

GÉNÉRALITÉS SUR LES CHAMPIGNONS ET LES MYCOSES

Dr Chelgham Iqbal
Faculté de Médecine
■ **Batna**

Les champignons

I - Généralités

Ce sont des organismes nucléés qui se développent par un système de filaments: **le thalle**. Ce thalle peut dans certaines espèces être réduit à un **simple élément unicellulaire**.

Il n'existe pas de véritable organisation tissulaire chez les champignons.

Ils n'ont pas de pigment assimilateur, pas de chlorophylle.
Ce sont des organes hétérotrophes, vivant en général sur le sol, sur des végétaux et parfois même sur des animaux.

Ils sont saprophytes c'est-à-dire qu'ils vivent au dépend de matières organiques inertes ou sont parasites, càd vivent au dépend matières organiques vivantes.

Ils se multiplient par l'intermédiaire de spores: organes de fructification.

Ces spores sont en général asexuées. Quelque fois il existe en plus une reproduction sexuée.

II -Morphologie

1- le thalle

C'est un véritable ensemble de filaments ou mycélium ou hyphe.

Ce sont des éléments tubulaires qui ont entre 2 et 10 à 20µm de diamètre.

Ils ont des parois cellulaires rigides, formées de diverses polyosides en particulier, il y a souvent de kitine.

2- type d'hyphes:

- **Les hyphes coenocytiques:** filaments ressemblant à de véritables **siphons** qui n'ont **pas de cloisons**; ce sont parmi les plus gros: **10 à 20µ.**
Ils sont **irréguliers.**
- **Les hyphes septés:** paroi beaucoup plus parallèles, le diamètre varie entre **2 et 6µ**, **avec des cloisons, septations perpendiculaires au bord.**
les cloisons possèdent des pores: soit 1 gros pore central, ou plusieurs petits pores qui permettent des échange d'**1 article** à l'autre.

Article= élément délimité par 2 cloisons.

- **Cytoplasme:** il circule dans les filaments là où il y a des **septations**, par l'intermédiaire des pores. Il y a donc 1 échange des **Courants cytoplasmiques.**

Noyaux: ils sont très nombreux dans les filaments qui ne sont pas cloisonnés. Dans les filaments cloisonnés, il peut y avoir 1, 2 ou 3 noyaux.

- La croissance de ce filament se fait toujours par la **croissance de cellule terminale**. Ensuite, les cloisons vont apparaître. Il y a des ramifications en général avant 1 septation.

L'ensemble donne 1 **colonie fongique**

2- Les levures.

Ce sont des éléments **unicellulaires**, ovoïdes ou ronds , de taille variable: 2 à 10 ou 20 μ . Elles ont la particularité d'émettre des **bourgeonnements**. C'est ainsi qu'elles se multiplient: 1 bourgeon se forme; quand il est mûr, il se sépare de la cellule mère. Sur la cellule mère, il restera 1 petite cicatrice à l'endroit où il y avait le bourgeon.

Une levure peut émettre plusieurs bourgeons.

Certaines levures ont la particularité de pouvoir former des filaments, un thalle.

- **Les filaments peuvent se déformer et donner des vésicules, souvent entre 2 cloisons. Parfois la vésicule est importante et peut former 1 paroi épaisse, comparable à 1spore de résistance= Chlamydospore.**
-

- Certains filaments peuvent se fixer, donner de véritables racines = **Rhizoids**.
- Certains filaments peuvent se pigmenter (brun): on dit qu'ils sont **mélanisés**.
- Il existe des agrégations, donnant des éléments assez gros.

Ces filaments peuvent se modifier suivant les conditions du milieu de culture et donner des formations particulières, utiles au diagnostic.

3- les spores

Elles assurent la **propagation** de l'espèce. Ce sont des organes de **résistance** et de **reproduction**. On distingue 2 catégories:

- **Asexuée** (à partir du thalle)
- **Sexuée** (à partir des phénomènes de méiose)

Les spores, ou **conidies**, peuvent se former à l'intérieur d'un réceptacle, ou être externe(autour des filaments).

On parle de **micro conidies**: 2 à 10 μ

macroconidies: jusqu'à 90 μ (70 à 90 μ).

- Ces spores peuvent être **mélanisées ou non**, uni ou pluricellulaires, de forme ronde, arquée, allongées, pluricellulaires avec plusieurs logettes, pyriformes avec des cloisons dans les 2 sens.

Les spores se forment directement à partir des filaments: on parle de **spore en acladium.**

- **Parfois, elles peuvent naître à partir de petites épines.**
- **Parfois, elles sont portées par 1 filament particulier: **Conidiophore**.**

Les spores peuvent être formées à partir d'organes spécialisés: **Phialides (ex pénicillium, aspergillus) .**

III - physiologie

- Les champ. font partie des **eucaryotes**, et ils produisent l'énergie nécessaire à leur synthèse, en oxydant certains **composés carboniques**, en particulier les **sucres**.
- Les champ. Vivent en général en **aérobiose**, mais certains sont anaérobies et possèdent 1 métabolisme fermentif.

Ces champ. Vivent au dépend de milieu enrichi en matière organique: on les trouve à la surface des végétaux.

Certains champ. Utilisent des **composés de l'azote**, en particulier de **l'azote amoniacal**.

Toutes les levures utilisent le **sulfate d'amonium**.

Certains champ ont besoin de **vitamines**, telles que la **biotine, la thyamine ou l'acide pantothénique**.

- Culture
- . On les cultive sur le milieu de SABOURAUD: contient du glucose (2%) et une source de peptone (de soja ou de viande) 1%, + de l'Agar.
- .
- .
- .
- . En mycologie médicale, on ajoute certains AB à large spectre (chloramphénicol). Pour éviter la culture de bactéries. On ajoute des antifongiques banaux contre les moisissures. (ce qui permet aux champignons pathogènes de pousser).

Ces produits sont utilisés pour **l'isolement**.

Pour **l'identification**, on utilise des milieux spéciaux qui favorisent les fructifications, certaines morphologies.

Lorsque les champ poussent, ils donnent 1 colonie , qui est souvent ronde, d'abord blanche (filaments, puis apparition des spores colorées: la colonie se colore d'abord au centre, puis vers la périphérie.

On regarde l'aspect de la colonie, sa couleur, l'aspect duveteux, la couleur au recto (certains champ. Peuvent produire 1 **pigment**).

On prélève et on regarde au microscope.

2 phénomènes peuvent apparaître:

- **Le dimorphisme:** c'est lorsque l'aspect des champ . Est différent dans sa phase parasitaire et dans sa phase saprophyte.
Ex: sur les crachats d'un malade atteint de histoplasme pulmonaire, on trouve des levures(forme parasitaire); si on met cette levure en culture, il pousse un champ filamenteux(forme saprophyte).
- **Le pléiomorphisme:** = dégénérescence du champ: il n'y a plus de fructification. Parfois ce phénomène est réversible.

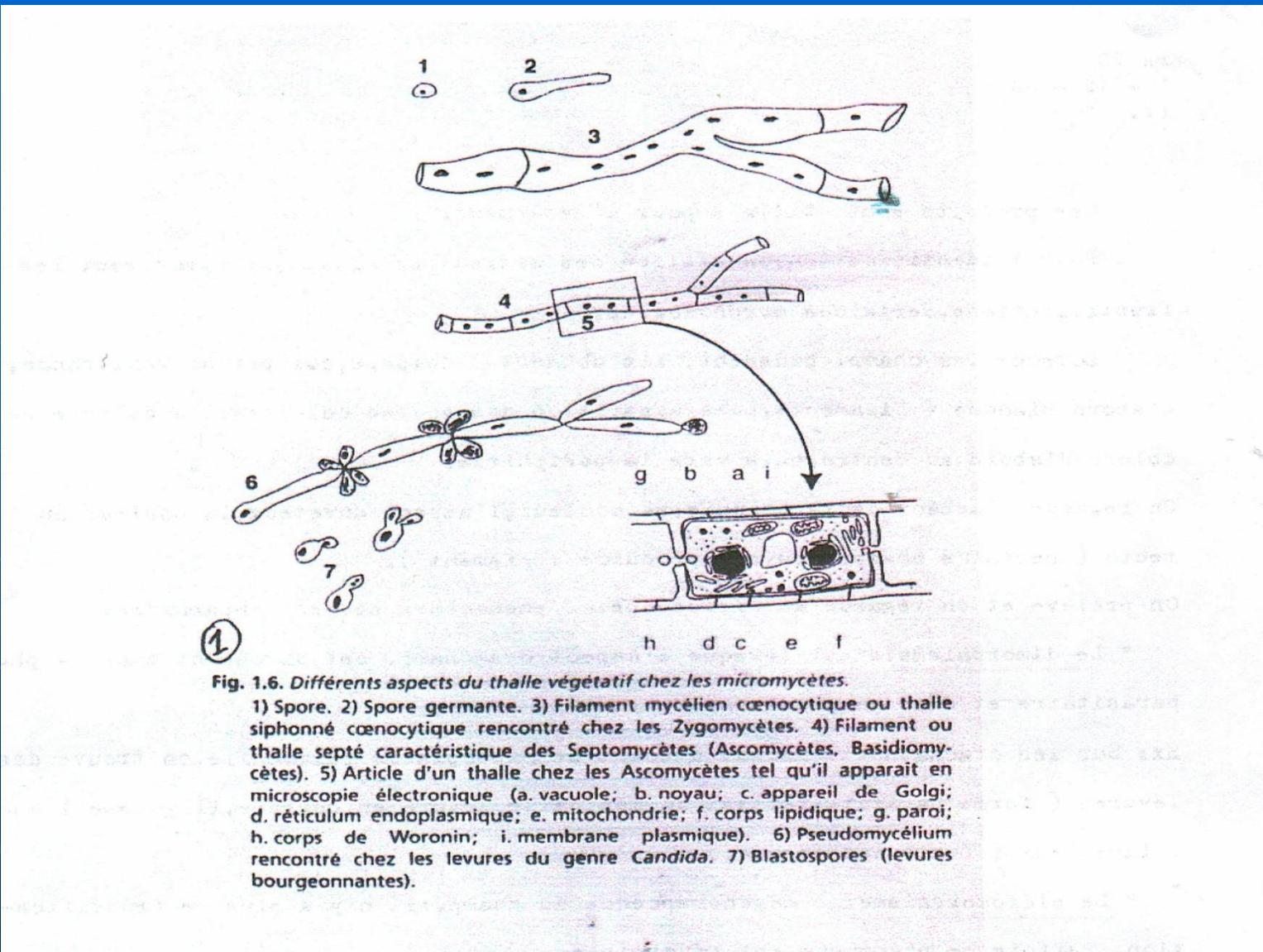


Fig. 1.6. Différents aspects du thalle végétatif chez les micromycètes.

1) Spore. 2) Spore germante. 3) Filament mycélien cœnocytaire ou thalle siphonné cœnocytaire rencontré chez les Zygomycètes. 4) Filament ou thalle septé caractéristique des Septomycètes (Ascomycètes, Basidiomycètes). 5) Article d'un thalle chez les Ascomycètes tel qu'il apparaît en microscopie électronique (a. vacuole; b. noyau; c. appareil de Golgi; d. réticulum endoplasmique; e. mitochondrie; f. corps lipidique; g. paroi; h. corps de Woronin; i. membrane plasmique). 6) Pseudomycélium rencontré chez les levures du genre *Candida*. 7) Blastospores (levures bourgeonnantes).

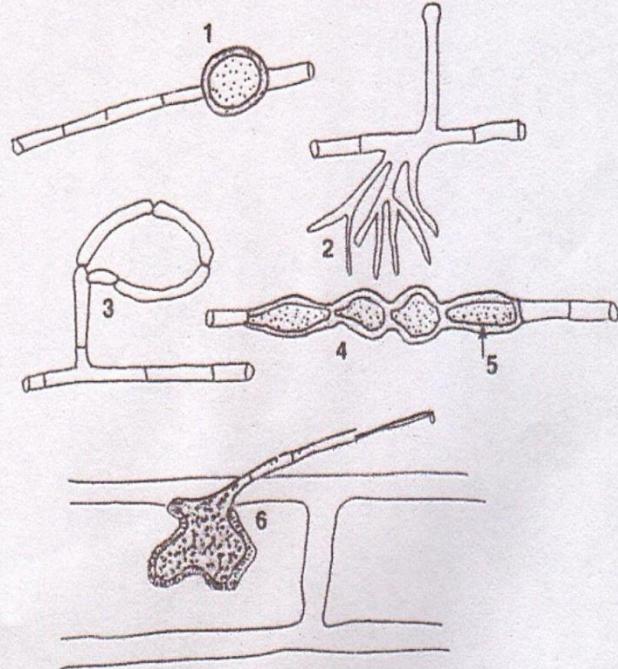


Fig. 1.8. Variations morphologiques du thalle.

1) Chlamydospore. 2) Rhizoïdes. 3) Filaments formant une boucle. 4) Chaîne de chlamydospores. 5) Cellule sclérotiale ou sclérose. 6) Appresorium fixé sur une cellule végétale.

