zygomycota** : Ce groupe comprend des champignons microscopiques tels que les moisissures noires du pain (*Rhizopus stolonifer*) et les champignons du genre Mucor. Ils se caractérisent par la présence de zygospores, qui sont des structures de reproduction résistantes. Leur thalle est ordinairement non cloisonné (siphonné) et les hyphes sont plurinucléées.
- **Ascomycota** (les ascomycètes): ce sont des champignons qui, lors de la reproduction sexuée, produit une structure nommée « **asque** » (du latin *ascus* = sac), qui contient les ascospores qui sont projetées, à maturité, à l'extérieur par ouverture de l'asque.
- **Basidiomycota** (basidiomycètes) : Ce groupe comprend des champignons microscopiques qui, se caractérisent par la présence de structures de reproduction spécialisées appelées **basides**, qui sont des cellules portant des **basidiospores**. Ces basidiospores sont produites à l'extrémité de projections appelées **basidiocarpes**. Les spores sont dispersées par le vent à maturité.
- Champignons **anamorphiques** : champignons « autres », c'est-à-dire qu'il ne possède pas de stade sexué ou que celui-ci n'est pas connu.