

Physiologie Végétale



SCIENCES DE LA
VIE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.

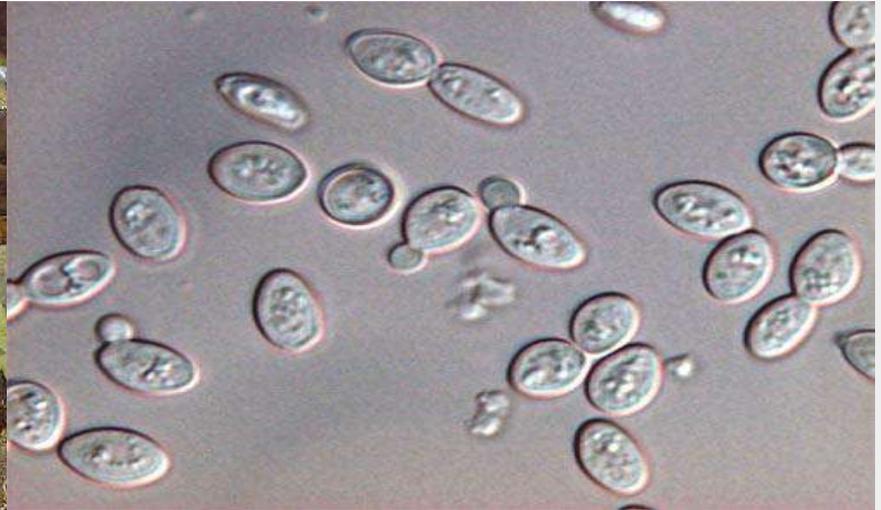


Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

MODULE : Biologie des Organismes Végétaux (BOV) PARTIE THALLOPHYTES : LES CHAMPIGNONS



- ▣ **I. Généralités sur les champignons**
- ▣ **II. Organisation morphologique**
- ▣ **III. Caractères cytologiques**
- ▣ **IV. La reproduction**

I. Généralités sur Les champignons (= les mycètes)

- La mycologie (mycologue);**
- Organismes eucaryotes pluricellulaires ou unicellulaires hétérotrophes;**
- L'appareil végétatif est un thalle.**

Groupe très diversifié et hétérogène

- - **LES MYCTES** (vrais champignons);
- - **LES MYXOMYCETES** (formes fongiformes);
- - Sur les 100000 espèces décrites, 10000 montrent des fructifications visibles à l'œil nu;
- - 1100 espèces sont comestibles ;
- - 500 espèces d'intérêt médical très importants.

Le règne fongique

D'après Whittaker (1969) ,
les champignons constituent un règne autonome
le règne Fungi

qui montre :

- **Caractères communs avec les végétaux**
- **Caractères communs avec les animaux**

Les champignons caractères communs



Végétaux



Animaux

- 
- Immobile Fixé sur support
 - Pas de déplacement sauf les Myxomycètes;
 - Multiplication par des spores;
 - Cycle de développement.

- 
- Hétérotrophe vis-à-vis du carbone;
 - 3 Modes de vie
 - Glycogène et matière grasse;
 - Paroi cellulaire : chitine

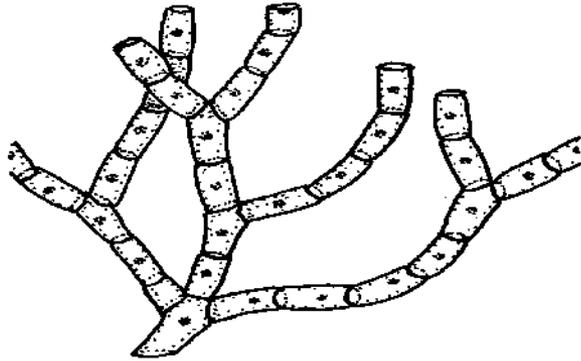
II. Organisation morphologique des Mycètes

➤ **L'appareil végétatif des champignons est un thalle qui se présente, dans la majorité des cas, sous forme de filaments fins et ramifiés dont l'ensemble constitue un mycélium. Selon l'organisation du mycélium on distingue :**

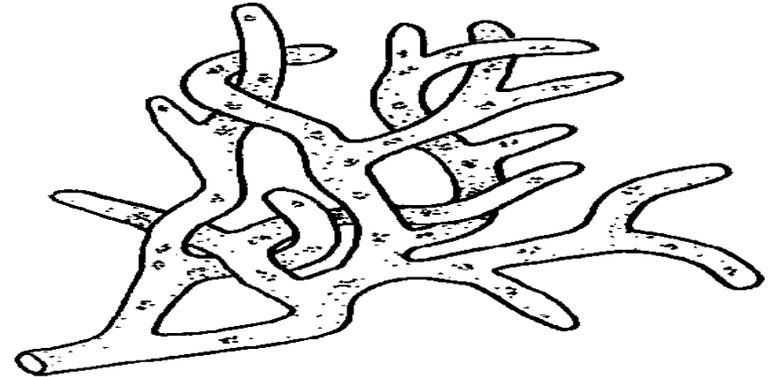
- 1) Mycélium siphonné**
- 2) Mycélium cloisonné**

Les thalles mycéliens

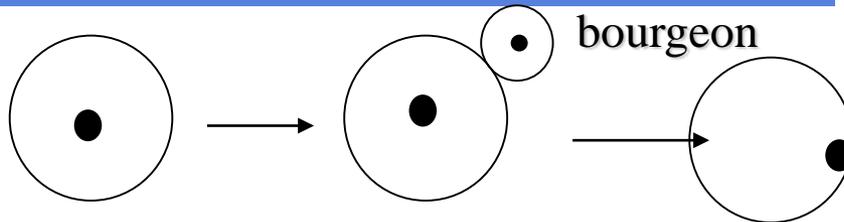
Mycélium cloisonné



Mycélium siphonné plurinucléé



Les Thalles bourgeonnants



Cellule mère
=
thalle unicellulaire

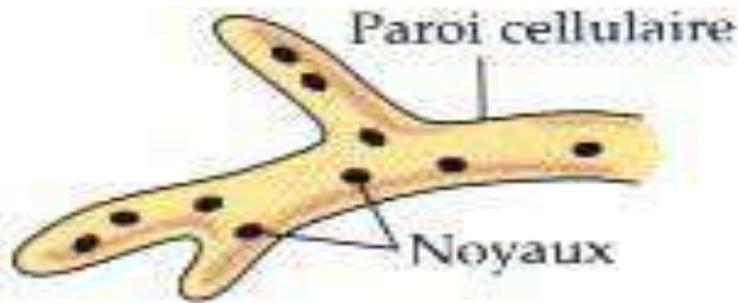
Thalle unicellulaire
se multipliant par
bourgeoisement

Les thalles plasmodiales

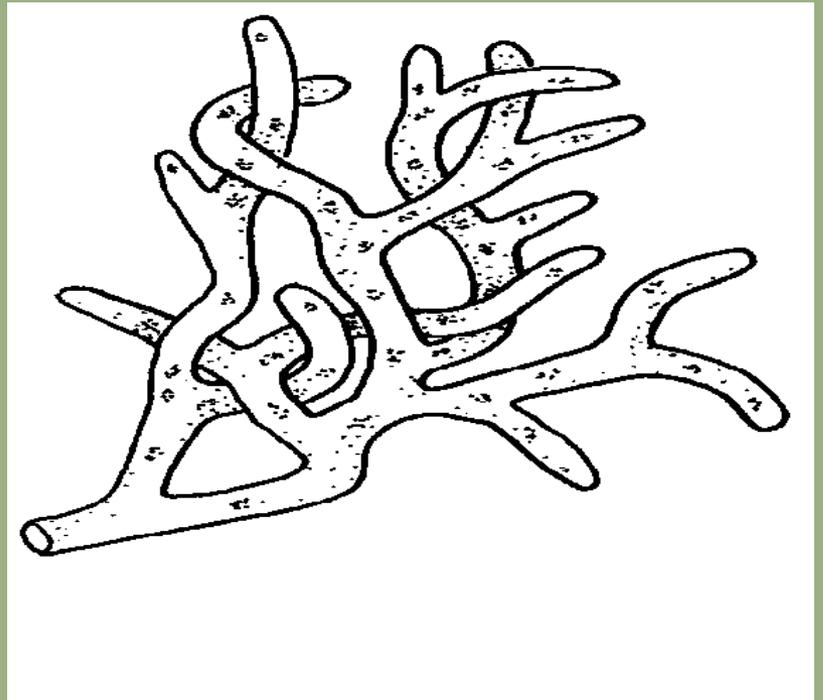


Mycélium siphonné (**Siphomycètes**)

Thalle siphonné sous forme d'un coénocyte plurinucléé. Il caractérise les champignons inférieurs (**Chytridiomycètes, Oomycètes**) et les **Zygomycètes**.