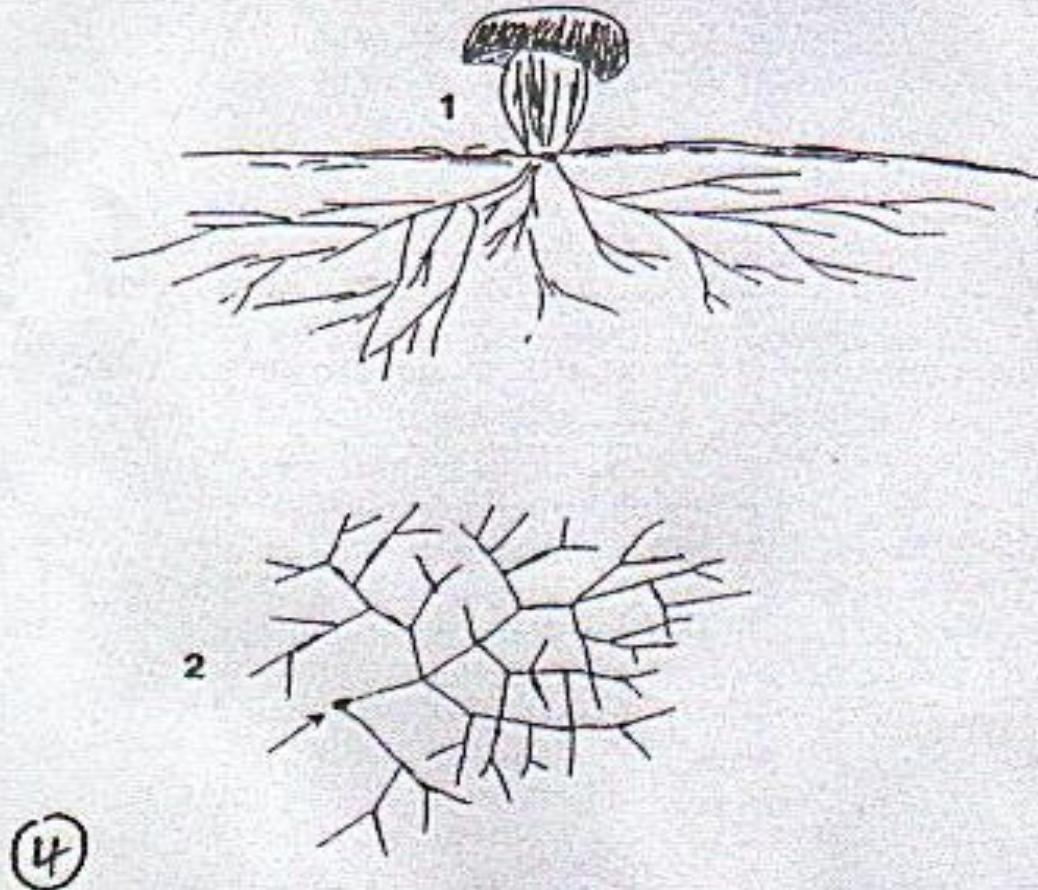
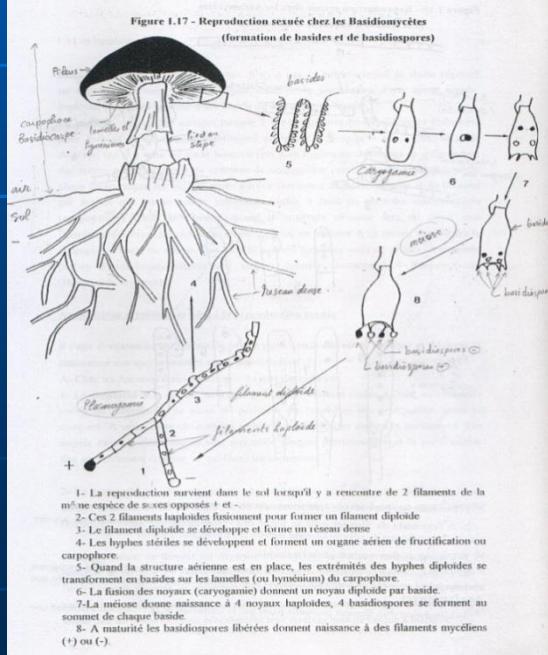
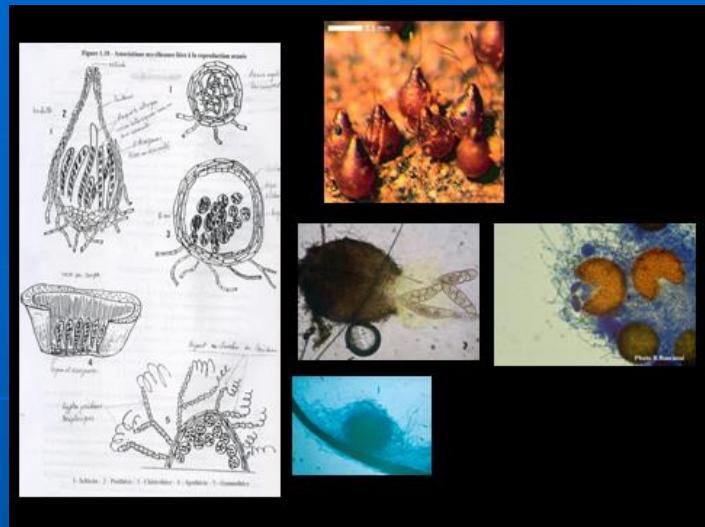
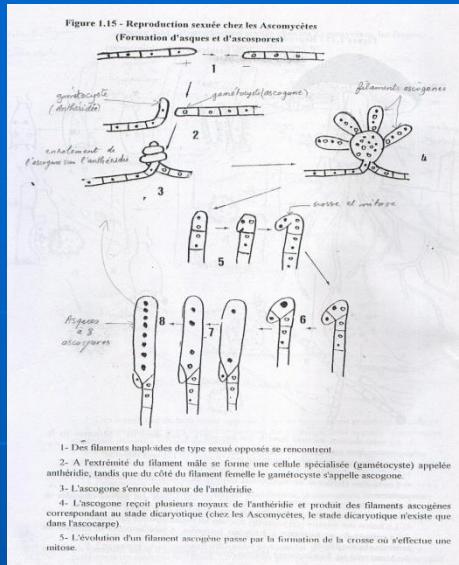


Fig. 1.9. Ramification du réseau mycélien.

1) Chez les macromycètes (Basidiomycètes) à carpophore. 2) Chez les micro-mycètes à partir d'une spore (↑).



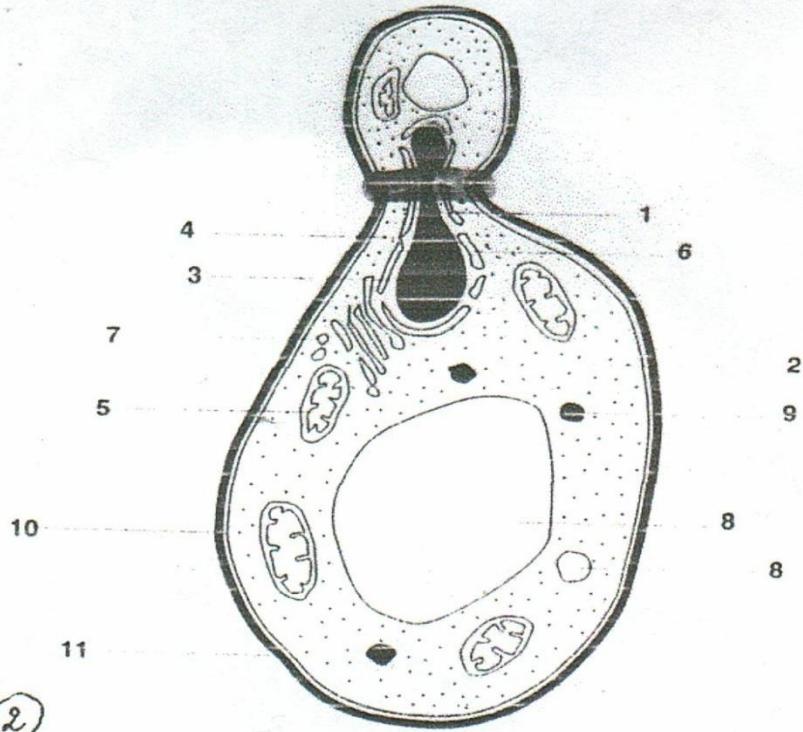
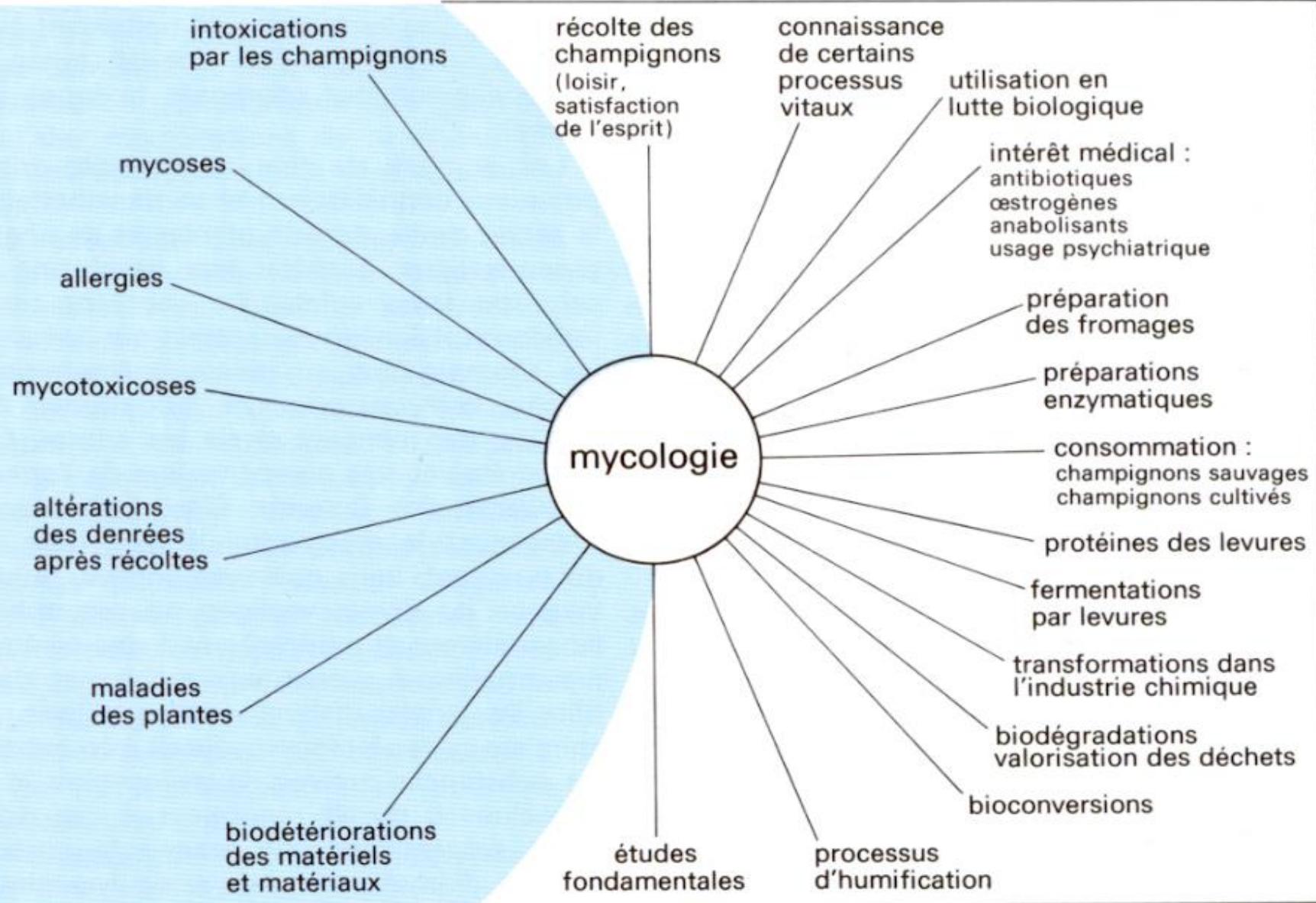
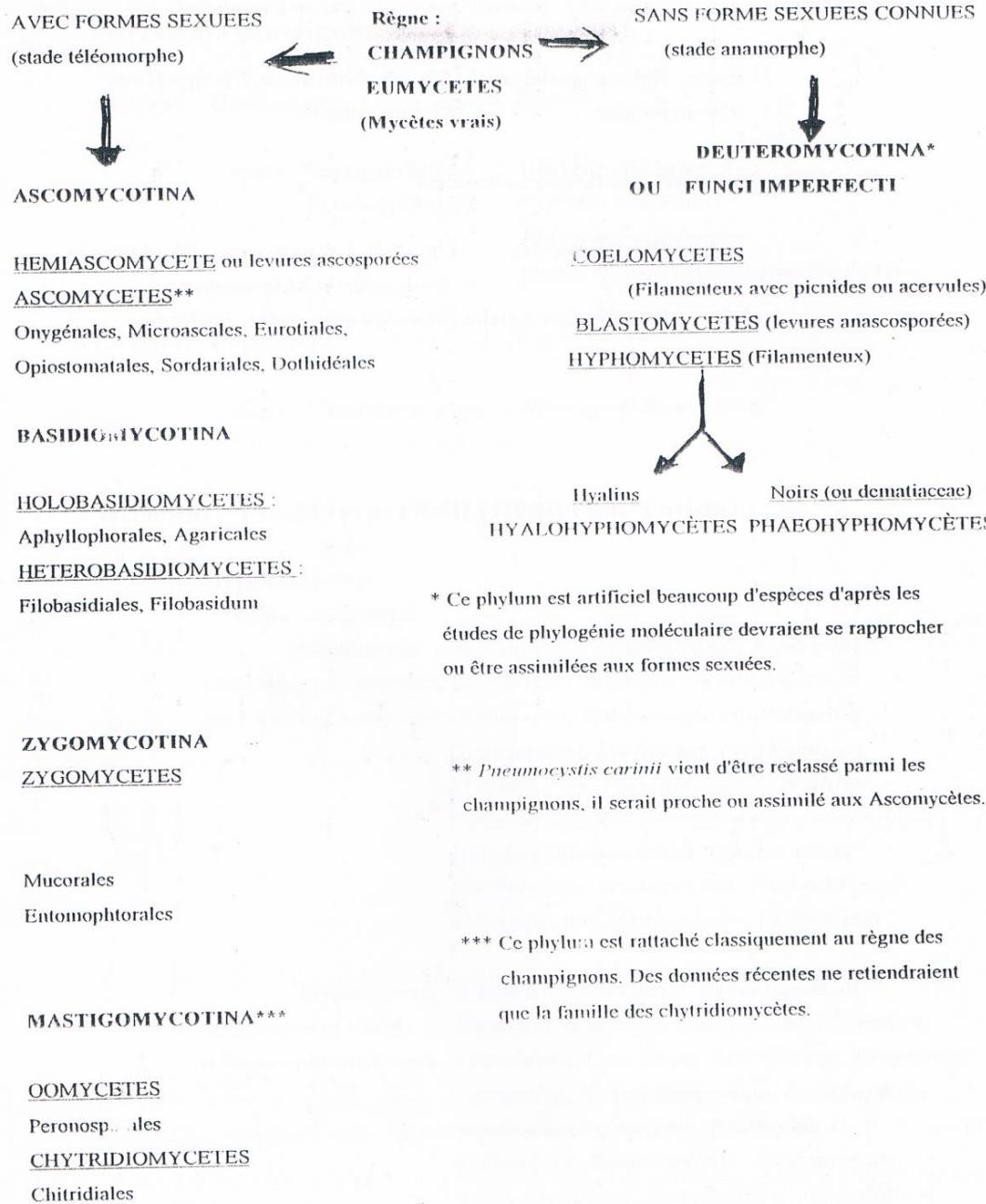


Fig. 1.7. Schéma d'une levure en microscopie électronique.
1) Noyau. 2) Cytoplasme. 3) Chromatine. 4) Pore nucléaire. 5) Mitochondrie.
6) Réticulum endoplasmique. 7) Appareil de Golgi. 8) Vacuole. 9) Corps lipidiques.
10) Membrane cytoplasmique. 11) Paroi.

