

Diapositive 1

Notion de mycologie

Préparé par Dr. OULMI L.

La mycologie est une discipline de la microbiologie qui a pour but d'étudier les champignons microscopiques.

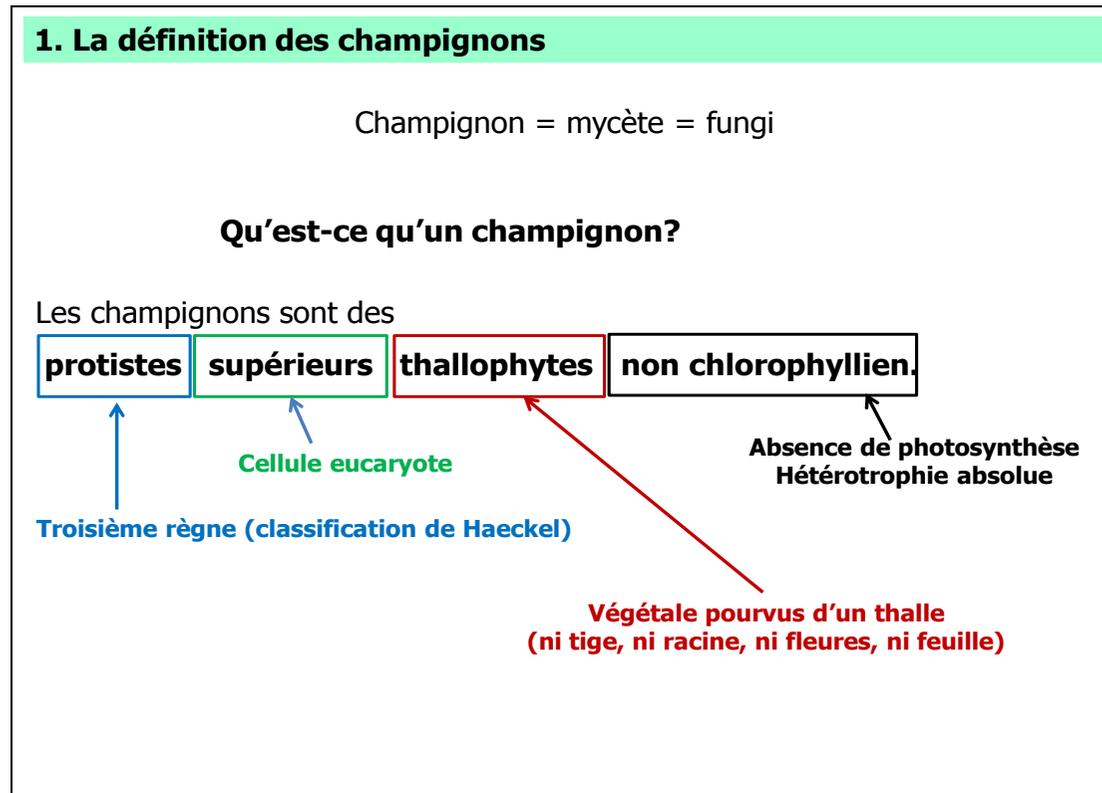
Objectifs d'apprentissage

À travers ce cours, l'étudiant en L2 SNV, doit connaître d'une façon générale:

- la morphologie et l'organisation cellulaire fongique,
- les types et les mécanismes de la reproduction chez les champignons,
- les critères de classification des champignons et
- le rôle des champignons.

Le chapitre N° 6, de la matière Microbiologie pour les étudiants L2 SNV, s'intitule : **Notion de mycologie et de virologie**. Il comporte deux titres :

- 6.1 Notion de Mycologie,
- 6.2 Notion de virologie.



Les champignons sont non--mobiles dans toutes les étapes de leur cycle de vie, ayant aucune flagelle ni cils dans leurs cellules.

Protiste, microorganismes unicellulaire ou pluricellulaire dont les cellules végétatives sont toutes équivalentes et ne possèdent aucune spécialisation fonctionnelle.

Un thalle du grec «*thallos*» qui veut dire rameau aplati.

Eucaryote : Le cytoplasme contient des organites intracellulaires caractéristiques des cellules eucaryotes. Le noyau contient de la matière génétique organisée en chromosomes.

1. La définition des champignons (suite)



micromycètes



macromycètes



La mycologie est la science qui étudie les mycètes (champignons ou fungi). On distingue deux groupes majeurs de champignons: les champignons macroscopiques (à carpophore) et les champignons microscopiques (les moisissures et les levures).