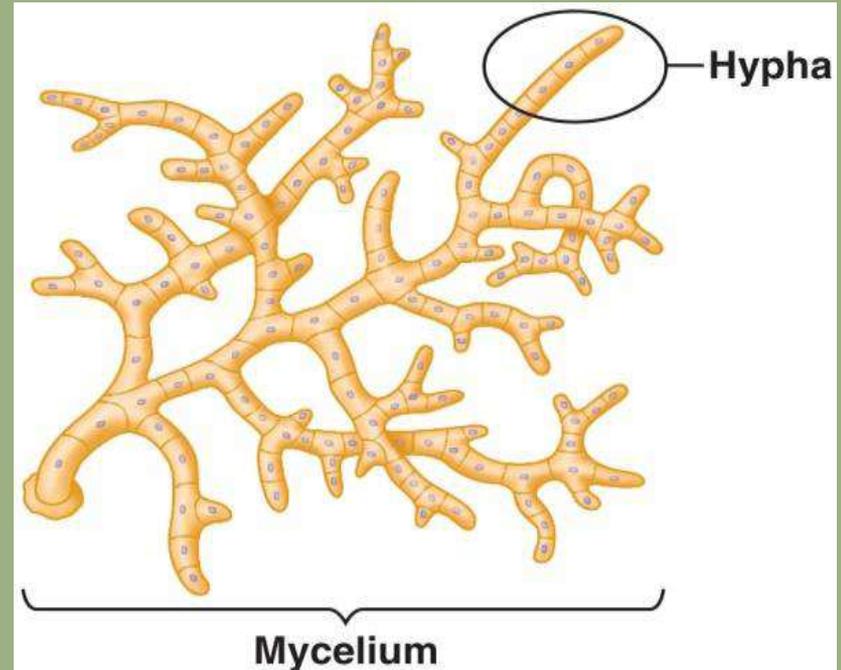
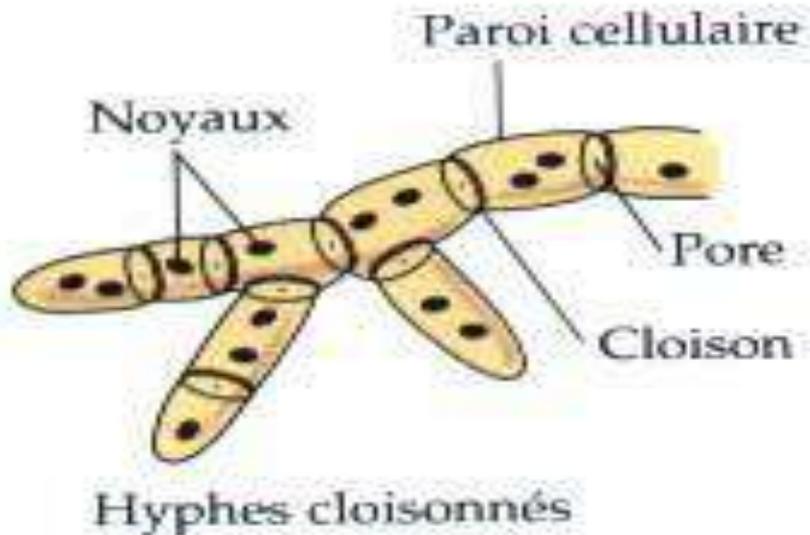


(b) Cénocytes

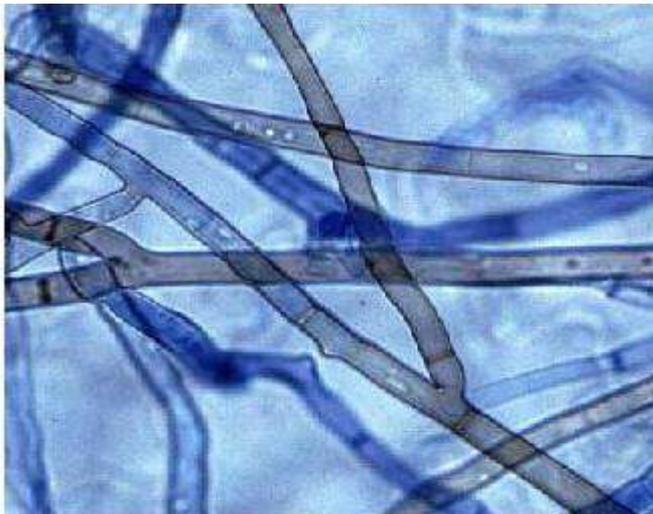
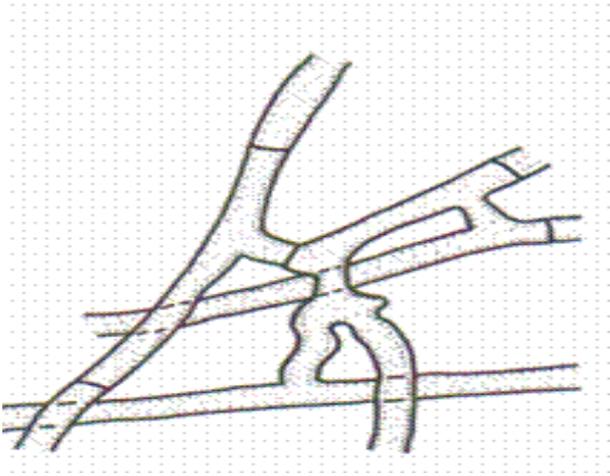


Mycélium cloisonné (Septomycètes)

- Thalle cloisonné ou septé sous forme d'articles uninucléés, bi ou plurinucléés.



Mycélium cloisonné



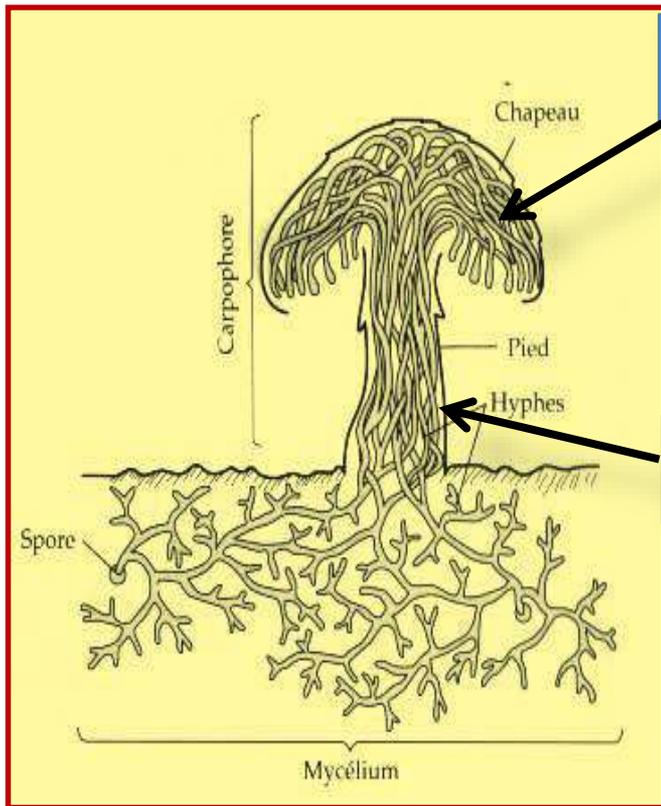
Hyphes



Septomycètes



Deutéromycètes,
Ascomycètes et
Basidiomycètes



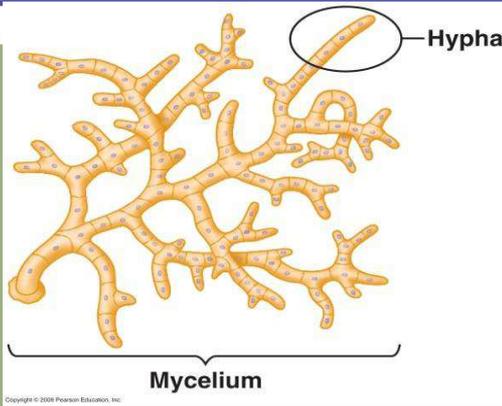
Chapeau

Pied



Ce que nous appelons généralement un champignon est la partie reproductrice qui produit des spores. Le corps du champignon est un enchevêtrement de filaments fins enfouis dans la terre ou dans la matière qu'il décompose

Les fructifications chez les champignons



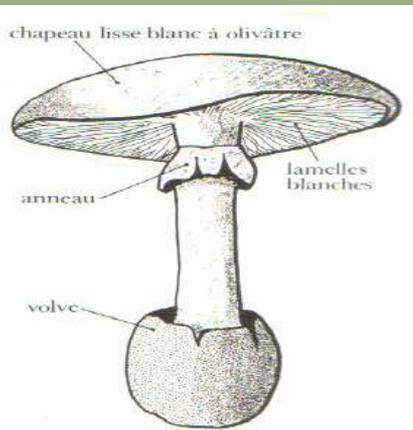
Les filaments cloisonnés (ou hyphes) peuvent s'agglomérer pour former des fructifications sous forme:

Carpophore

rhizomorphe

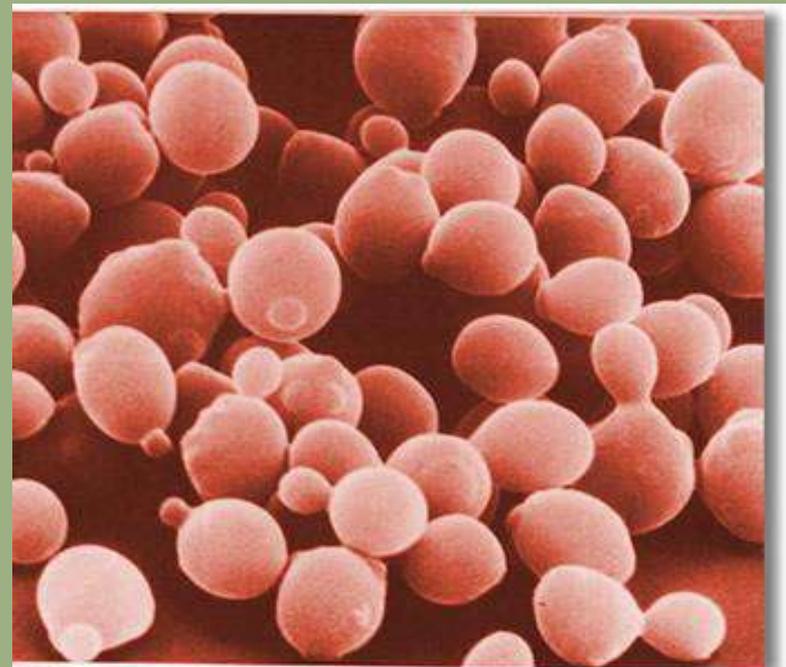
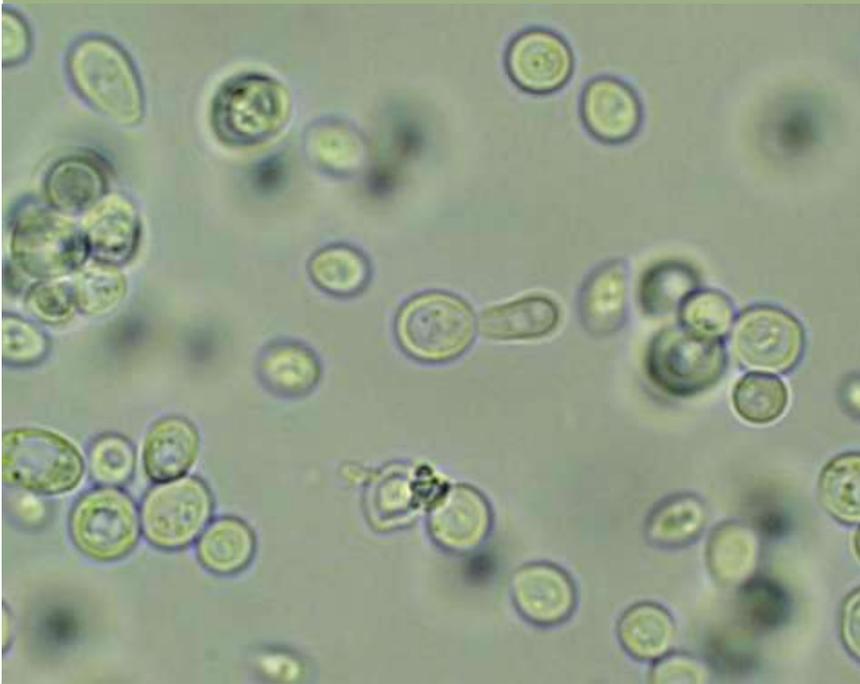
sclérote