Le « miroir à deux faces » des champignons.





Classification simplifiée des champignons d'intérêt médical

Classification des champignons

Règne Fungi

Division Ascomycotina

CLASSE : Hemiascomycètes

ordre : Endomycètes (levures ascosporées)

Saccharomyces, Hansenula, Piedra...

CLASSE : Ascomycètes (entre parenthèse est indiqué le nom de la forme asexuée ou imparfaite, la plus rencontrée en pratique médicale)

ordres : Onygenales *Arthroderma (Microsporum, Trichophyton,*

Thalligae *Chrysosporium)*

Gymnothecées ++

Ajellomyces (Blastomyces, Histoplasma,

Coccidioides)

Aphanoascus (Chrysosporium)

Arachnomyces (Onychocola)

Eurotiales *Emericella (Aspergillus)*

Phialidique / annellique *Eurotium (Aspergillus)*

Cleistothecées

Talaromyces (Penicillium, Paecilomyces)

Microascales *Pseudallescheria (Scedosporium)*

Annellique *Microascus (Scopulariopsis)*

Asques + Ascospores → brunes

Ophiostomatales

blastospore symподiale

perithécies

Pezizales

Ceratosystis (Sporothrix)

Peziza

Pyronemaria

Sphaeriales

Sordaria anamorphes hyphins / Phialides.

Neurospora

Perithécies

Chaetomium

Hypocreales

Nectria (Acremonium sp.)

Gibberella (Fusarium sp., Trichoderma sp.)

Clavicipetales *Claviceps*

Dothideales
anamorphes melanisés
Cleistothecia / Perithecia

Leptosphaeria
Piedraia
Pleospora

Division : Zygomycotina (*Chp inférieur*)

CLASSE : Zygomycètes (*Zygosporakes*)

ordre : Mucorales *Mucor (Absidia, Rhizopus)*
(*sporangiospore*) *Rhizomucor*
 Cunningamella
 Syncephalostrum
 Saksenae
 Mortierella

Entomophthorales *Basidiobolus*
(*ballistospores*) *Conidiobolus*

Division : Basidiomycotina

CLASSE : Holobasidiomycètes

ordre : Agaricales *Coprinus*
 Schizophyllum
Aphylophorales *Gyrophama (merules)**

CLASSE : Heterobasidiomycètes

ordre : Filobasidiales *Filobasidiella (Cryptococcus sp.)*
 Ustilaginales (charbon, caries*)*

* Appellation usitée pour désigner non une espèce mais des agents de maladies des plantes ou des végétaux.

Division : Mastigomycotina

CLASSE : Oomycètes (*spores à deux flagelles*)

ordre : Saprolegniales	(parasites du poisson)
Peronosporales	<i>Pythium insidiosins</i> <i>Phytophtora infestans</i> (agent du mildiou de la pomme de terre)

CLASSE : Chytridiales (*spores à 1 flagelle*)

ordre : Chytridiomycètes	<i>Rhinosporidium seeberi</i>
--------------------------	-------------------------------

Division : Fungi imperfecti (Deuteromycotina)

CLASSE : Hyphomycètes

ordre : Moniliales

Moniliaceae	<i>Acremonium, Arthrographis, Aspergillus,</i> (Hyphomycètes hyalins) <i>Beauveria, Chrysosporium,</i> ou <i>Hyalohyphomycètes</i> <i>Emmonsia, Epidermophyton, Fusarium,</i> <i>Geotrichum, Gliocladium, Lecythophora,</i> <i>Microsporum, Paecilomyces, Penicillium,</i> <i>Paracoccidioides, Scepulariopsis, Scytalidium,</i> <i>Sepedonium, Sporothrix, Sporotrichum,</i> <i>Stachybotrys, Trichophyton, Trichoderma,</i> <i>Trichothecium, Tritirachium, Verticillium</i>
-------------	--

Dematiaceae	<i>Alternaria, Arthrinium, Aureobasidium,</i> (Hyphomycetes foncés) <i>Bipolaris, Botrytis, Cladosporium, Curvularia,</i> ou <i>Phaeoptyomycètes</i> <i>Dreschlera, Epicoccum, Exserohilum, Exophiala,</i> <i>Fonsecaea, Helminthosporium, Lecythophora,</i> <i>Madurella, Nigrospora, Phialophora,</i> <i>Pithomyces, Rhinocladiella, Scedosporium,</i> <i>Scleocohasidium, Scopulariopsis, Scytalidium,</i> <i>Sporothrix, Stachybotrys, Ulocladium, Wangiella,</i> <i>Xylohypha</i>
-------------	--

CLASSE : Coelomycètes (*Filaments avec pycnides ou ascervales*)

ordre : Sphaeropsidales *Phoma, Nattrassia, Pyrenophaeta*
Melanconiales *Melanconium*

CLASSE : Blastomycètes (levures asexuées)

ordre : Cryptococcales *Candida, Cryptococcus, Rhodotorula,*
Trichosporon, Malassezia
Sporobolomycetales *Sporobolomycetales, Bulleza*

GÉNÉRALITÉS SUR LES MYCOSES

1- Introduction

1-1- Définition

Les mycoses sont des infections provoquées par des champignons microscopiques .300-500 sp sont pathogènes ou potentiellement pathogène pour l'homme et les animaux .

Nombre =100.000- 250.000 espèces.

1-2- Habitat

Notions endogène- exogène +++(sol+substrats

organiques variés)

air, eau

organismes vivants: homme +
animaux + végétaux

Répartition:

- **Cosmopolites**
- **Larges**
- **Régionales**
- **Locales**

2- Pénétration

- Cutanée (traumatisme) —→ **couche cornée**
- Transcutanée (piqûre de végétaux: Mycétome)
rose, mimosa.
- Pulmonaire +++: **spores véhiculées par l'air.**
- Digestive + (**rare**).
- Chirurgicale



2002 © Blueberry

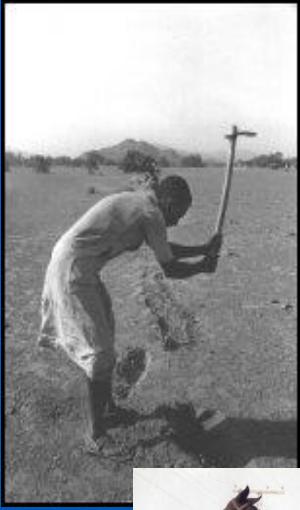
Epidémiologie

Conditions de vie



- Les conditions de vies particulières peuvent expliquer la prévalence des mycétomes dans les régions rurales :
 - Marche nu-pieds
 - Dormir et s'asseoir à même le sol
 - Contacts fréquents avec des haies sèches d'épineux construits pour délimiter les champs et pâturages
 - Arbres partiellement abattus, cassés à main nue et non coupés net, laissant des échardes et dont l'extrémité des branches piquantes peut provoquer des entailles et par la suite une infection

Source d'infection



- D'autres traumatismes par outils, pierres, arêtes de poissons, morsures de serpents, piqûres d'insectes, coups de pieds d'animaux, griffures ont été é incriminé



3- Facteurs favorisants

1. Intrinsèques: (organisme)

- f. physiologiques: Age, grossesse
- f. pathologiques
 - SRE
 - HEMOPHATHIES
 - HODGKIN
 - DI (Déficits immunitaires)
 - ENDOCRINOLOGIE: DIABETE

2. Extrinsèques = iatrogènes

- MDCM: ATB; ATC; CTC; ATM; PILULE...
- CHIRURGICAUX: CATHETERISME
 - + GRFFE
- RAYONS + BRULURES

4- Réponse de l'hôte

- **Caractères distinctifs des mycoses**
 - Allure chronique ou subaiguë (**mois, années**)
 - Absence de modification de la formule leucocytaire (**pas de libération de toxine**).
 - Absence de fièvre (**sauf septicémie à Candida**)
 - Douleur ±
 - Prurit ±
 - Résistance aux traitements antibactériens
 - Forme de la lésion

□ Localisation des champignons

Peau: **dermatophytes**

SNC: **Cryptococcus**

Muqueuses: **Candida albicans**

SRH: **Histoplasma**

Mycoses superficielles

(peau + muqueuses + phanères)

Mycoses profondes

- = Mycoses viscérales profondes
- = Mycoses systématisques.

5- Principe du diagnostic

5.1- Clinique des mycoses superficielles

- Peau glabre
- Cheveux et poils
- Ongles
- Muqueuses
- Buccale, oculaire, génitale, bronchique,
digestive

5.2- Clinique de mycoses profondes

SRH: Histoplasma, Coccidioides

SNC: Cryptococcus

SC: Chromomycoses, mycétomes

Mycoses septicémique = \geq HC +

Mycoses viscérales profondes: 1 organe +

Mycoses disséminée: \geq 2 organe +

5.3- Examen microscopique

- **ED: LCR, urines, selles...**
- **Eclaircissement: squames, cheveux, poils, ongles**
- **Colorations:**
 - Gram, Zielh,BM, Giemsa, Encre de chine
 - PAS, Gomori- Grocott

5.4- Ensemencement et milieux de cultures

- Technique en plusieurs points
- Plusieurs tubes
- Milieux de sabouraud , GN, Lowenstein
- Températures d'incubation (27°C,37°C).

- Levures = 24-48h
- Moisissures = 2-4j
- Dermatophytes = 6-15j

5.5- Identification:

**(caractères macroscopiques
+ microscopiques + physiologique)**



Genre+ espèce

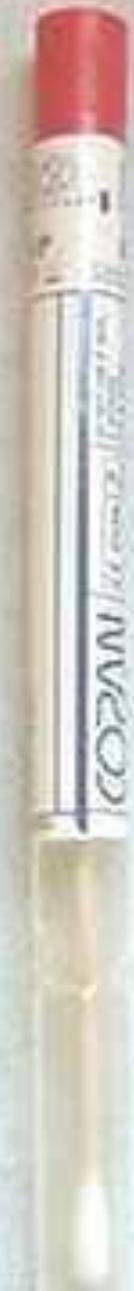
- Milieux spéciaux

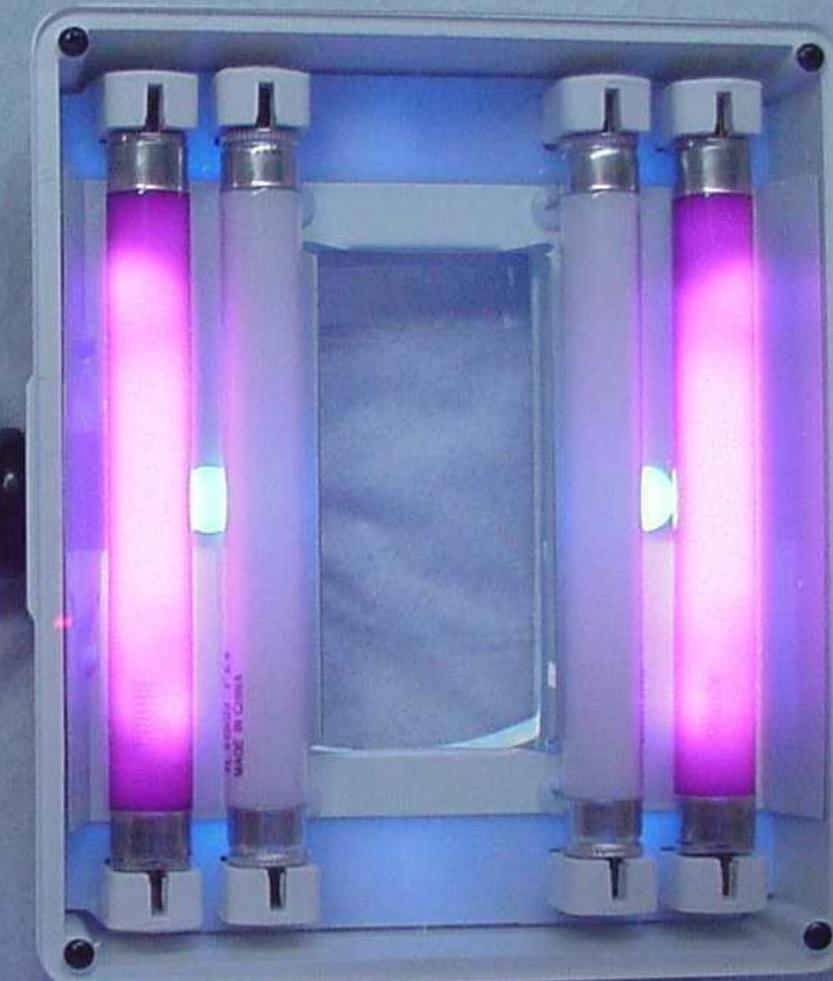
- Malt, Czapek, PC, PCB, PDA...
- Auxanogramme et Zymogramme des subs. C
- Aspect macroscopique des cultures**
- Examens morphologiques microscopiques**

Moyens de diagnostic indirect:

- **sérologie = Ac/Ag**
- **Réactions de précipitations (ES, IEP,...)**
- **IFD**
- **ELISA**
- **Recherche d'Ag circulants (Immunodéprimés).**
- **Biologie moléculaire= PCR.**