2. L'organisation fongique

2.1 Les Levures

L'appareil végétatif des mycètes peut être constitué d'une **seule cellule**, se sont les **levures**.

Les levures en microscopie électronique

Les levures en microscopie optique

Formation de pseudomycélium par les levures *Candida albicans*

Selon l'organisation cellulaire des champignons microscopique, nous avons deux types : les champignons **unicellulaire** appelés **levures** et les champignons **pluricellulaire** appelés **moisissures**.

La taille des levures est très variable selon les espèces : de 1 à 10 μm de large pour 2 à 50 μm de long. La morphologie peut être examinée facilement à l'**objectif X 40** sur une préparation à l'**état frais**. Les cellules levuriennes peuvent être sphériques, allongées, cylindriques ou ovoïdes.

Le **pseudomycélium** qui est rencontré chez certaines levures (comme les levures de l'espèce *Candida albicans*) est formé de cellules restant accolées après des divisions successives par bourgeonnement.

2. L'organisation fongique (suite)

2.2 Les moisissures

L'appareil végétatif des moisissures forme un thalle composé de filaments microscopique enchevêtrés plus ou moins ramifiés, appelés **hyphes**. L'ensemble des hyphes forme le **mycélium**, visible à l'œil nu.



Examen microscopique d'un mycélium ramifié et très enchevêtré (X400)

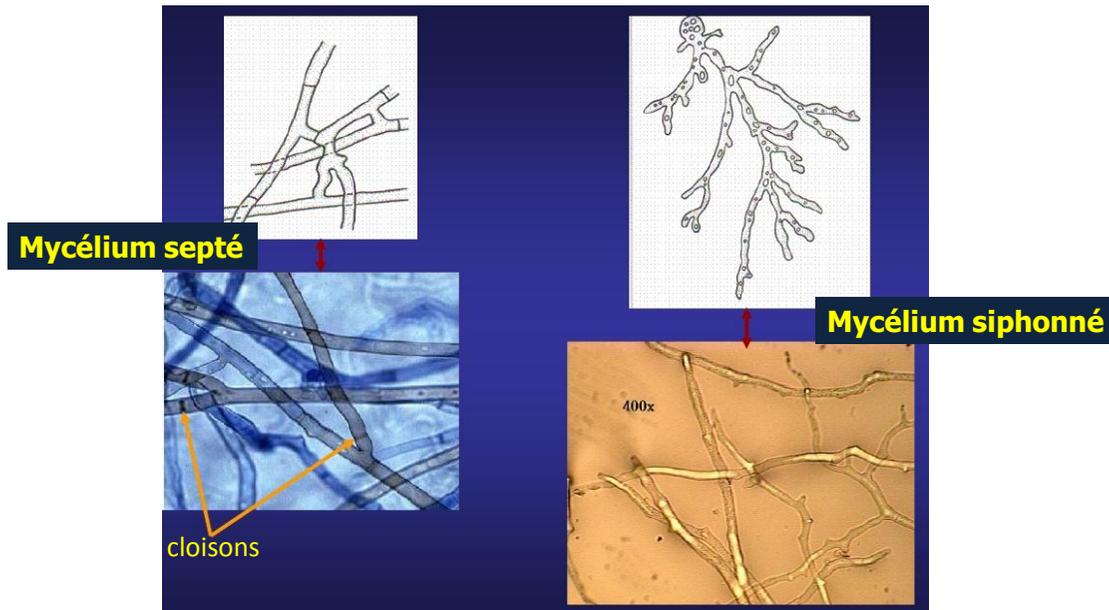


Culture d'une moisissure sur milieu gélosé

Le mot **thalle** est un nom propre aux botanistes. Le mot **mycélium** est beaucoup plus utilisé par les microbiologistes.

2. L'organisation fongique (suite)

Les hyphes peuvent être cloisonnés (septé) ou non cloisonnés (siphonné).