stroma

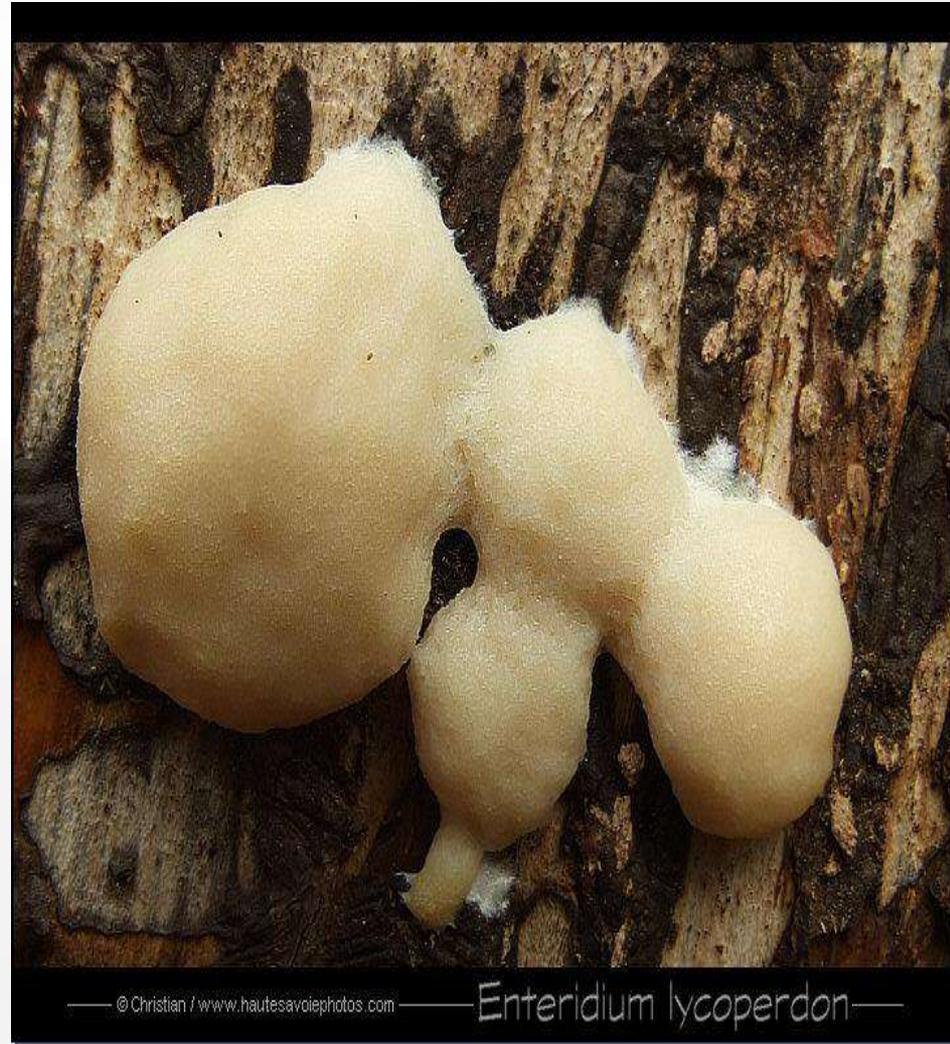


Thalle lévuroïde (**Les levures**)

- ▣ Parfois, le thalle est constitué par des globules unicellulaires comme c'est le cas pour
- ▣ les levures



Thalle plasmodial (cl. Myxomycètes)



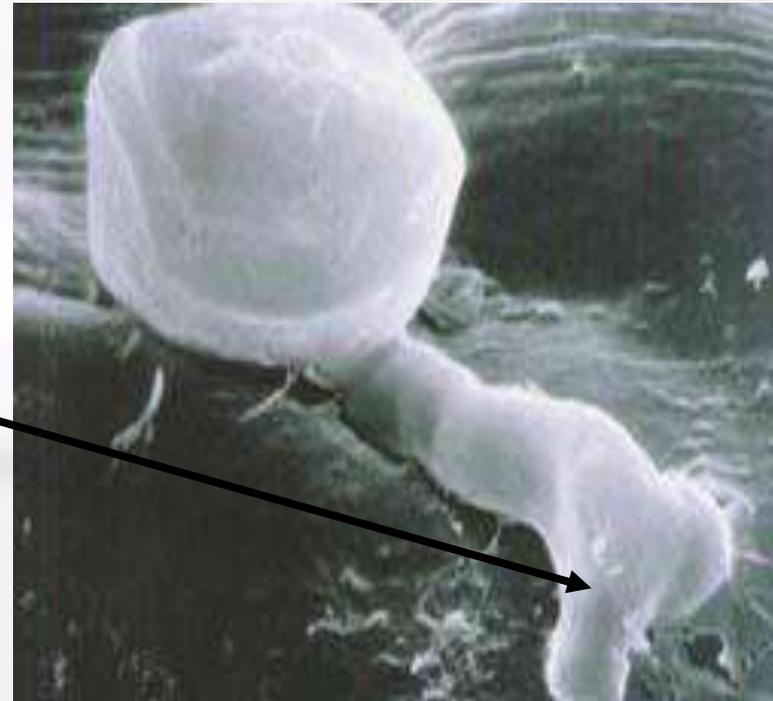
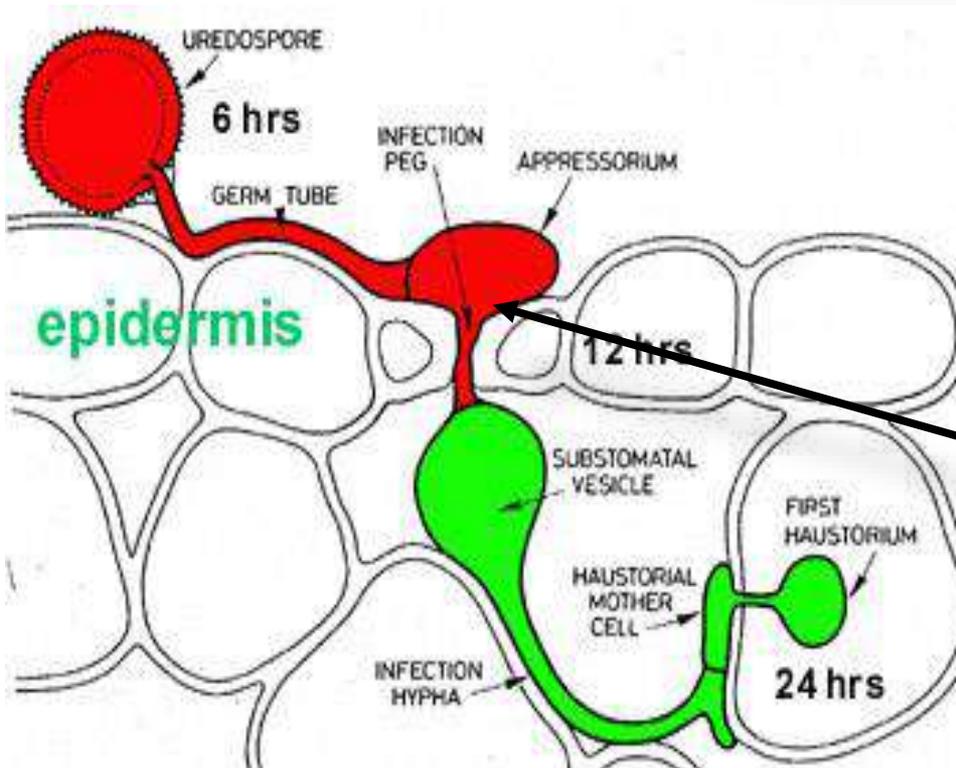
— © Christian / www.hautesavoiephotos.com —

— *Enteridium lycoperdon* —

Quelques champignons présentent des modifications du mycélium telles que:

