

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université Saleh Bounider Constantine 3

Faculté de médecine

Département de Pharmacie



Introduction à la Mycologie

Elaboré par Dr MERADJI ASSIA

Plan :

1. Définition :
 - 1.1. La mycologie :
 - 1.2. Les champignons :
2. Caractéristiques des champignons :
 - 2.1. Morphologie :
 - 2.2. La reproduction
 - 2.3. La classification :
 - 2.3.1.** Les Chytridiomycètes
 - 2.3.2.** Les Ascomycètes
 - 2.3.3.** Les Basidiomycètes :
 - 2.3.4.** Les Zygomycètes :
 - 2.3.5.** Les Deutéromycètes :
3. Les mycoses
4. Les champignons d'intérêt médical
 - 4.1. Pathogénicité des champignons :
 - 4.2. Origine des champignons :
 - 4.3. Mode de contamination :
5. Diagnostic en mycologie
 - 5.1. Prélèvement :
 - 5.2. Examen direct :
 - 5.3. Culture et identification
 - 5.3.1.** Milieux de culture :
 - 5.3.2.** Identification des champignons :
 - 5.3.3.** Interprétation des cultures fongiques :
 - 5.4. La sérologie :
6. Traitement

1. Définition :

1.1. La mycologie :

C'est une science qui s'intéresse aux champignons microscopiques responsables d'affections fongiques qu'on appelle mycoses.

1.2. Les champignons :

Organisme thallophyte, eucaryote, uni ou pluri cellulaire, dépourvue de chlorophylle. Ils sont en général **saprophytes** (du milieu extérieur) ou **commensaux** (des cavités naturelles ou de la peau), mais peuvent devenir parasites dans certaines conditions. Ils peuvent se reproduire de façon sexuée et/ou asexuée.

2. Caractéristiques des champignons :

2.1. Morphologie :

Les champignons se développent par un système de filament appelé **hyphes** ces hyphes sont plus ou moins ramifiés, ces filaments constituent le thalle ou mycelium «champignons thallophytes». Parfois ce mycelium se trouve réduit à l'état unicellulaire c'est le cas du thalle levuriforme. Le Thalle végétatif peut se présenter sous deux aspects différents :

- Thalle filamenteux :

Septomycètes (cloisonnés) : régulier et fin avec septum (cloison transversale séparant les articles)

Siphomycètes (non cloisonnés) : irrégulier

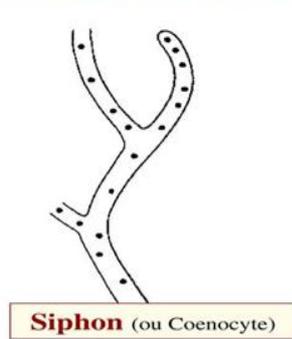
- Levures :

Unicellulaire : le thalle est réduit à une seule cellule.

Thalle filamenteux

Il existe 2 types de filaments

Filaments non cloisonnés



Filaments cloisonnés

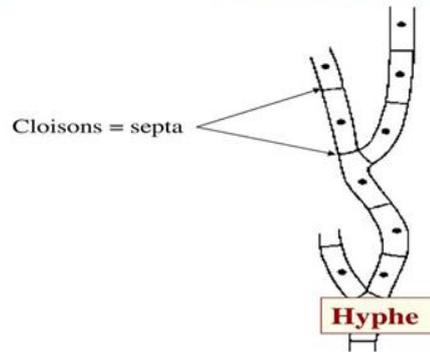


Figure : thalle filamenteux

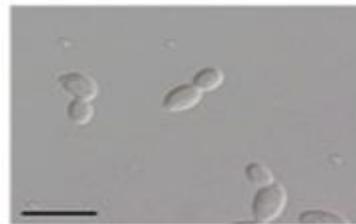


Figure : Champignon levuriforme

2.2. La reproduction

Les champignons se reproduisent par production de spores. Ces spores permettent la dispersion du champignon dans la nature.

Il existe deux types de reproduction :

- La reproduction asexuée (anamorphe) : la cellule fongique se divise par simple mitose
- La reproduction sexuée (télemorphe) :

Cytogamie : fusion entre deux cellules

Caryogamie : fusion entre deux noyaux

Division nucléaire (méiose)

Suivie d'une ou plusieurs mitoses.

Chez une même espèce, on peut donc observer une multiplication de type sexué une multiplication asexuée.

2.3. La classification :

Les champignons comprennent quatre embranchements définis selon leur reproduction sexuée et un embranchement associant tous les stades asexués ou anamorphes.