TRT = Antifongiques

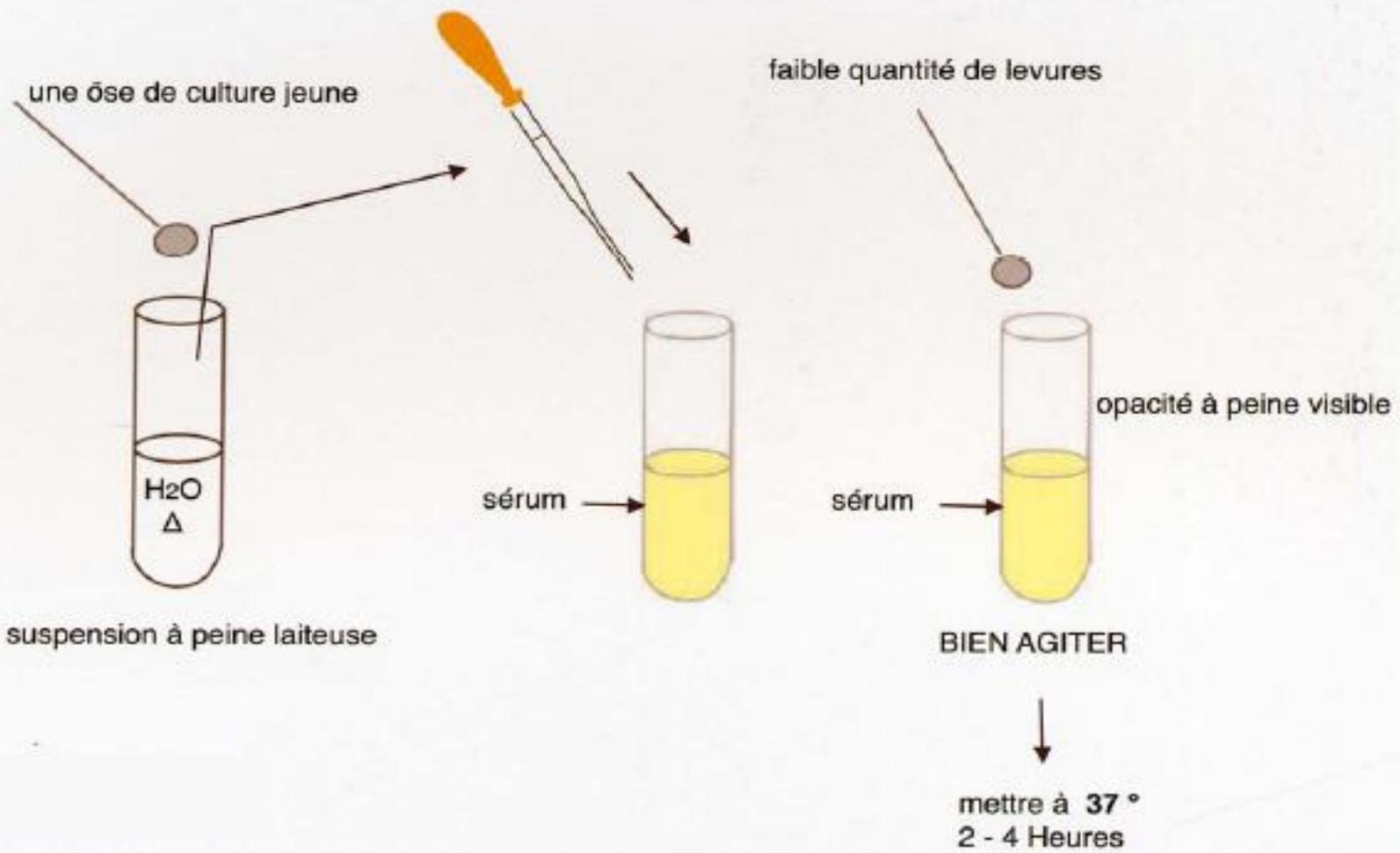




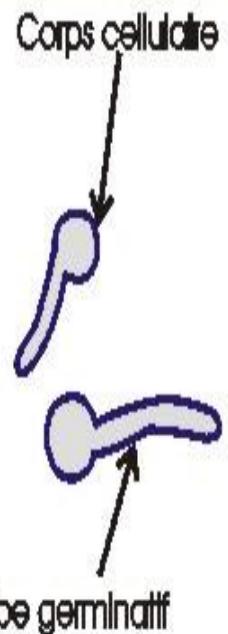
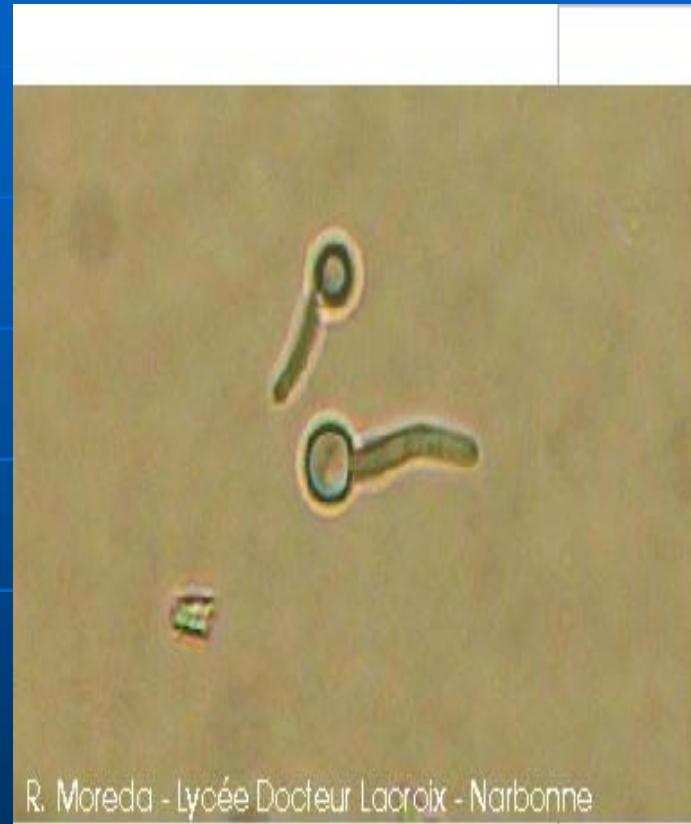
Lampe de Wood

levure en
bourgeonnement





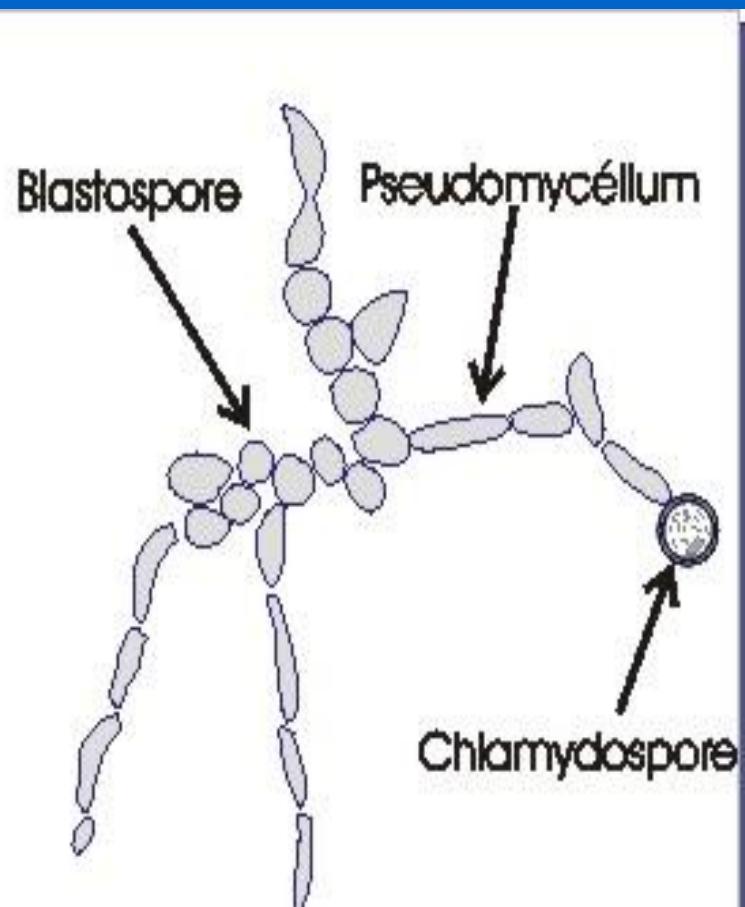
Test de blastese ou filamentation sur sérum



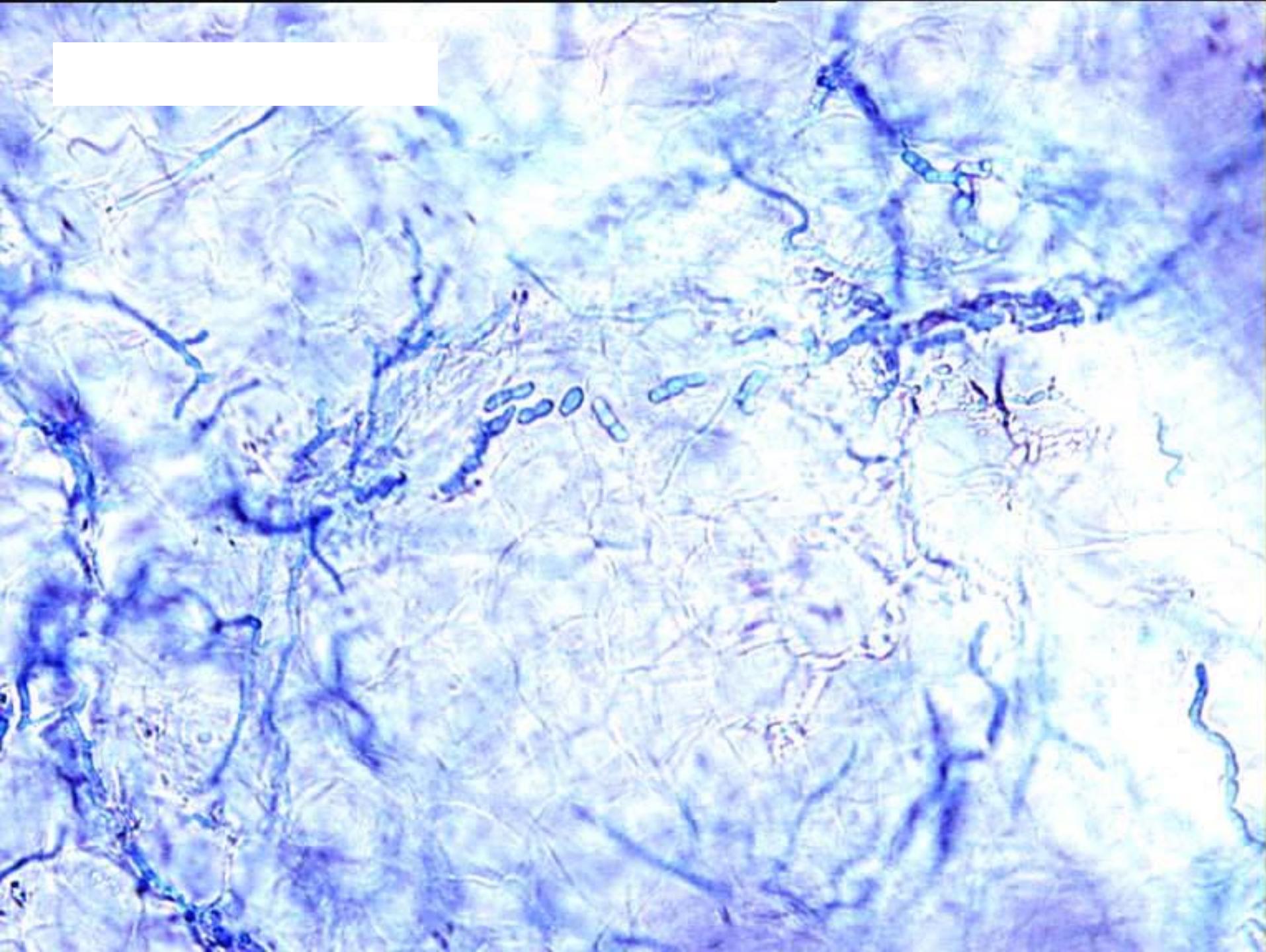
Candida albicans x400
Test de blastèse (de filamentation).



R. Moreda - Lycée Docteur Lacroix - Narbonne

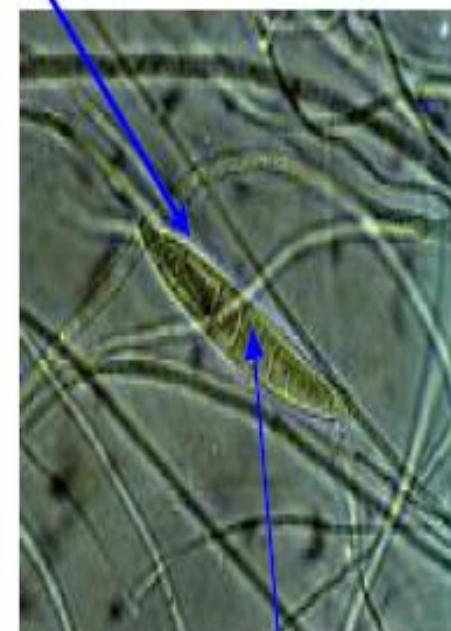


Candida albicans x400
Observation milieu RAT.