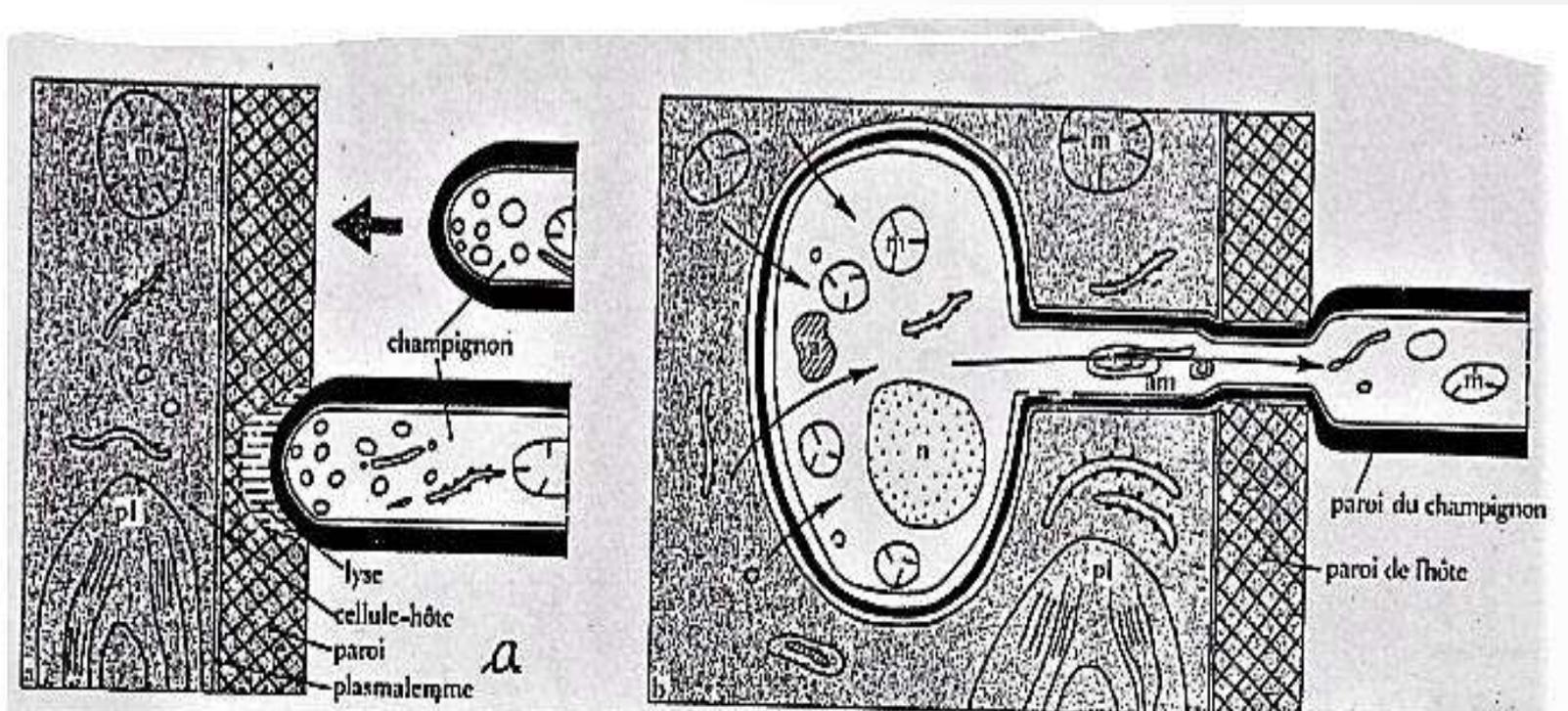
- **Rhizoïdes** qui assurent la fixation du thalle au substrat,
- **Appressorium** qui permet la fixation d'un champignon sur une hôte;
- **Suçoirs** qui seuls pénètrent à l'intérieur des cellules pour sucer l'eau et les sels minéraux, le reste du mycélium restant intercellulaire.

Cas des champignons parasites



APPRESSORIUM

Suçoir intracellulaire (cas des parasites)



Formation d'un suçoir intracellulaire

III. Caractères cytologiques

1- La paroi cellulaire

toujours de nature glucidique.

En plus de la cellulose et des composés pectiques on trouve la callose, hémi-cellulose et de la chitine.

La plus part des champignons montrent une paroi chitineuse.

Caractères cytologiques

Callose : Polymère de glucose, colorable par le bleu de coton

Hémi-cellulose : * Substance proche de la cellulose
* L'hydrolyse est plus facile donne généralement des hexoses autres que le glucose et des pentoses

Chitine : Polymère de l'acétyl-glucosamine donc azotée colorable par l'iode après hydrolyse alcaline

Caractères cytologiques

2. Le noyau

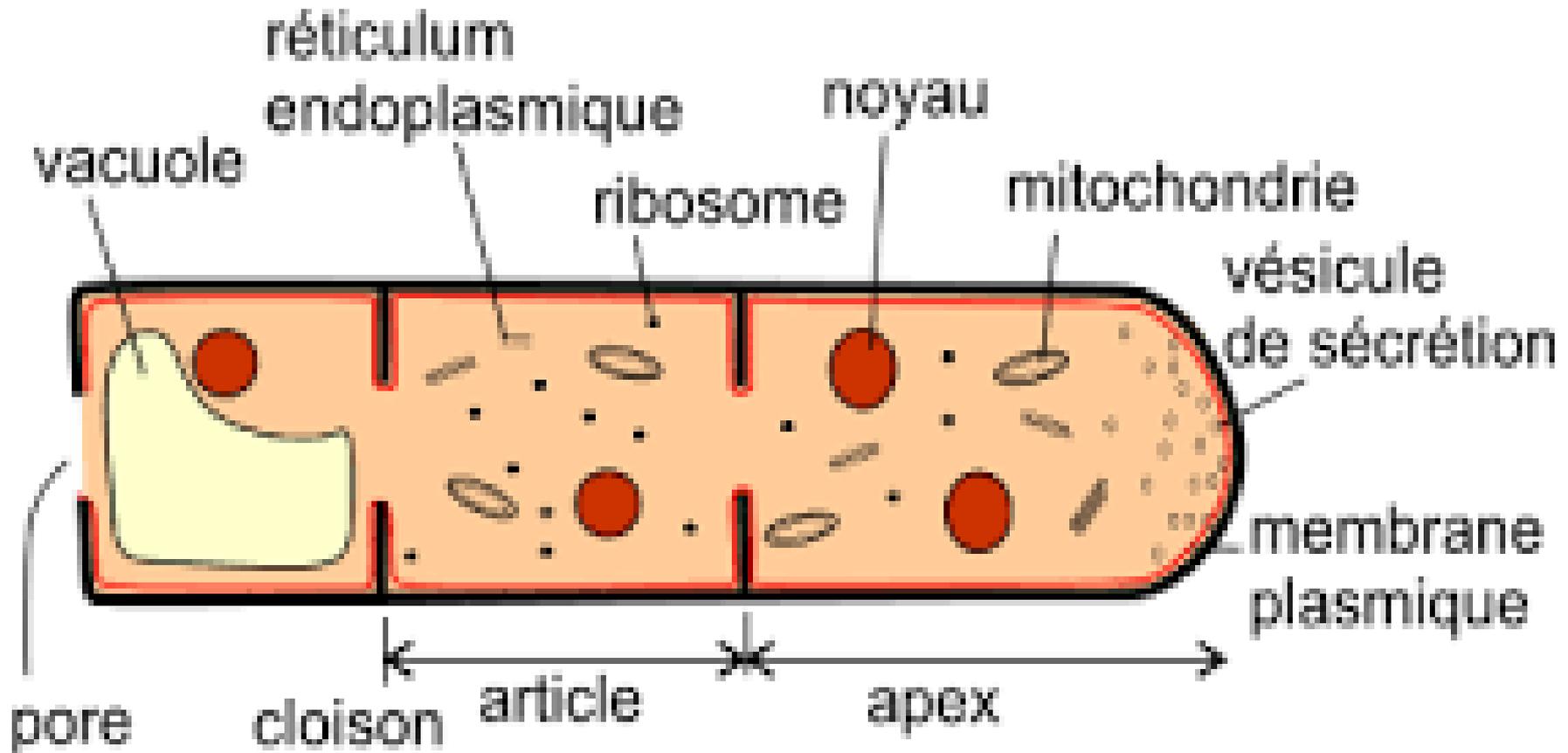
Il est de petite taille, est identique à celui des plantes avec trois organisations :

Hyphe haploïde (n) ou diploïde ($2n$), dicaryotiques ($n + n$) et plurinuclées.