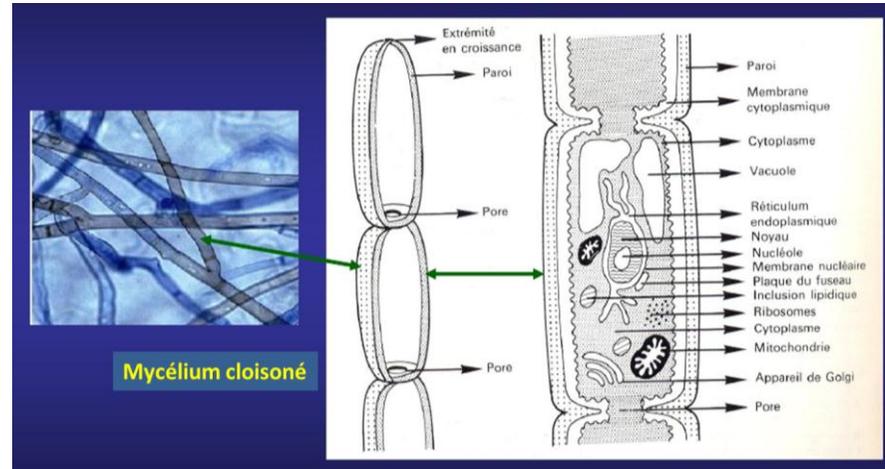


Un mycélium siphonné est un mycélium non septé.

On dit, un filament cloisonné ou septé (du latin *septum* qui veut dire cloison). Le cloisonnement permet des parois plus minces et moins résistantes.

2. L'organisation fongique (suite)

Les cloisons se forment de la périphérie vers le centre du hyphe à la manière d'un diaphragme qui se ferme.



La **paroi cellulaire** est rigide et constituée principalement de polysaccharides (80 %) (**chitine**, et N-acétyl glucosamine) et de protéines (10 à 20%).

La **membrane plasmique (ou plasmalemme)**, d'une structure classique des membranes biologiques est composée de stérols (riche en ergostérol et zymostérol).

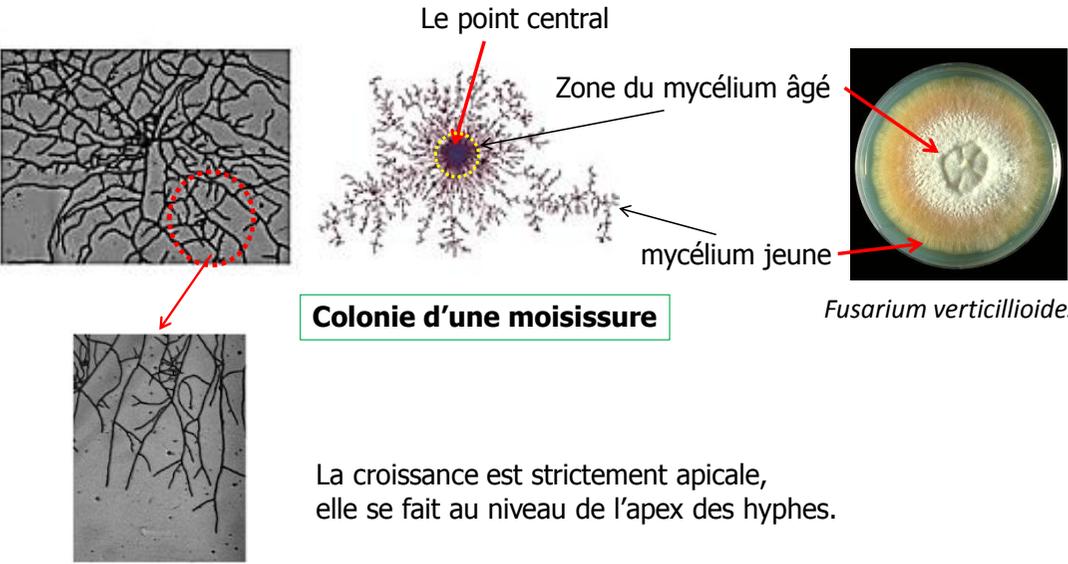
Pore = synapse = plasmodesme.

Les septa (pluriel de septum) restent perforés pour permettre la communication entre les différents compartiments de l'hyphe.

Les polysaccharides de la paroi sont différents suivant les grands groupes fongiques. La majorité des champignons vrais, à l'exception des Zygomycota, ont typiquement la chitine et les glucanes comme polysaccharides essentiels de leur paroi. La chitine, qui est aussi le constituant majeur de l'exosquelette des insectes et d'autres arthropodes, la chitine est même trouvée dans les coquilles dures d'insectes, d'homards et d'araignées.

Divers enzymes hydrolytiques comme les chitinases et les glucanases sont étroitement liés à la paroi cellulaire des mycètes.