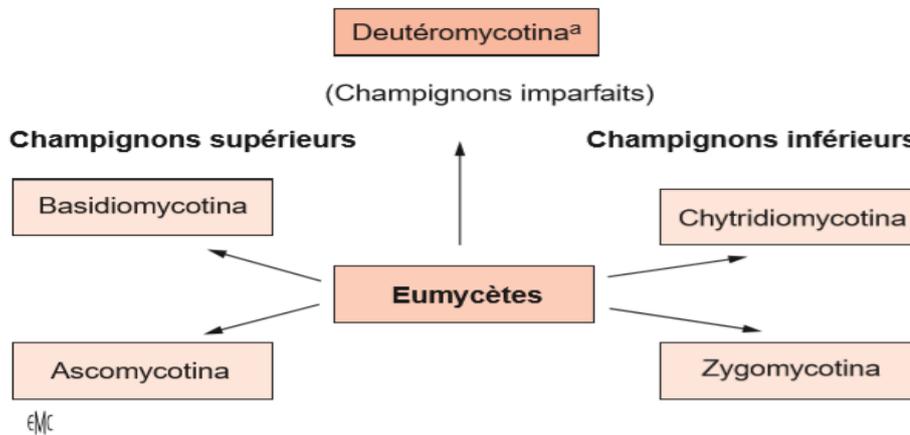


Figure : Classification générale des Eumycètes.

2.3.1. Les Chytridiomycètes

Ce sont des champignons aquatiques, au mycélium large peu ou pas cloisonné (siphonné), dont les spores sont munies d'un flagelle. Ils ne sont pas impliqués en mycologie médicale et on les considère comme les ancêtres de tous les champignons actuels.

2.3.2. Les Ascomycètes

Les ascomycètes sont les champignons les plus répandus. Leur reproduction sexuée se fait à partir de structures fermées (sortes de sac) appelé « asques » d'où l'appellation Ascomycètes donnée à ces espèces. Leur stade asexué (anamorphe) est le plus impliqué en pathologie humaine et animale.

2.3.3. Les Basidiomycètes :

Ils regroupent toutes les espèces dont le point commun est de produire des structures de reproduction sexuée appelée : « Basides » donnant naissance à des spores exogènes, les basidiospores. Beaucoup d'entre eux sont des Macromycètes (gros champignons à chapeau), certains sont des parasites de végétaux, d'autres de redoutables opportunistes chez l'homme (Cryptococcus, etc.)

2.3.4. Les Zygomycètes :

Ils ont un mycélium siphonné. La reproduction sexuée aboutit à la formation de zygospores « Zygomycètes ». Ce sont des saprophytes très répandus ; certaines espèces s'avèrent être des parasites redoutables chez l'homme, notamment chez des sujets fragilisés (Mucorales).

2.3.5. Les Deutéromycètes :

Les deutéromycètes regroupent toutes les espèces qui sont isolées et identifiées à partir de leur stade anamorphe (asexué). Sur le plan taxinomique, ils représentent un groupe artificiel en attente de regroupement définitif parmi les Ascomycètes et les Basidiomycètes. En pratique, on distingue les levures, des filamenteux à thalle régulier, cloisonné.

Tableau : principe de la nomenclature des rangs taxinomiques en mycologie
Exemple avec *Aspergillus nidulans*

Rangs taxinomiques	Exemple : <i>Aspergillus nidulans</i>
Règne : champignon (<i>Fungi</i>)	<i>Fungi</i>
Division ou phylum : -...mycotina	Ascomycotina
Classe -...mycètes	Euascomycètes
Ordre -...ales	Eurotiales
Famille -...aceae	<i>Trichocomaceae</i>
Genre espèce : stade télémorphé (sexué)	<i>Emericella nidulans</i>
Stade anamorphe (asexué)	<i>Aspergillus nidulans</i>

3. Les mycoses

Les mycoses sont des pathologies liées au développement parasitaire d'un champignon dans un organisme vivant.

- Mycoses superficielles : sont dues à des champignons qui ont une affinité particulière pour les couches superficielles de l'organisme. Les dermatophytes et le *Malassezia* parasitent la peau, les *Candida* les muqueuses. Leur développement est souvent favorisé par des modifications locales des tissus : troubles hormonaux mais surtout augmentation de la chaleur et de l'humidité.
- Mycoses sous cutanées : sont la conséquence de la pénétration sous-cutanée, post-traumatique, de champignons vivant dans le milieu extérieur. Elles sont rares, souvent cliniquement spectaculaires, et quasi strictement rencontrées en zones tropicales.
Ex : sporotrichose