3. La vacuole

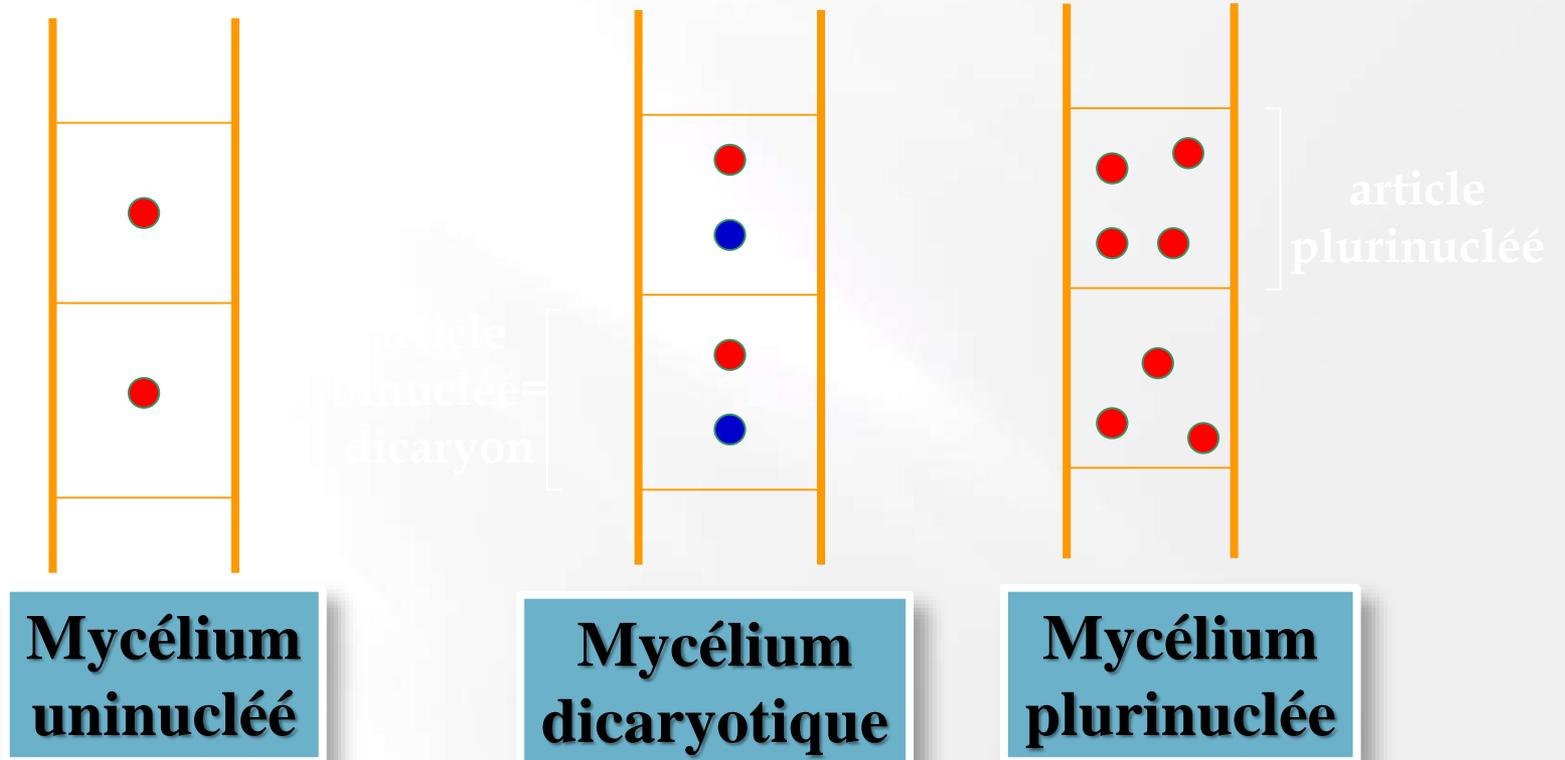
La vacuole est souvent volumineuse et riche en enzymes. Elle repousse le cytoplasme et le ou les noyaux en périphérie contre la paroi.

Caractères cytologiques



2. Le noyau

Filaments cloisonnés



Caractères cytologiques

4. Les mitochondries

Les mitochondries sont de formes filamenteuses

5. L'appareil cinétique (ou flagellaire)

Les flagelles présentent les mêmes caractéristiques que chez les algues

La présence ou l'absence de zoïdes est un caractère de systématique chez les champignons.

Emb. des *Phycomycophytes* : présence de zoïdes

Emb. des *Mycomycophytes* : absence de zoïdes

Nombre et mode d'insertion



basikontée



amphikontée
hétérokontée



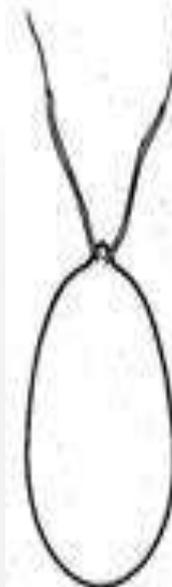
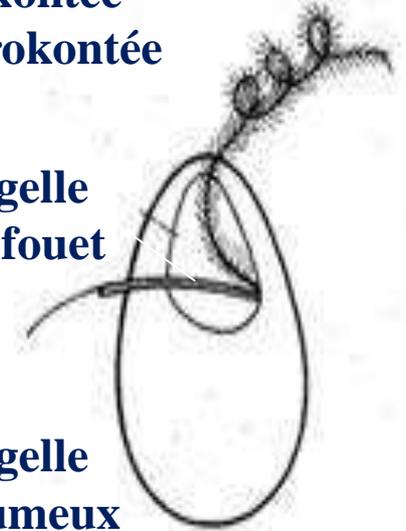
acrokontée
isokontée



acrokontée
hétérokontée

flagelle
en fouet

flagelle
plumeux



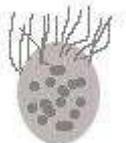
biflagellée



tétraflagellée

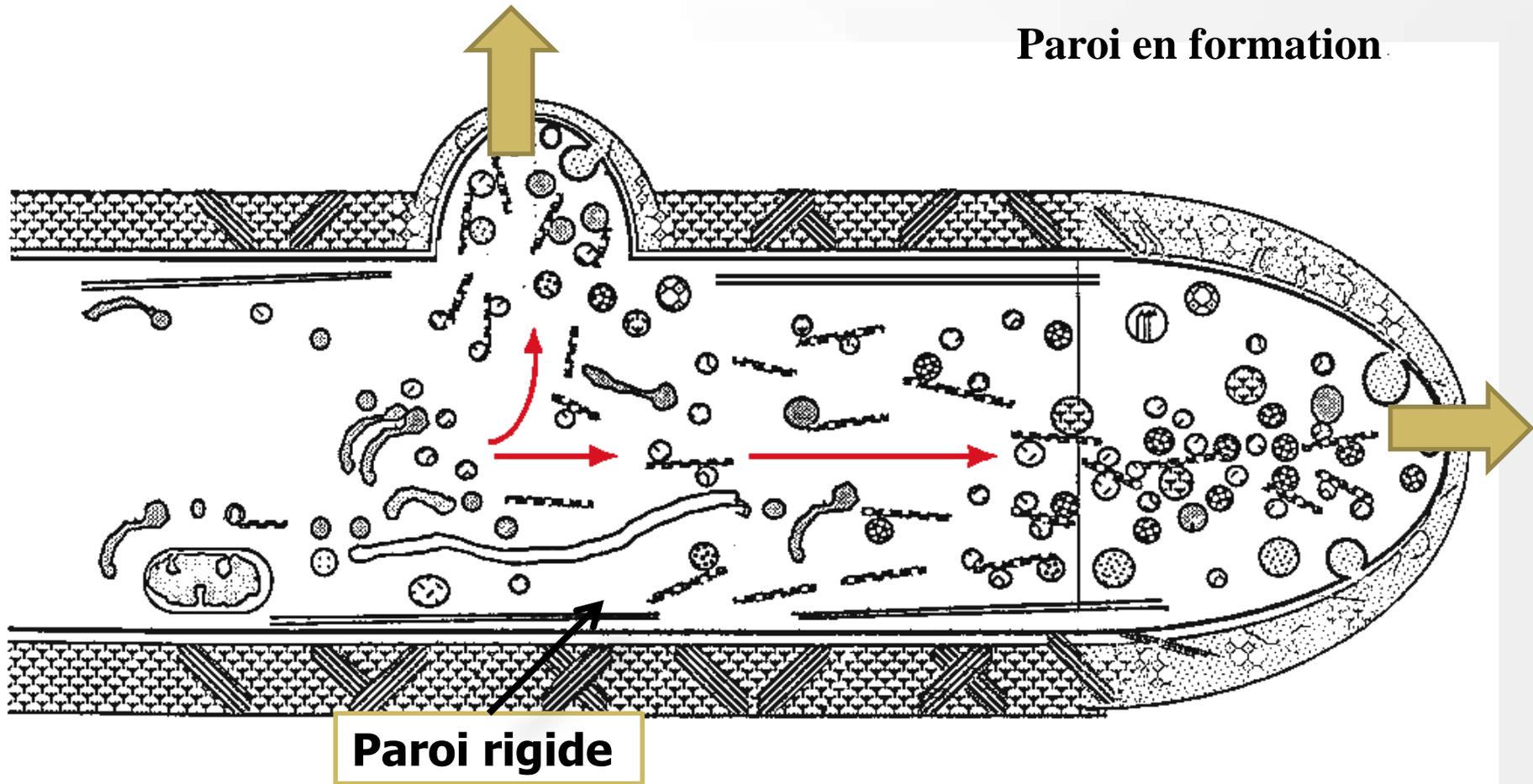


stéphanokontée



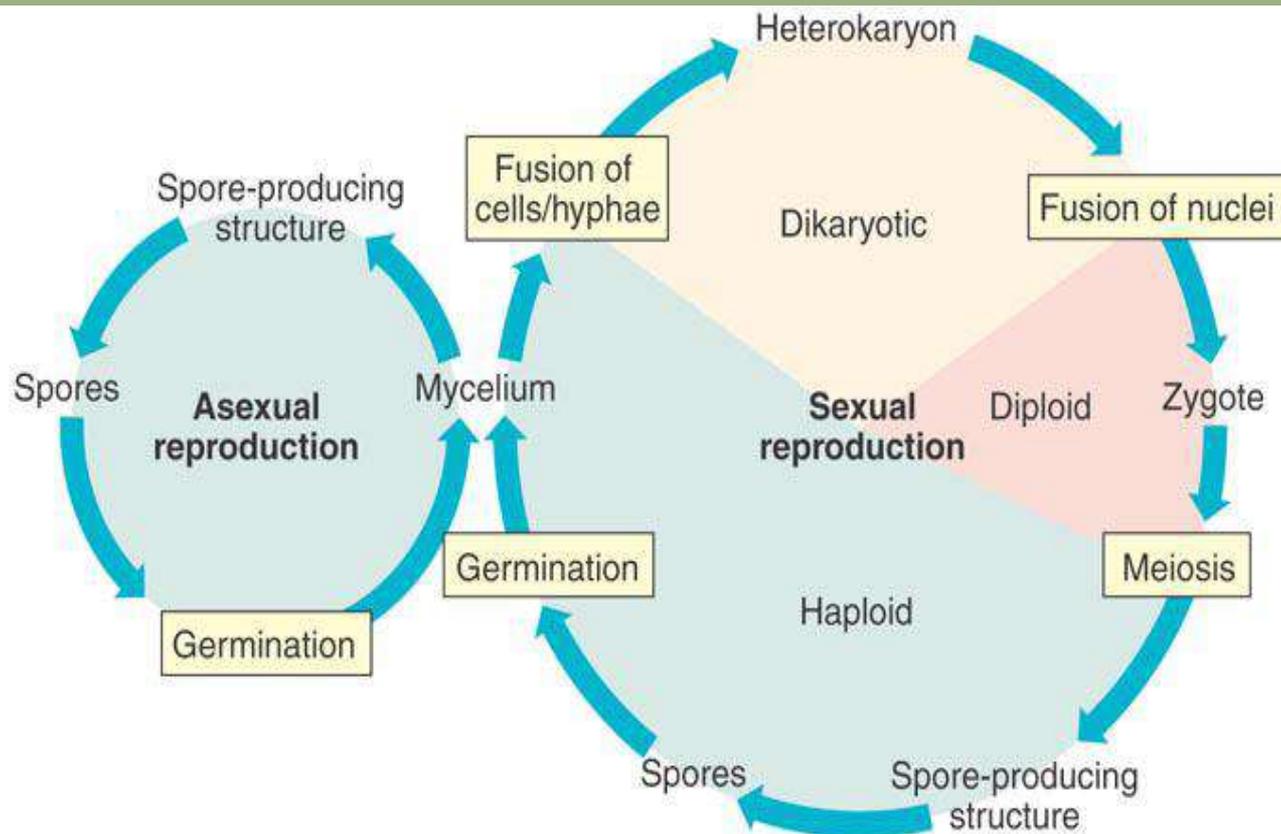
Tube rigide

Croissance de mycelium (= croissance apicale)