2. L'organisation fongique (suite)



The diagram illustrates the radial growth of a fungal colony. It features three main components: a micrograph on the left showing a dense network of hyphae with a red dashed circle highlighting a specific area; a central schematic diagram showing a central point with radiating hyphae, labeled 'Le point central', 'Zone du mycélium âgé' (aged mycelium zone), and 'mycélium jeune' (young mycelium); and a petri dish on the right showing a circular colony of *Fusarium verticillioides* with a red arrow pointing to the center. A green box contains the text 'Colonie d'une moisissure'.

Le point central

Zone du mycélium âgé

mycélium jeune

Colonie d'une moisissure

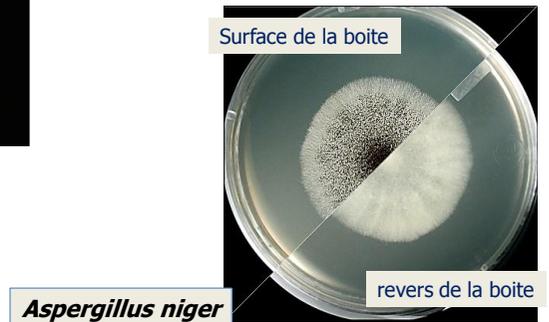
Fusarium verticillioides

La croissance est strictement apicale, elle se fait au niveau de l'apex des hyphes.

À partir d'un point central, les filaments mycéliens divergent, se ramifient et donnent naissance à un organisme ou colonie dont la croissance est circulaire.

2. L'organisation fongique (suite)

Aspect macroscopique des levures et des moisissures



En cultures sur milieux gélosés, **les levures** développent des colonies **superficielles**, blanches ou beige, crémeuses et brillantes à surfaces lisses.

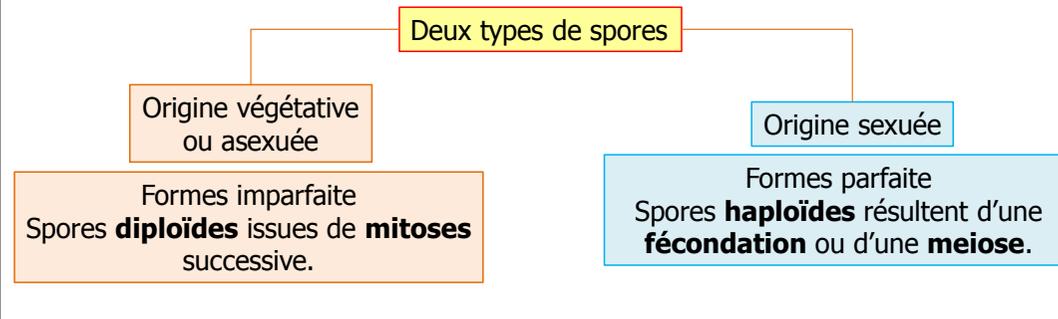
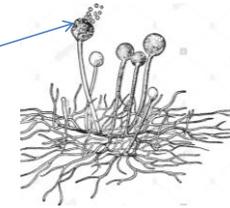
Les colonies **des moisissures** sont très diverses : cérébriforme, avec stries radiales. Elles ont une vitesse de croissance rapide (1 jour) ou lente (21 jours), plus ou moins envahissantes. Les colonies sont **incrustées** dans la gélose avec un développement d'un **mycélium du substrat** important. Un développement abondant d'un **mycélium aérien** donne une surface laineuse, un mycélium aérien court donne un aspect duveteux et un mycélium aérien produisant de nombreuses spores créant une surface d'apparence poudreuse semblable à du sucre ou de la farine.

3. La reproduction des champignons

La reproduction et la dissémination des champignons s'effectuent grâce à la formation de cellules particulières qu'on appelle d'une façon générale **les spores**.



les spores : La poudre à la surface des colonies fongique



Les champignons se reproduisent de deux manières :
par voie sexuée, suite à la fusion de deux cellules gamétique,
par voie asexuée ou végétative.

Une spores est une cellule reproductrice unicellulaire qui se développe pour former un nouvel individu; les spores fongiques sont très légères et flottent dans l'air.

3. La reproduction des champignons (suite)

3.1 Les spores d'origine végétative ou asexuée : **trois types**

A/ Les **thallospores** sont des **exospores** formées au dépend du thalle par transformation d'éléments préexistants.