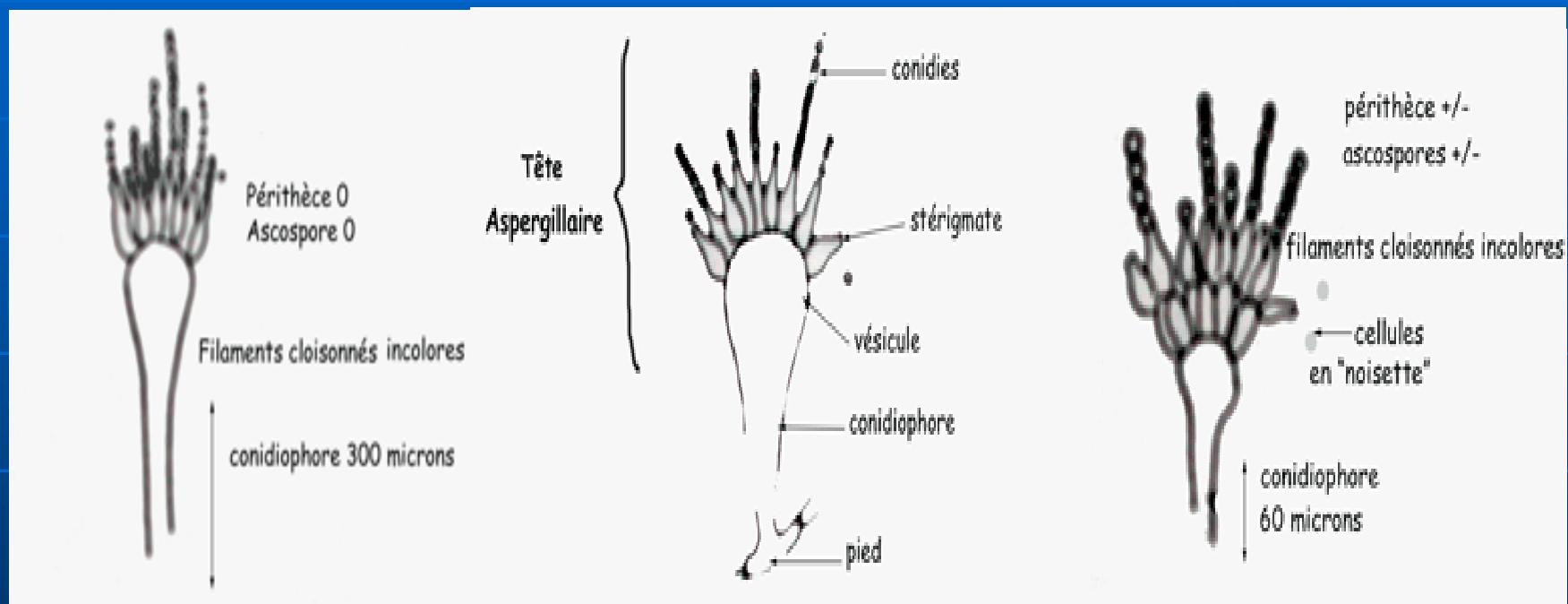




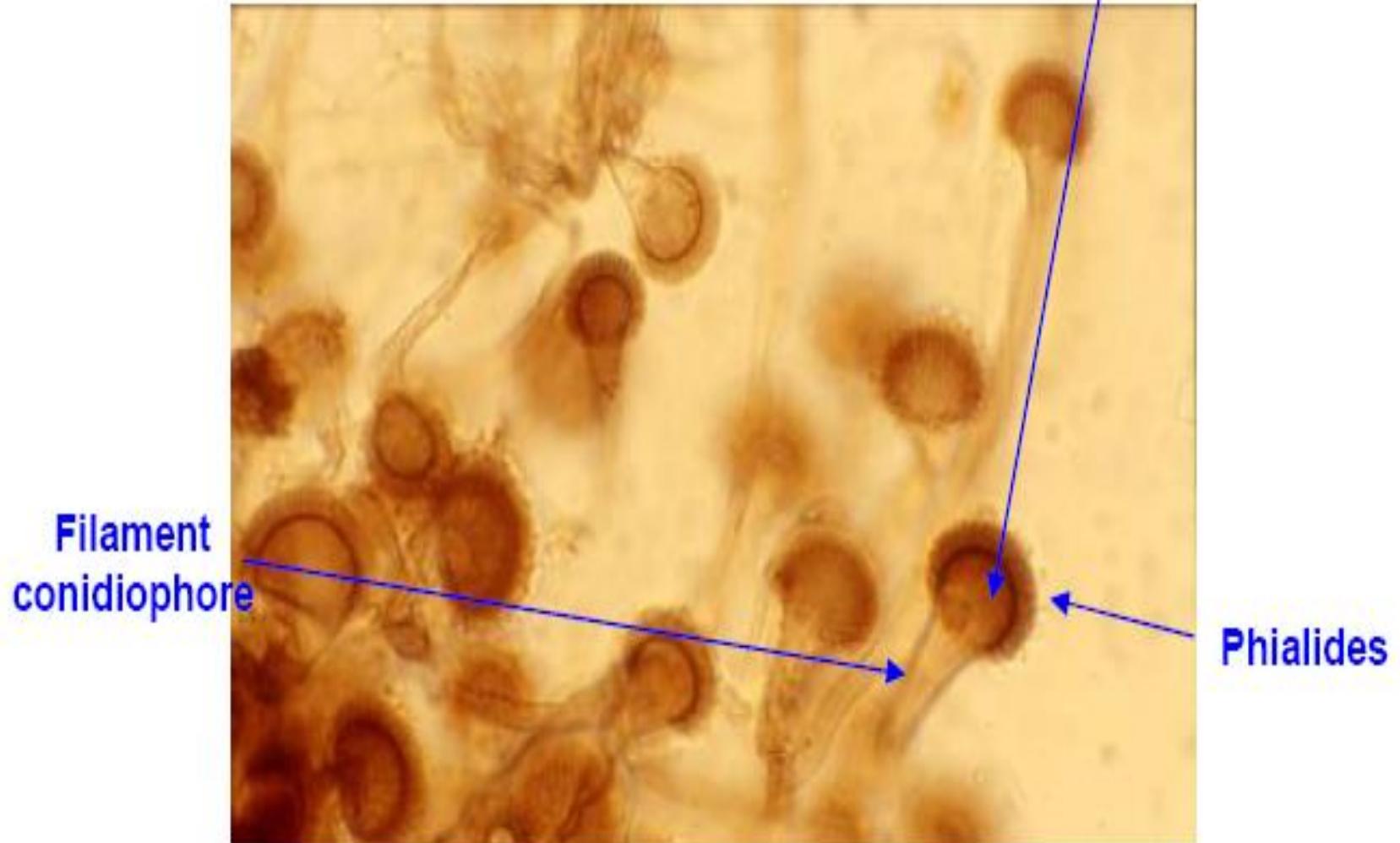
fuseaux
pointus



7 à 14 logettes



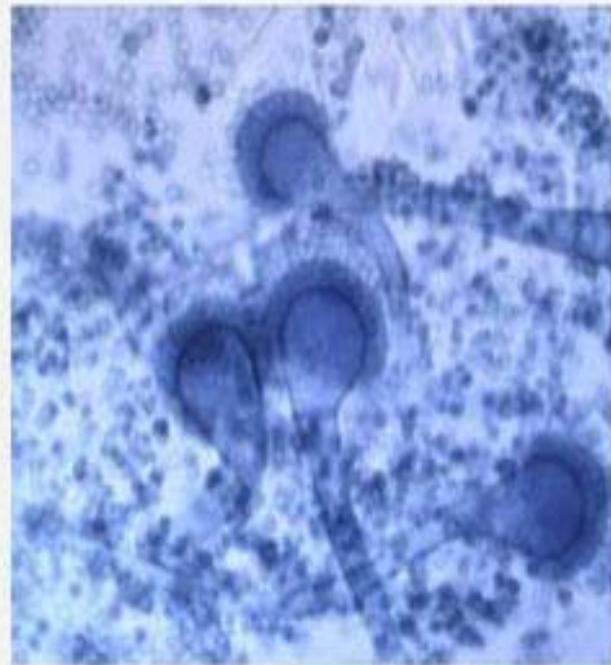
Vésicule
(= tête aspergillaire)



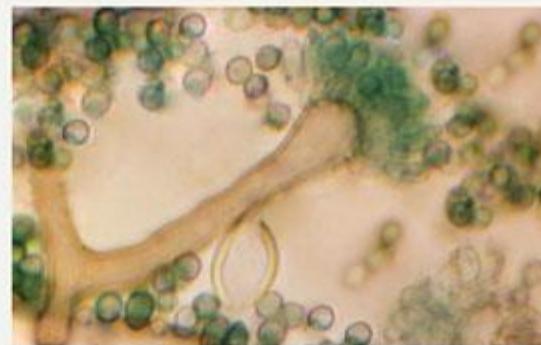
Filament
conidiophore

Phialides

Aspergillus fumigatus



Aspergillus nidulans



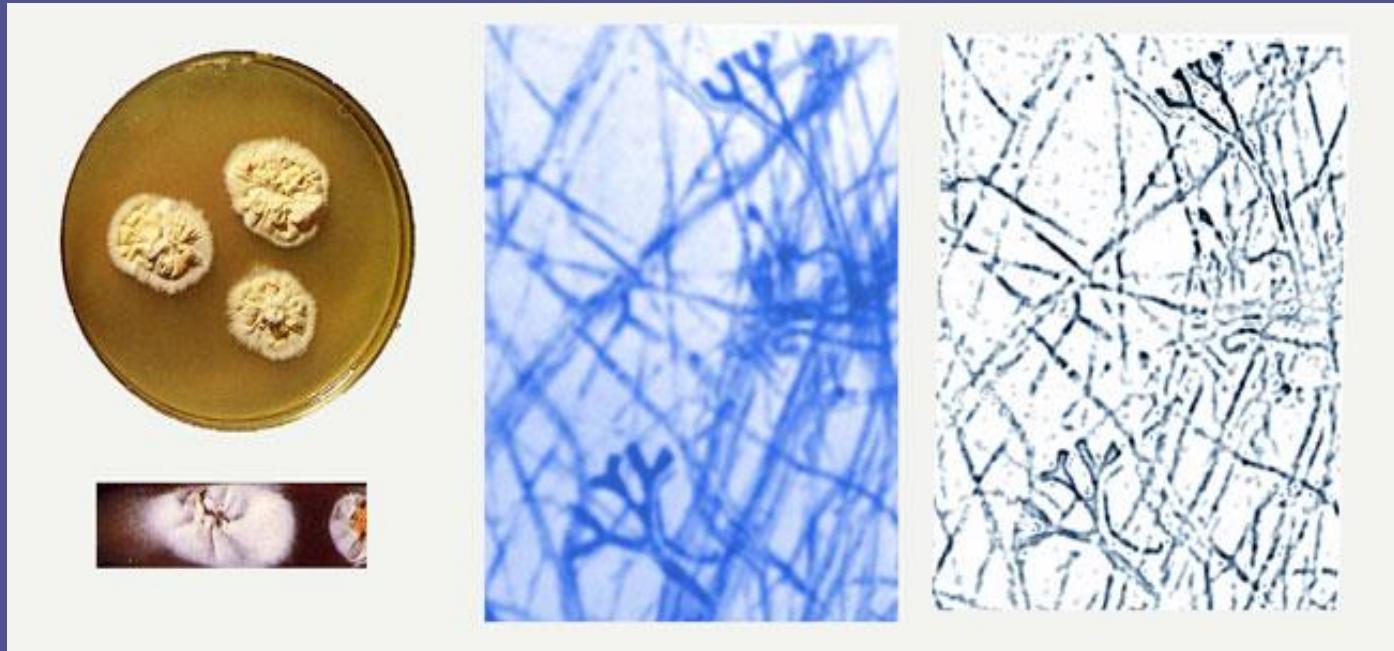
Microsporon gypseum



Trichophyton rubrum



Trychophyton schoenleinii



Microsporum canis

- ✓ **Phylum Ascomycotina** (reproduction sexuée avec formation d'ascospores)
- ✓ **Famille des Gymnoascées** (champignons filamentueux)
- ✓ Agents de dermatophyties (= teignes) chez le chien, le chat, le lapin, et l'homme (chez qui il est responsable de l'herpès circiné).

Examen direct (examen microscopique de poils teigneux) : type microsporique

Culture (aspect macroscopique) : milieu de Sabouraud + Actidione

Recto : colonies formant un épais duvet blanchâtre.



Verso : couleur jaune orangé.



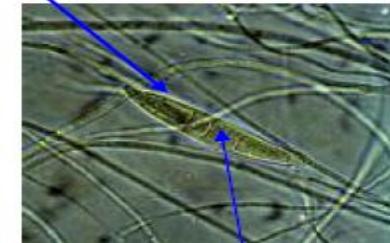
Culture (aspect microscopique) :

Macroaleuries = macroconidies = fuseaux

- ✓ en assez grand nombre
- ✓ de grande taille ($50 \text{ à } 75 \mu$ sur $12 \text{ à } 25 \mu$)
- ✓ à paroi épaisse et parfois échinulée
- ✓ à pôles assez pointus : en forme de fuseaux
- ✓ avec 7 à 14 logettes.



fuseaux pointus



7 à 14 logettes

Culture (aspect macroscopique) : milieu de Sabouraud

Croissance rapide (environ 2 jours)
Colonies rondes, de couleur blanc crèmeux
caractéristique.



Culture (aspect microscopique) :

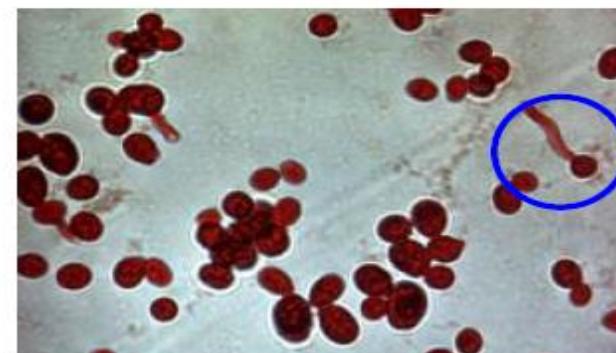
Sur milieu d'identification type PCB ou
RAT (48 heures à 25°C),
développement de :

- pseudo-filaments
- chlamydospores

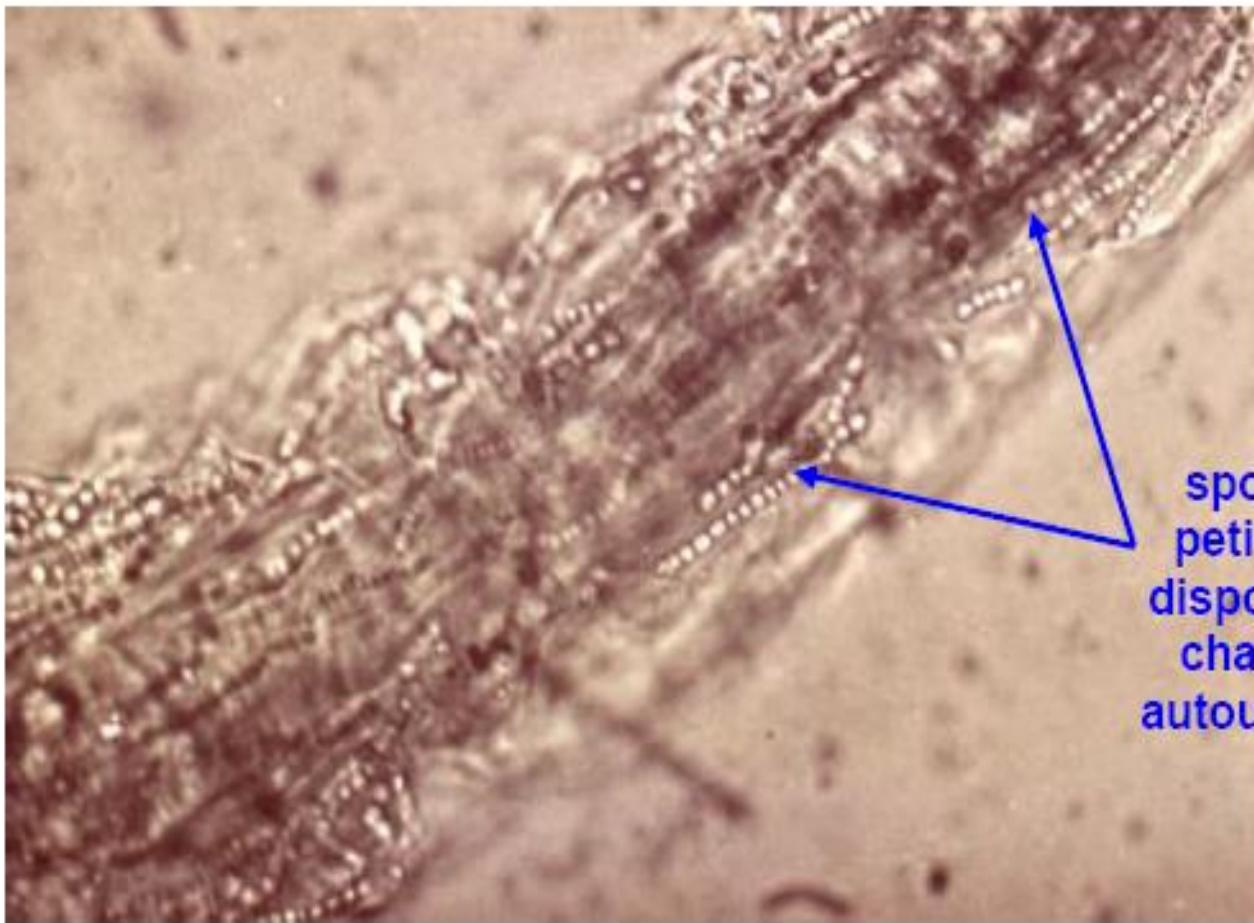


Filamentation en sérum :

Ce test de germination, ou test de blastèse en sérum, permet une identification rapide de l'espèce *Candida albicans* : après une incubation de 2 heures à 37°C en sérum, on observe le développement d'un fin tube de germination (futur mycélium). Pour les autres espèces de *Candida*, on obtient seulement une ébauche de filamentation.