IV. La reproduction

- La reproduction se fait selon un mode **asexué**, mais aussi **sexué** dans certaines conditions.

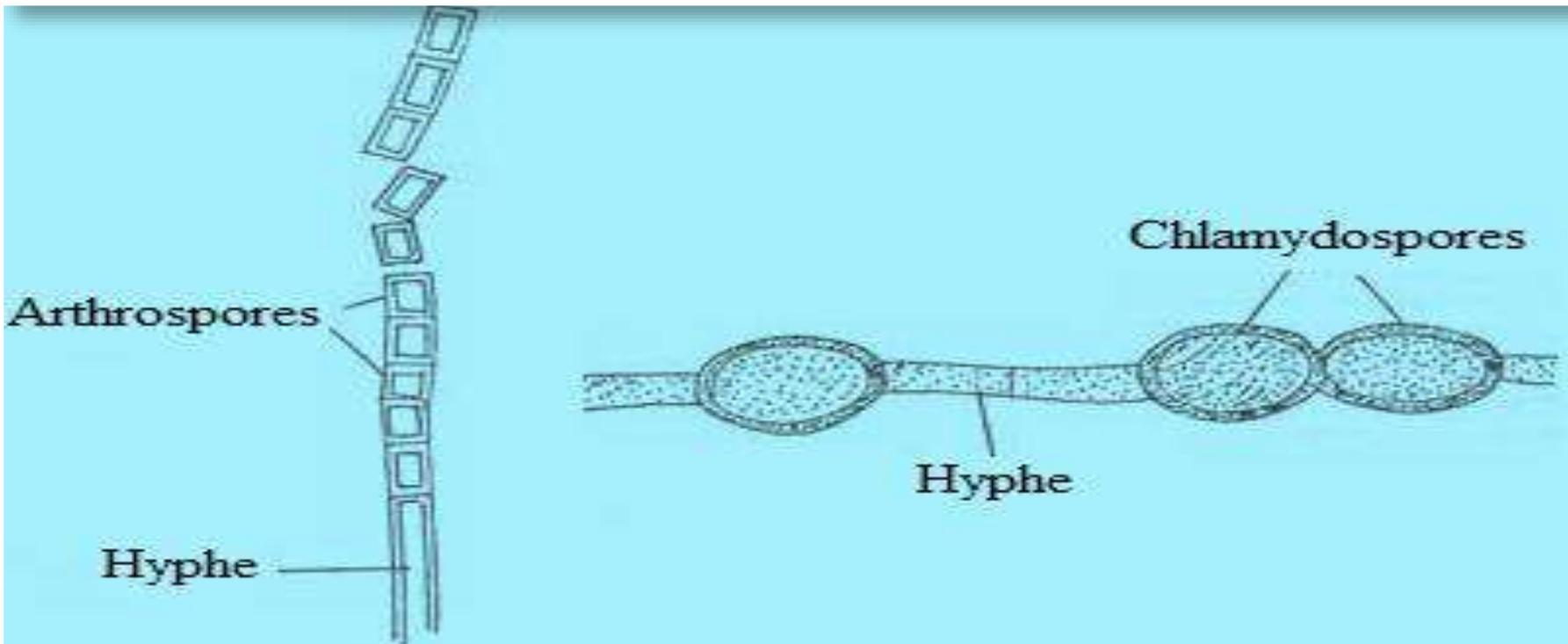


VI.1: Reproduction asexuée

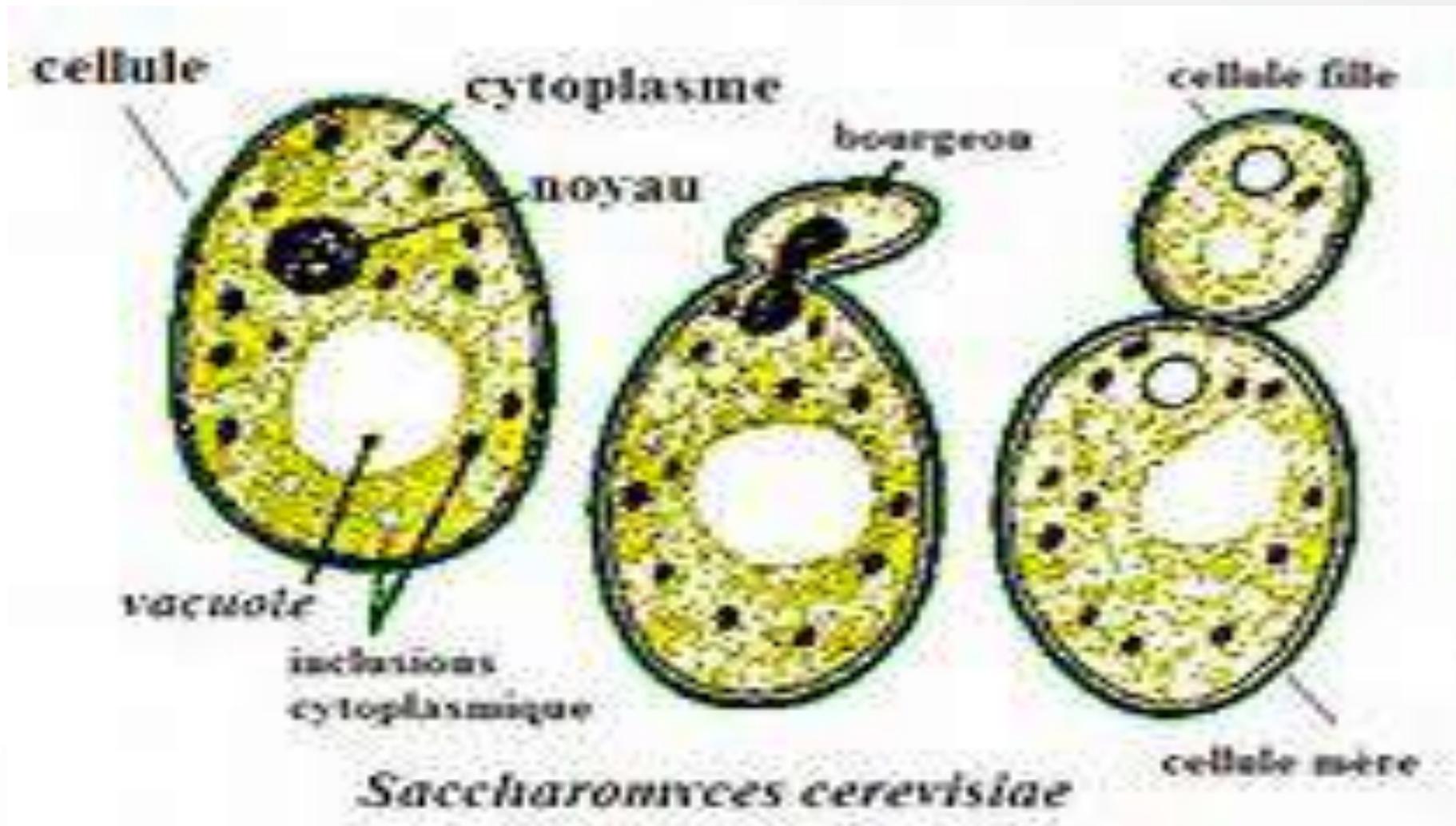
- Lorsque les conditions de milieu sont favorables, les champignons se reproduisent en majorité de façon asexuée
- Elle peut être assurée par plusieurs mécanismes : fragmentation mécanique, bourgeonnement ou par production de spores asexuées (dites spores indirectes)
- Elles permettent la dispersion (dissémination) en période favorable

Fragmentation mécanique

- Le thalle végétatif se fragmente et les articles libérés, contenant les noyaux, jouent le rôle de spores. Ils se dispersent et peuvent se fixer sur un substrat favorable.