*Les arthrospores



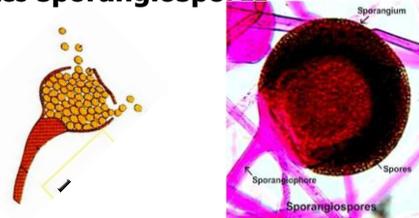
*Les chlamydiospores



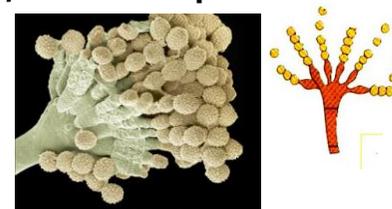
*Les blastospores



B/ Les **sporangiospores**



C/ Les **conidiospores**



Les arthrospores se forment par fragmentation de l'**extrémité** de l'hyphe, 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 **bourgeoisement** d'une cellule mère végétative.

Les sporangiospores formées à l'**intérieur d'un sporange** (un sac) à l'**extrémité** du hyphe

Les conidiospores formées à l'**intérieur d'une conidie** (pas de sac)

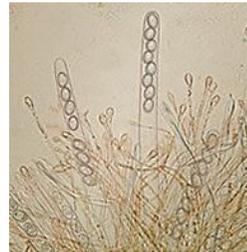
3. La reproduction des champignons (suite)

3.2 Les spores d'origine sexuée

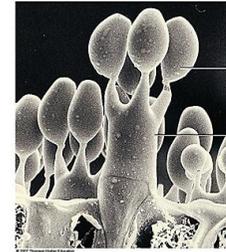
1^{er} type : On a une différenciation de gamètes
mâles **Zygosporés**
femelles appelés **Oospores**



2^{ème} type : Les **ascospores**



3^{ème} type : Les **basidiospores**



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

Une basidiospore 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.

4. La classification des champignons

Les Eumycètes

Quatre subdivisions

Subdivisions	Types de hyphe	Types de spores
Zygomycètes	Siphomycètes	Organes de reproduction sexué
Ascomycètes	Septomycètes	Formation endogène des spores contenues dans l'asques
Basidiomycètes		Formation exogène des spores portées par la baside
Champignons imparfaits ou Adélomycètes ou Deutéromycètes		groupe artificiel créé pour classer les champignons septés que l'on ne sait pas classer ailleurs du fait de l'absence ou de la non connaissance de leur reproduction sexuée.

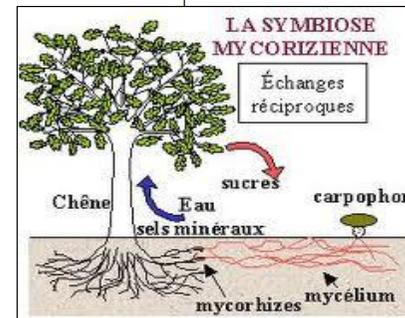
Plusieurs classification existe, nous étudierons ici une classification simple c'est la classification globale des champignons. Elle est fondée sur des caractères purement morphologiques (hyphe cloisonné ou siphonné et les types de spores).

Aux côtés des myxomycètes, mycètes à plasmodes (groupe non traité en L2), on trouve les Eumycètes ou vrais champignons.

5. Importances des champignons

5-1 Rôles bénéfiques

- Affinage des fromages
- Lutte biologique
- Production de métabolites à activité pharmacologique (antibiotiques)
- Production d'enzyme industrielles ...



Les champignons jouent un rôle essentiel (décomposeur) dans le maintien de l'équilibre dans presque tous les écosystèmes.

Les mycorhizes : association des champignons aux racines des plantes (relations profitables pour les deux partenaires). Les hyphes des mycètes aident les plantes à absorber de l'eau et des minéraux. Ils le font en produisant un réseau étendu de mycélium qui couvre les racines des plantes. Les plantes fournissent aux mycètes les produits de la photosynthèse.

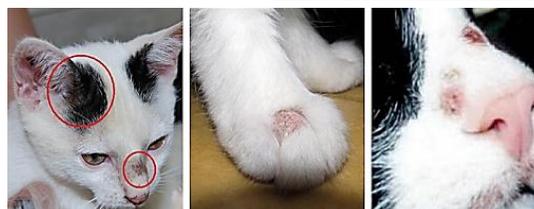
5. Importances des champignons (suite)

5-2 Rôles néfastes

- Effet toxigène production de mycotoxine
- Phytopathogène
- Pathogène pour l'homme et l'animal ...



Les candidoses



Les mycétomes des pieds



les mucormycoses

Dermatophytose