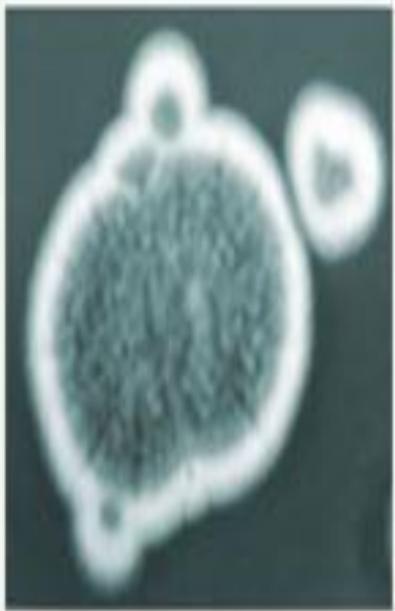


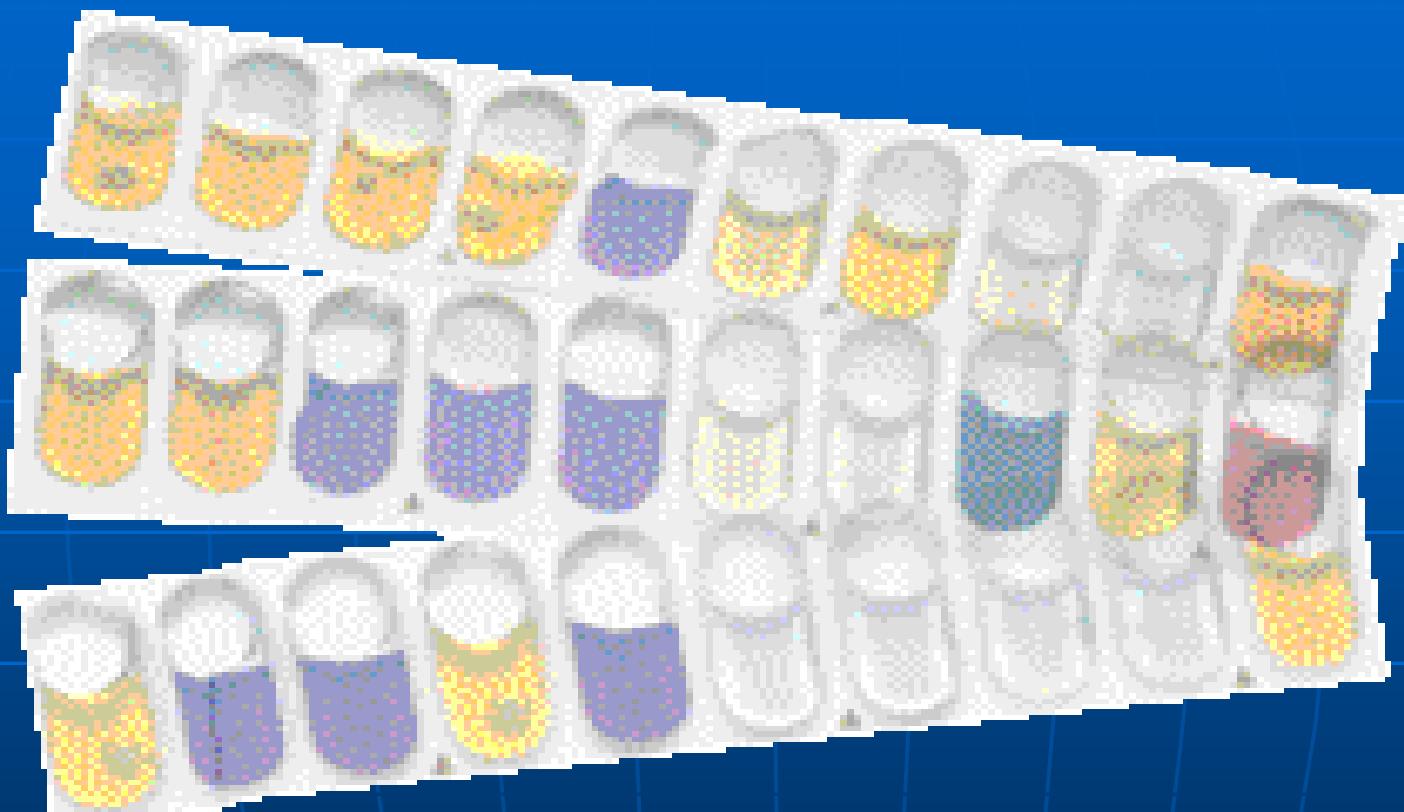
Examen direct de poils teigneux (G * 500)

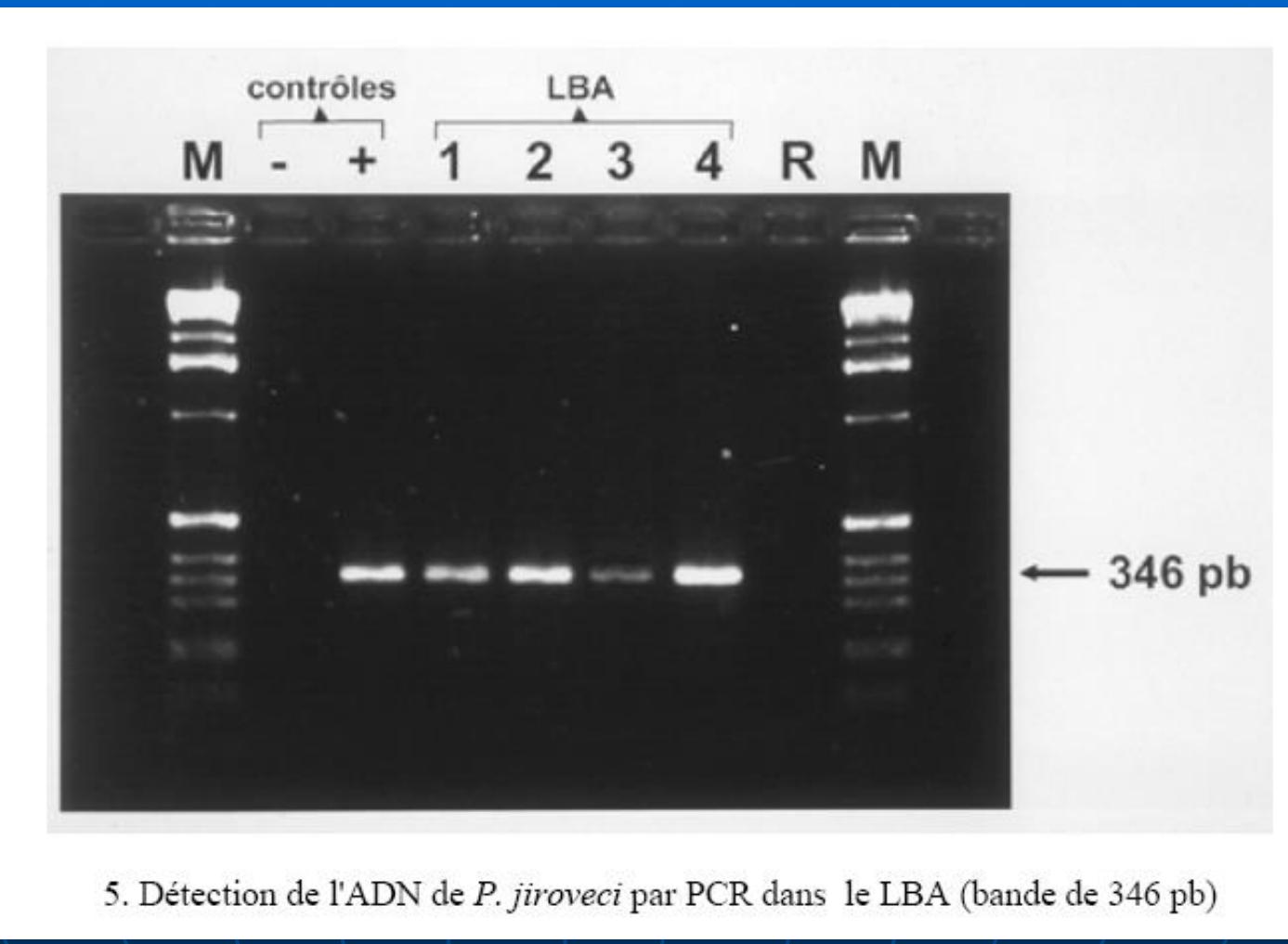


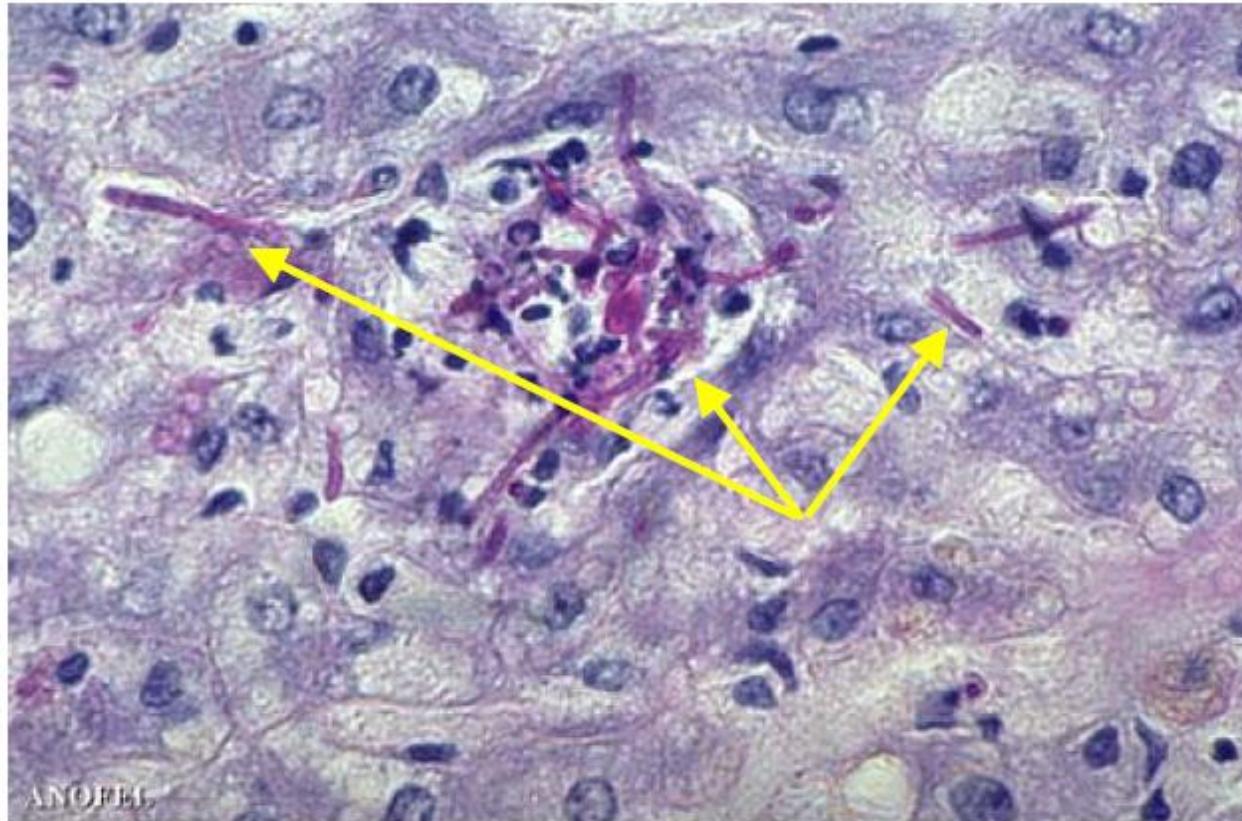
spores de
petite taille
disposées en
chaînettes
autour du poil

Pénicillium









Diagnostic histologique : coupe histologique colorée au PAS montrant un amas de levures et de formes pseudofilamenteuses (→)

Evolution de la maladie

Phase de prolifération

- Après plusieurs mois, l'infection se propage dans le tissu sous-cutané formant une large plage d'induration
- De nombreux abcès se forment, connectés par des sinus
- Ces sinus peuvent aboutir à la surface de la peau par des fistules qui laissent couler une sérosité qui peut être séro-sanglante, séro-purulente ou purulente quand une surinfection bactérienne existe