- Mycoses profondes ou invasives : sont des pathologies fongiques qui touchent des organes a priori stériles. S'installent sur un terrain sous-jacent déficient, la quasi-totalité des champignons peuvent donner ce type d'atteinte. Ainsi les Candida, par ailleurs agents de mycoses superficielles, sont souvent responsables de ces pathologies invasives. Leur nombre croit de façon permanente depuis quelques décennies ex : aspergilloses

4. Les champignons d'intérêt médical

- Les champignons levuriformes : Candida ; ex : Cryptococcus
- Les champignons filamenteux : ex : moisissures, dermatophytes
- Les champignons dimorphiques : ex : Histoplasmoses
- Les champignons «atypiques» : ex : Pneumocystis jirovecii

4.1. Pathogénicité des champignons :

Plus de 100 000 espèces connues. Elles sont pour la plupart saprophytiques ; moins de 0,5 % sont reconnus pathogènes.

Distribution géographique : parfois restreinte, parfois mondiale

Prévalence : très élevée pour certaines mycoses (dermatophytoses, candidose); faible pour d'autres.

Mortalité élevée lorsque l'infection est invasive.

4.2. Origine des champignons :

- Champignon exogène (Dans milieux extérieur) : environnement

Exemple : Aspergillus fumigatus : milieu hospitalier

- Champignons endogène (commensaux) : peau, muqueuse (surtout intestinale).

Exemple : Candida albicans

4.3. Mode de contamination :

Se fait surtout par l'intermédiaire de spores libres dans l'environnement :

Air (inhalation), sol (contact), eau (piscines), animaux (contact), végétaux (piqûres par écharde de bois), homme (contact).

5. Diagnostic en mycologie

5.1. Prélèvement :

En fonction de la pathologie

Superficiel : cutané, poils, barbe, cheveux, ongles,

Profond : hémoculture, LCR, biopsies, pièces opératoires...

5.2. Examen direct :

C'est une étape importante et indispensable. Il permet de visualiser le champignon dans la lésion, de s'orienter sur son identité et permet d'évaluer son abondance

Examen à l'état frais : apposer une goutte du prélèvement entre lame et lamelles, après dilution dans le sérum physiologique en cas de prélèvement épais. Lecture au microscope optique.

Examen après éclaircissement (lactophénol, KOH 10-30% à chaud)

Examen après coloration :

Préparation : étalement sur lame (par étalement simple, cyto centrifugation ou apposition (biopsies).

Coloration : Gomori-Grocott, MGG, Gram,

Lecture au microscope optique

5.3. Culture et identification

5.3.1. Milieux de culture :

Milieu de Sabouraud (glucose, peptone, agar) additionné d'antibiotiques (chloramphénicol ou gentamycine).

En boîte de pétri : isolement facile des colonies, mais non adapté aux incubations de plus de 7 jours (assèchement du milieu)

En tube : adapté aux incubations longues (champignons filamenteux, Cryptococcus, mycoses exotiques)

Milieu de Sabouraud avec Cycloheximide (Actidione®, antifongique) utilisé pour la recherche de dermatophytes (inhibe la croissance de certains contaminants de culture).

Milieu Sabouraud chromogène ou fluorogène : aide à l'identification des levures

Milieu de repiquage : (champignons filamenteux) : favorise l'obtention des fructifications permettant l'identification. Ex : milieu Czapeck, milieu au Malt.

5.3.2. Identification des champignons :

Levures :

Milieux de culture chromogènes : identification des Candida. Ex : complexe C.albicans/C.dubliniensis

Tests rapides disponibles pour l'identification du complexe C.albicans/C.dubliniensis, C.glabrata,....

Galeries d'identification

Spectrométrie de masse : MALDI-TOF

Champignons filamenteux : analyse morphologique macroscopique et microscopique des colonies basée sur :

La vitesse de croissance

Possibilité de croissance sur un milieu contenant du cycloheximide

L'aspect macroscopique des colonies : taille, couleur, forme, texture,

Analyse microscopique

Les approches par spectrométrie de masse et biologie moléculaire sont en cours de développement selon les espèces.

5.3.3. Interprétation des cultures fongiques :

L'interprétation des cultures fongiques dépend de la nature du prélèvement (site stérile ou présence d'une flore), de l'espèce identifiée (commensale, pathogène établi ou possible contaminant de culture) et du contexte clinique (terrain, symptomatologie).

5.4. La sérologie :

Recherche des antigènes et des anticorps

6. Traitement

Médical : ex : Candidoses, Cryptococcose, Dermatophytoses

Plusieurs classes médicamenteuses, plusieurs formes galéniques

Chirurgical : ex : Aspergillôme, Mycétomes