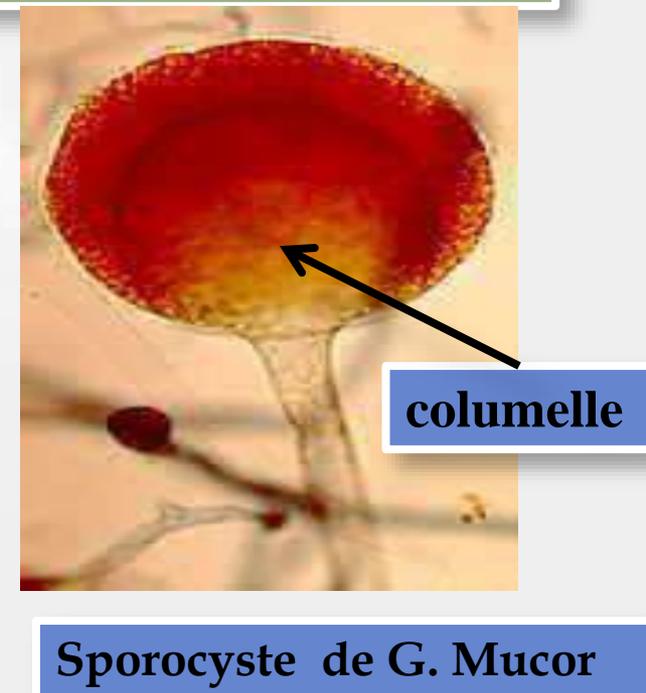
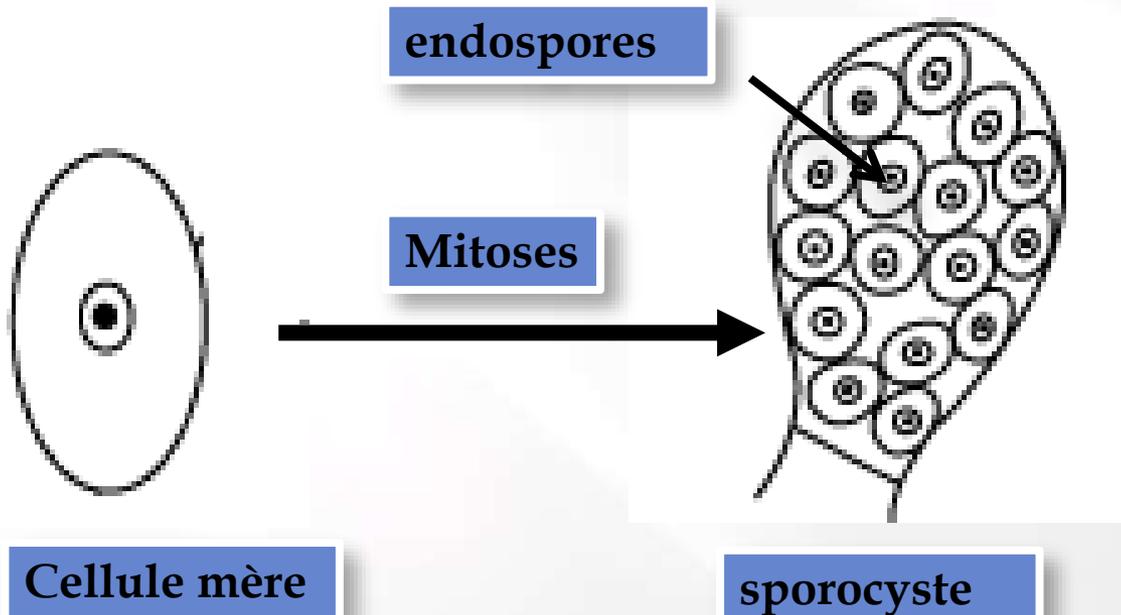


Bourgeonnement (Blastospore)



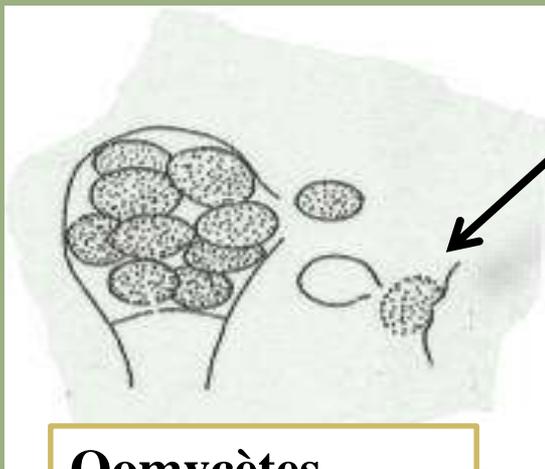
Les spores endogènes (ou endospores)

- Les spores se différencient, par simples mitoses, à l'intérieur d'organes de reproduction clos appelés **sporocystes**. Ce sont des **endospores** elles peuvent être nombreuses dans un sporocyste mais toujours en nombre **limité**.



Les spores endogènes (ou endospores)

- Les endospores peuvent être :
 - **Immobiles** (= aplanospores) chez les Zygomycètes
 - **Mobiles** par des flagelles chez les formes aquatiques (planospores = zoospores)



Oomycètes

Zoospores



Chitridiomycètes

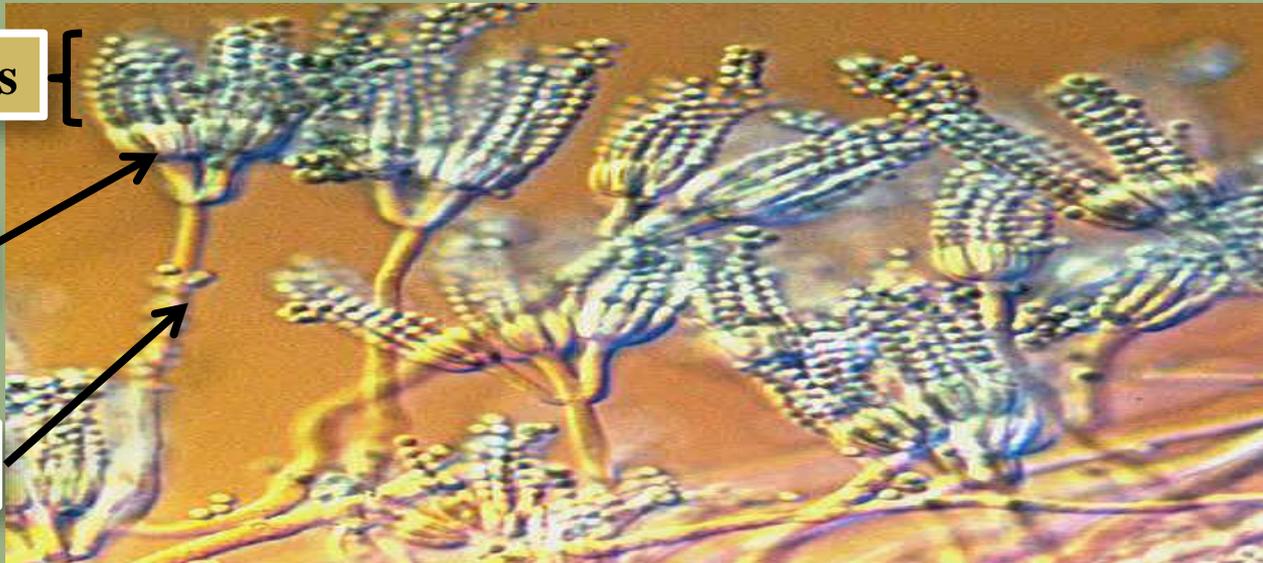
Les spores exogènes (ou conidiospores)

- Elles sont formées d'une manière continue par bourgeonnements successifs au sommet d'une phialide. Ce sont des exospores et leur production est pratiquement illimitée.

Conidiospores

Phialides

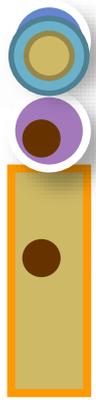
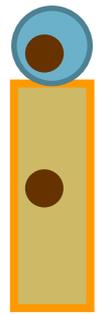
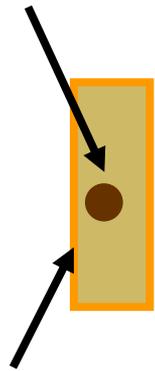
Conidiophore



noyau

mitose

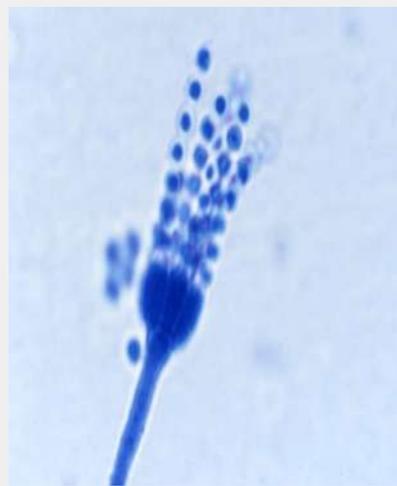
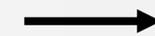
phialide



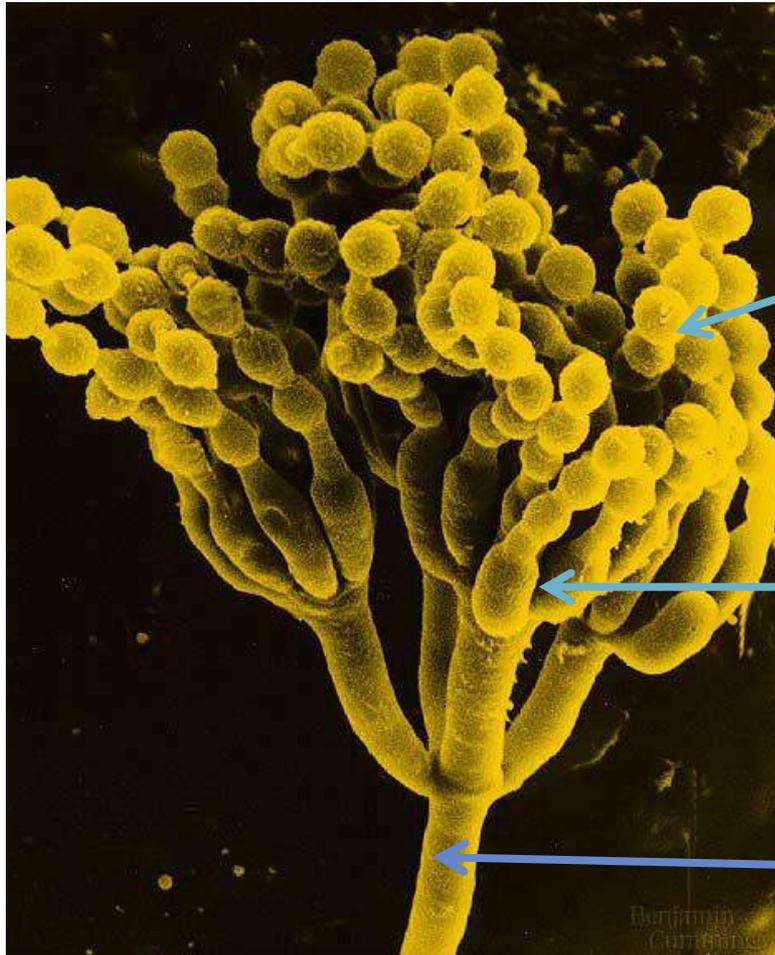
mitose



mitose



Conidiospores = exospores



exospores

phialides

conidiophore

Spores exogènes chez le *G. Penicillium*

VI.2: Reproduction sexuée

- L'union de deux cellules mâle et femelle donnant naissance à un œuf = zygote
- La reproduction sexuée met en jeu deux phénomènes différents : **la fécondation** et la **méiose**.
- **La formation des noyaux de ces spores sexuées est basée sur la succession de trois événements : plasmogamie, caryogamie et méiose.**