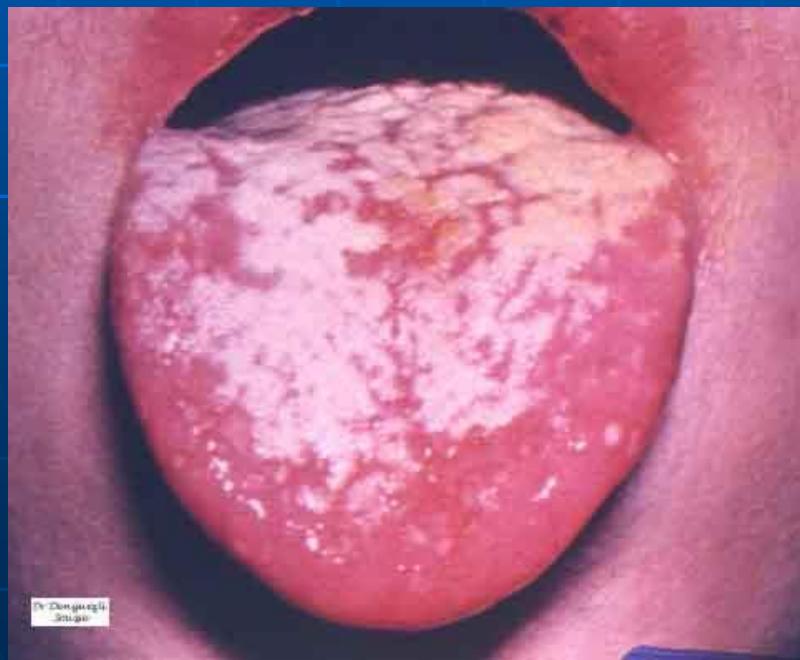
Diagnostic différentiel

- 5. Certaines mycoses sous-cutanées :

- Chromoblastomycose
- Histoplasmose africaine
- Sporothrichose
- Paracoccidioidomycose
- Blastomycose pseudo tumorale







Teignes tondantes microsporiques

--->*M. langeronii*
--->*M. canis*





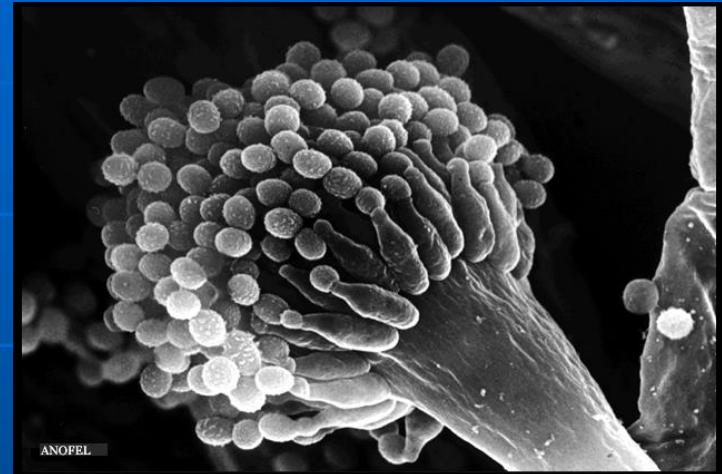




AGENT PATHOGÈNE

Plusieurs espèces :

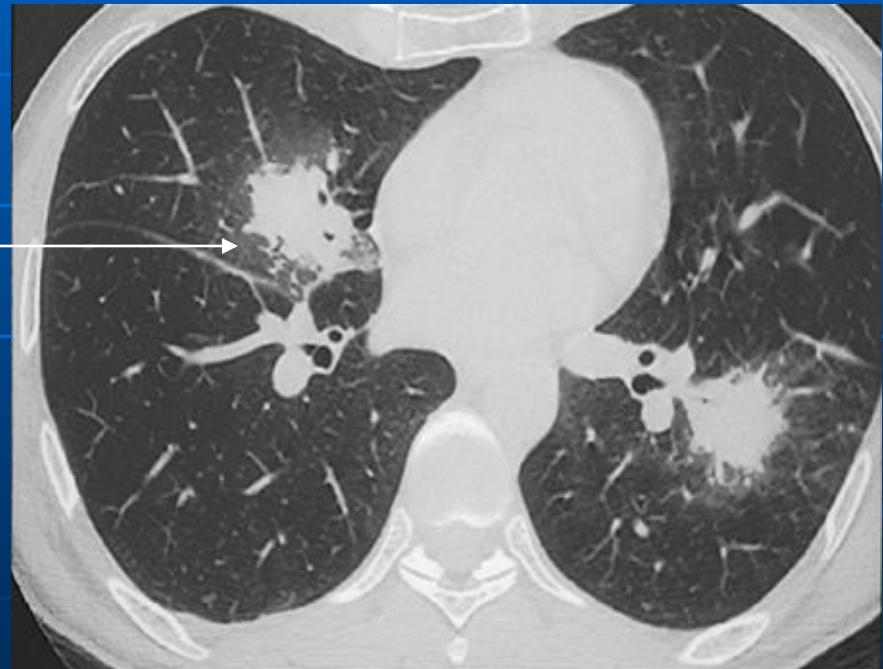
- ***A.fumigatus*** +++
- *A.niger*
- *A. nidulans*
- *A.flavus* : pays tropicaux



Rx standard: peu sensible

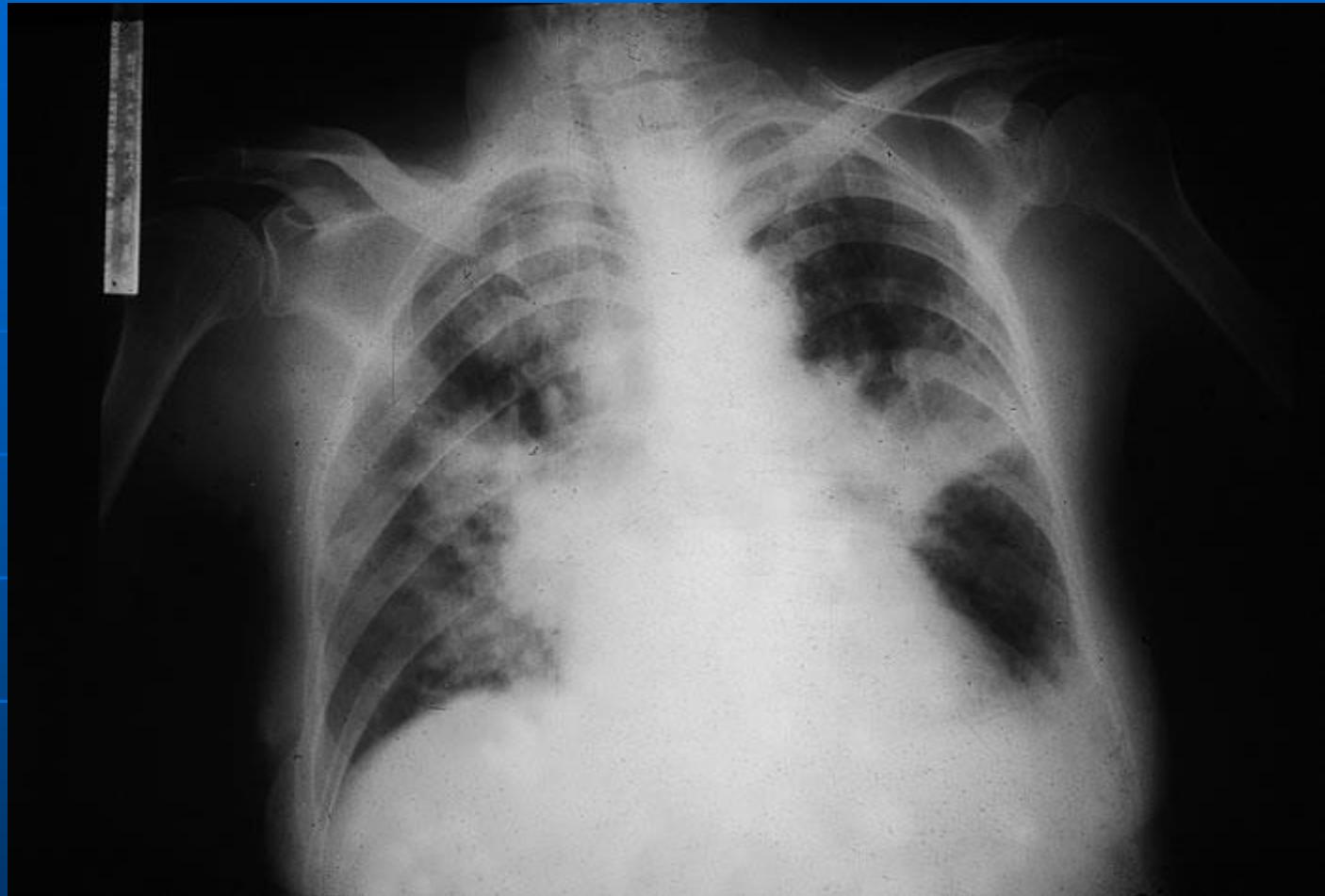
**Scanner thoracique: examen essentiel;
réalisé dès la suspicion du diagnostic**

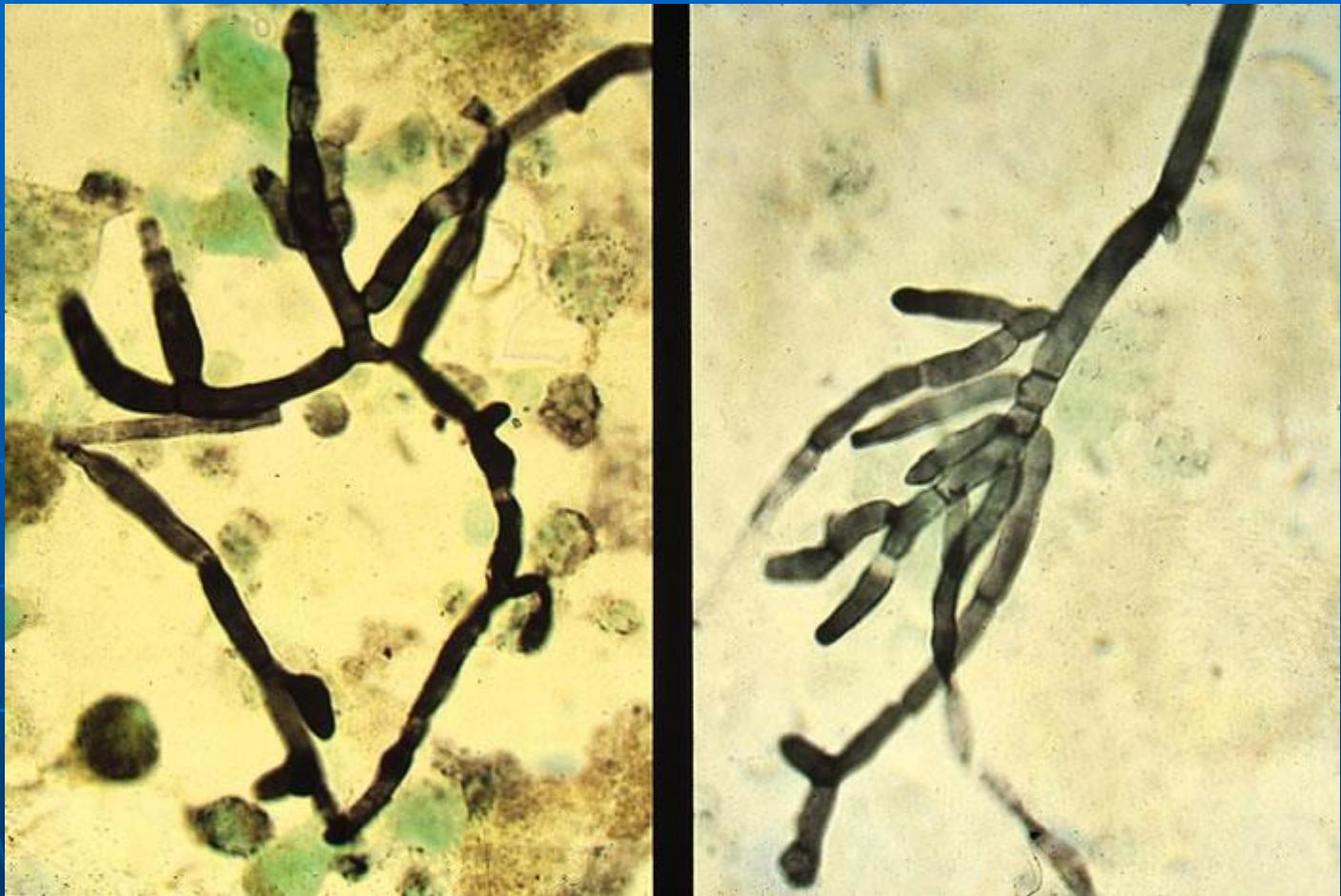
**TDM thoracique :
signe du halo**

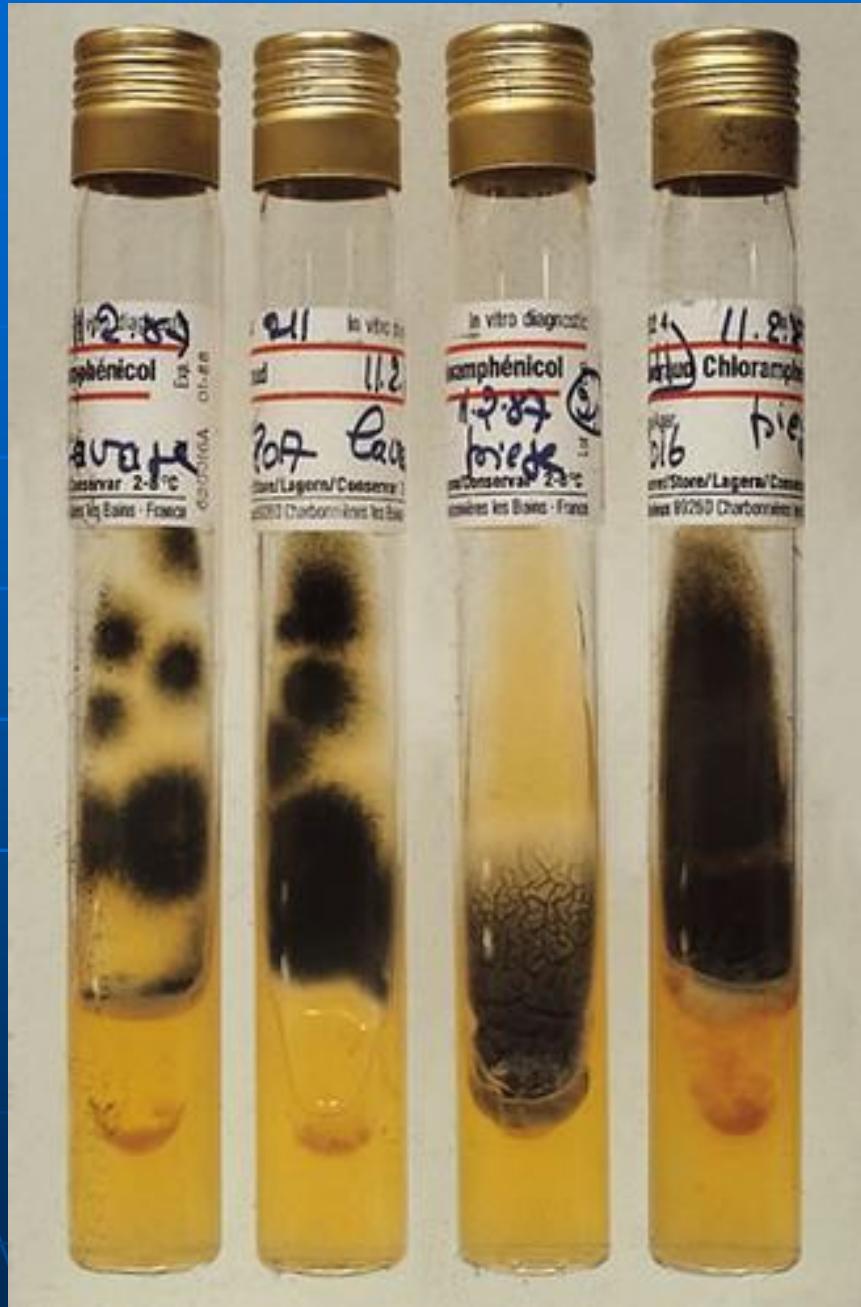


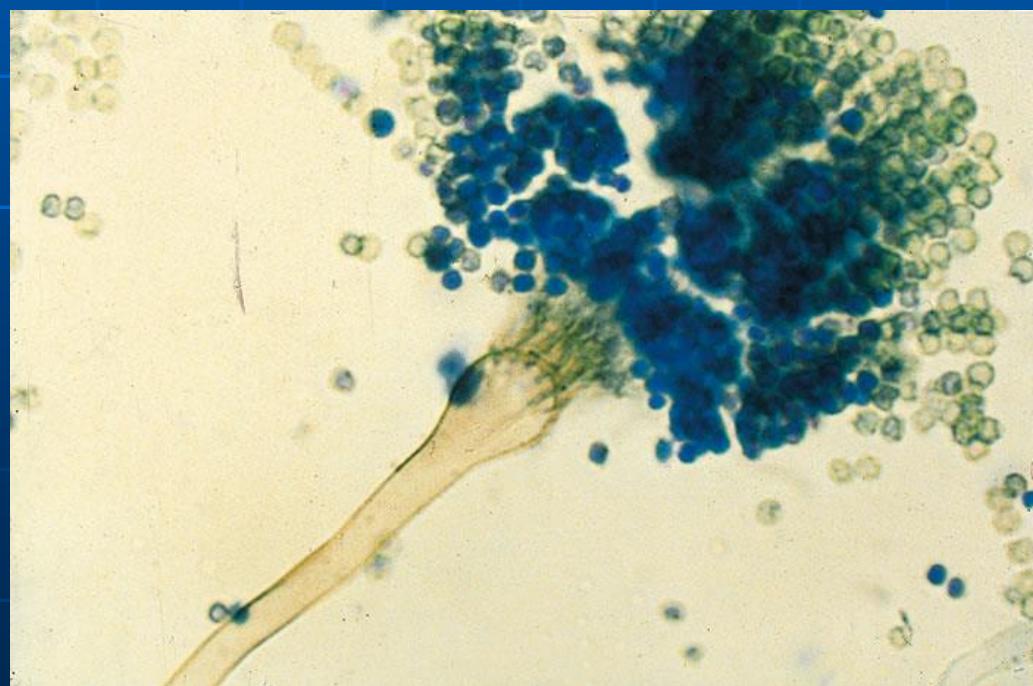
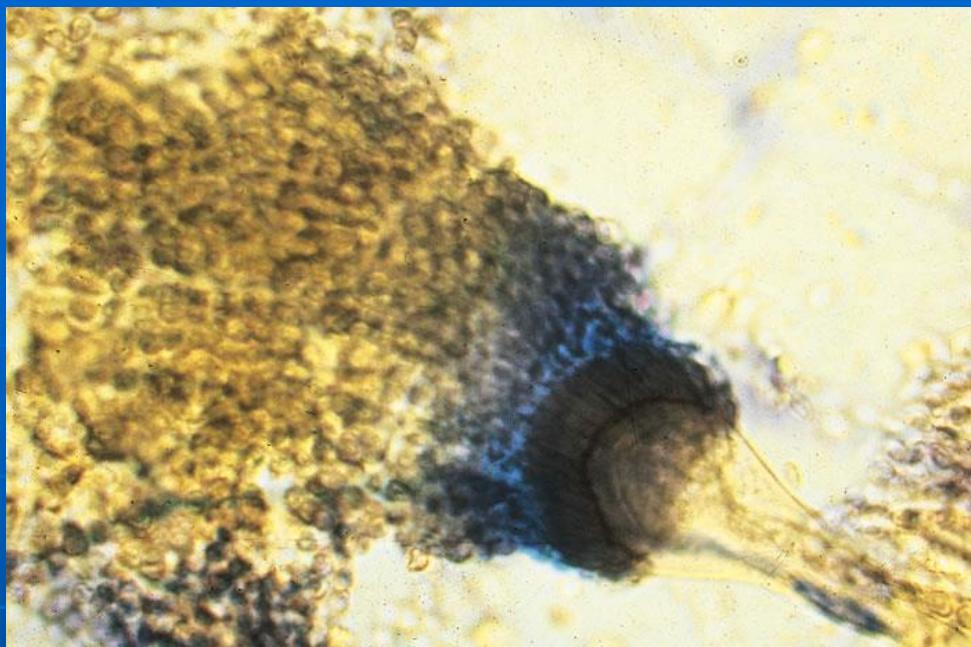


**TDM thoracique: signe du croissant
gazeux
tardif**











AUXACOLOR™ 2

#	12	REF					
C.Neg	GLU. MAL. SAC.	GAL. LAC. RAF.	INO. CEL. TRE.	ADO. MEL. XYL.	ARA. HEX. POX./PRO.	PL. AR. CA.	NY. PS-MY. CHL. 37°C
24 h	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	+	+
48 h	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	-	+
72 h	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	-	+
	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4
Identification / Identificación / Identifizierung :			860135				
Identificación / Identificação / Identifikation :							





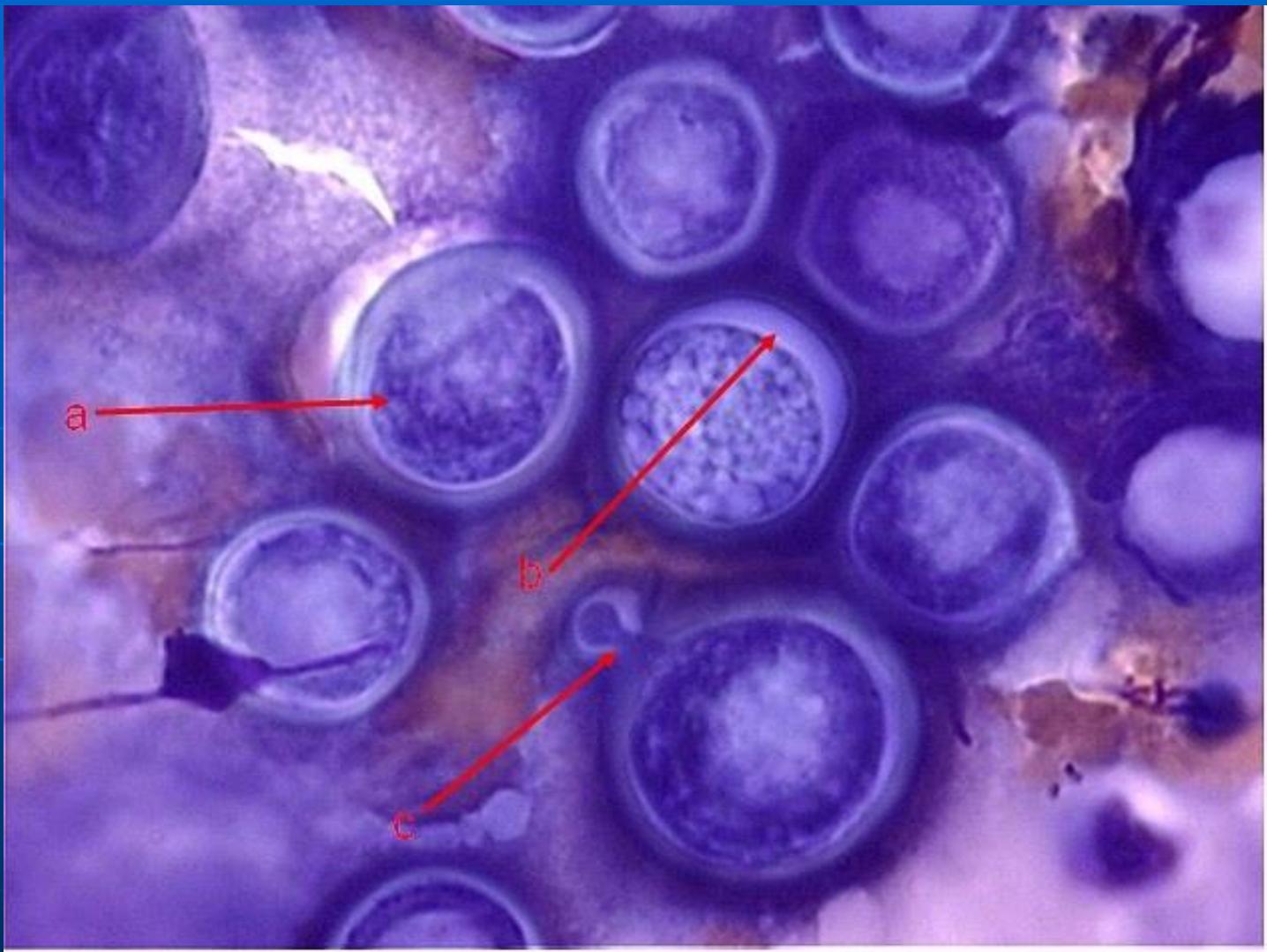


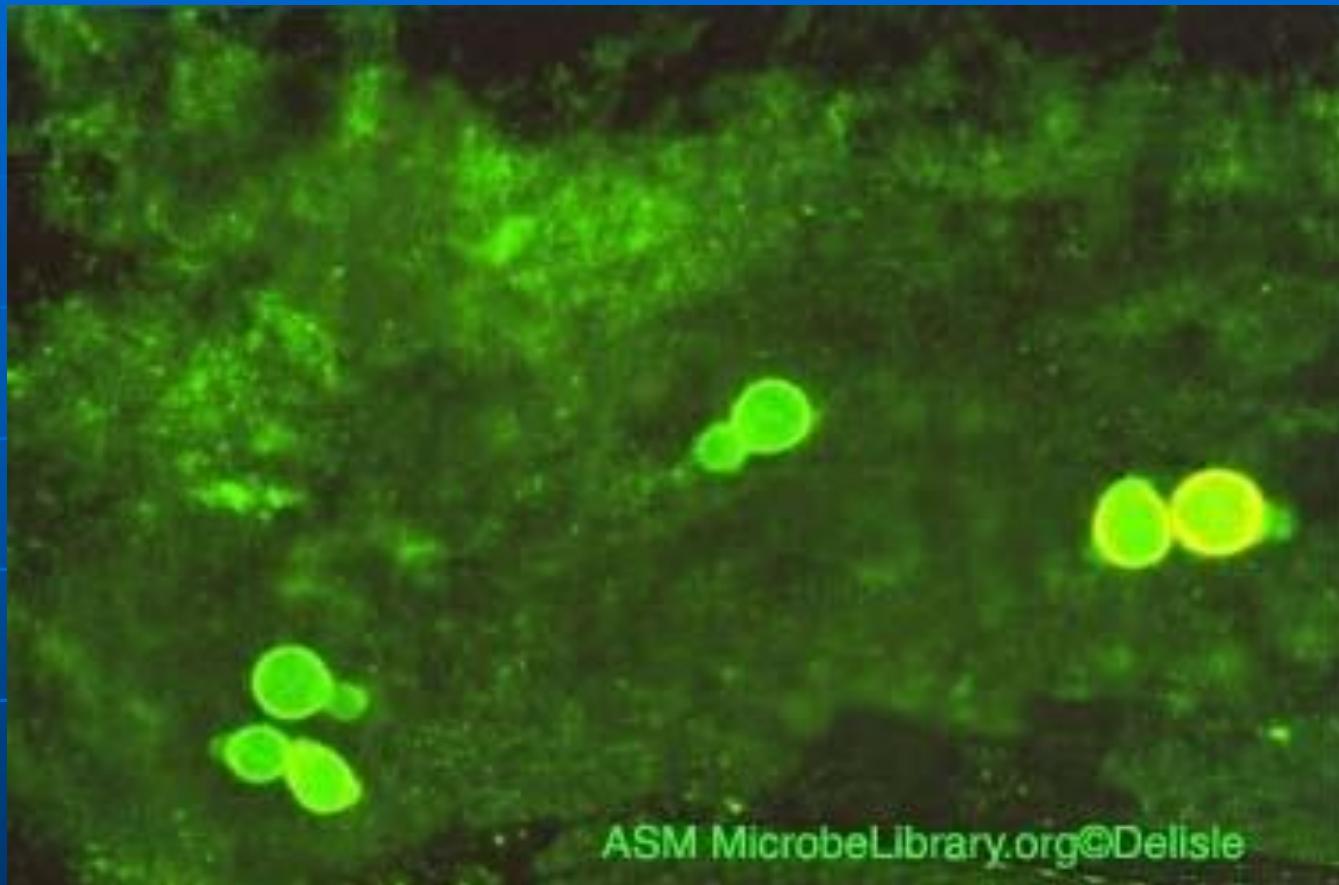












ASM MicrobeLibrary.org©Dellisle