Etapes de la reproduction sexuée

- **La plasmogamie** : fusion de cellules ou d'articles spécialisés avec mise en commun des cytoplasmes;
- **La caryogamie**: fusion de deux noyaux haploïdes pour former un zygote diploïde.
- **La méiose**: c'est ce dernier processus qui permet le brassage des gènes, la ségrégation des caractères parentaux et le retour à l'haploïdie.

- Dicaryotique = cellule a deux noyaux mâle et femelle

- Phase microhaploïde = les noyaux mâles et femelles se multiplient indépendamment

N.B.

- Dans la plupart des cas, la **plasmogamie** et la **caryogamie** sont simultanées, cependant chez les champignons Ascomycètes et Basidiomycètes, la fusion des cytoplasmes n'est pas immédiatement suivie de celle des noyaux.

Les différentes modalités de fécondation



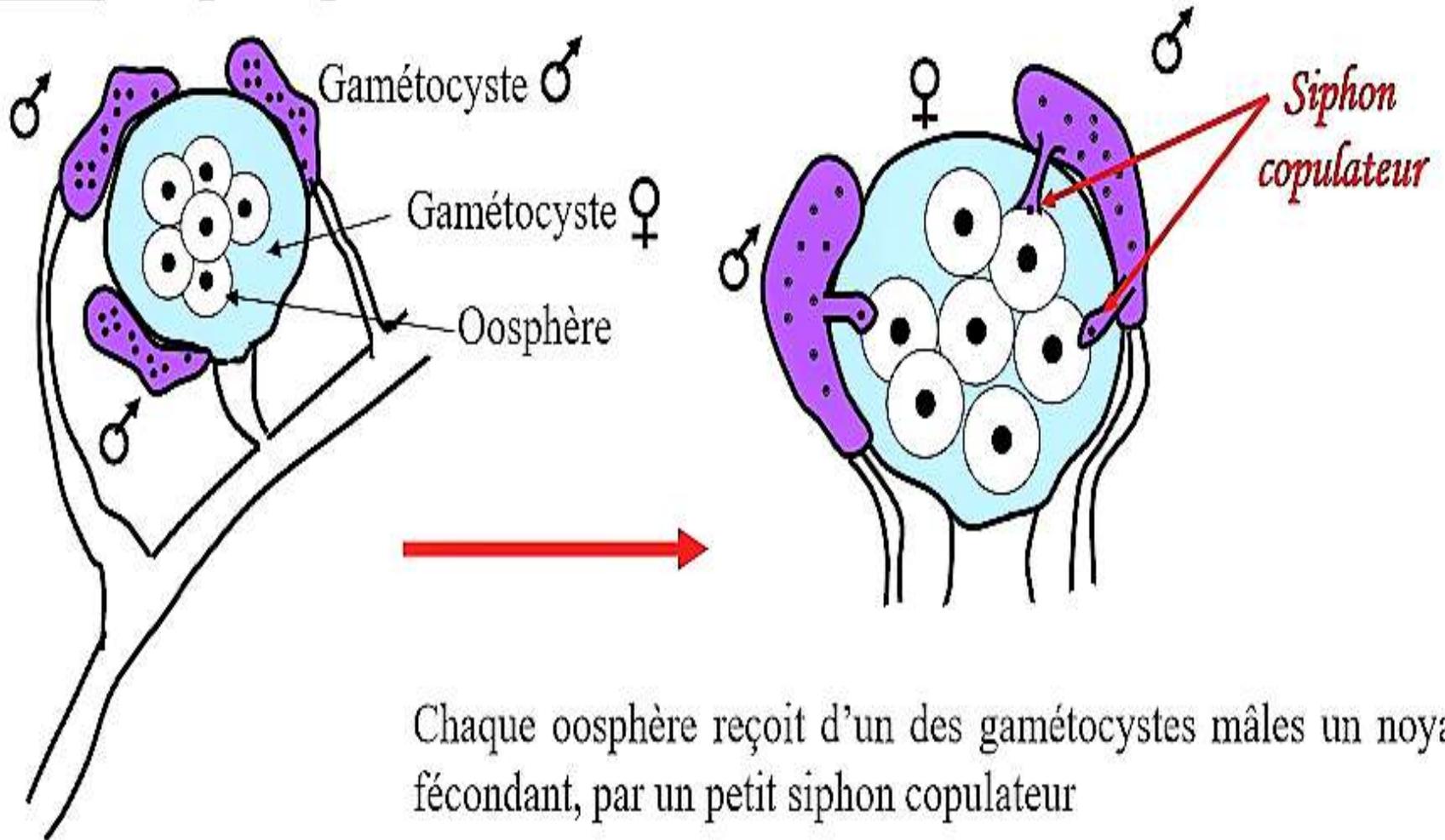
Planogamie
isogame
Ex.: Opidium
(Phycomycète)



Planogamie
anisogame
Ex.: Allomyces javanicus
(Phycomycète)

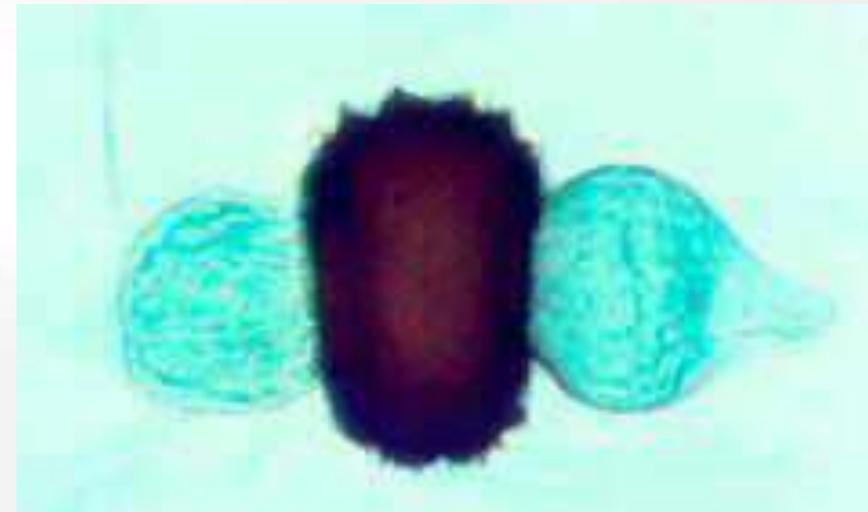
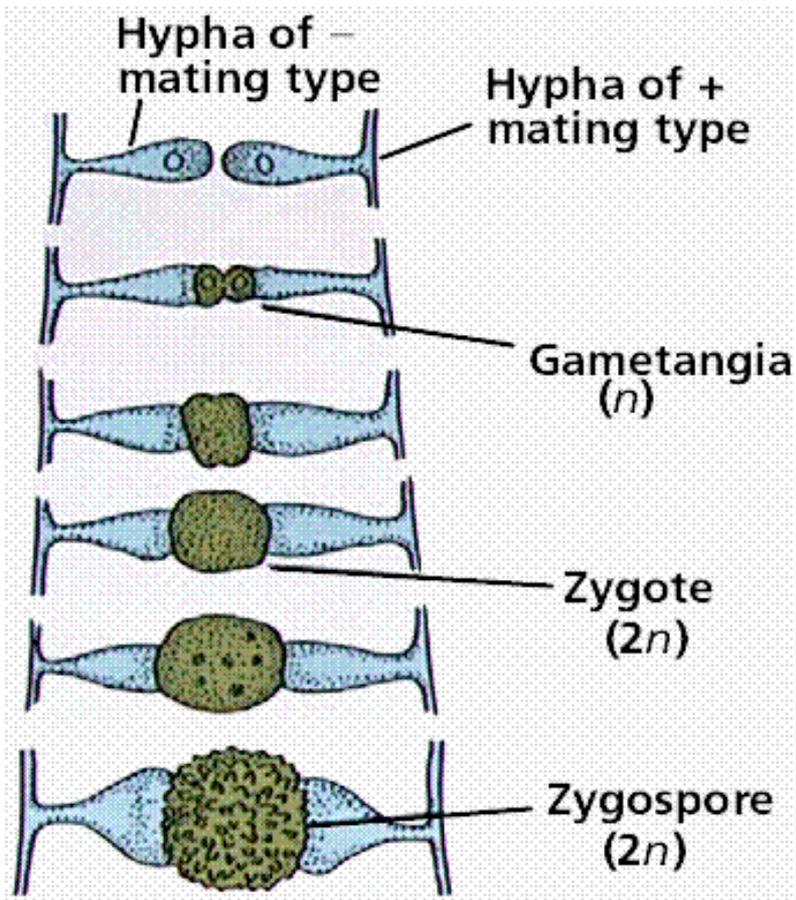
Oogamie siphonogame

exemple : *Saprolegnia*



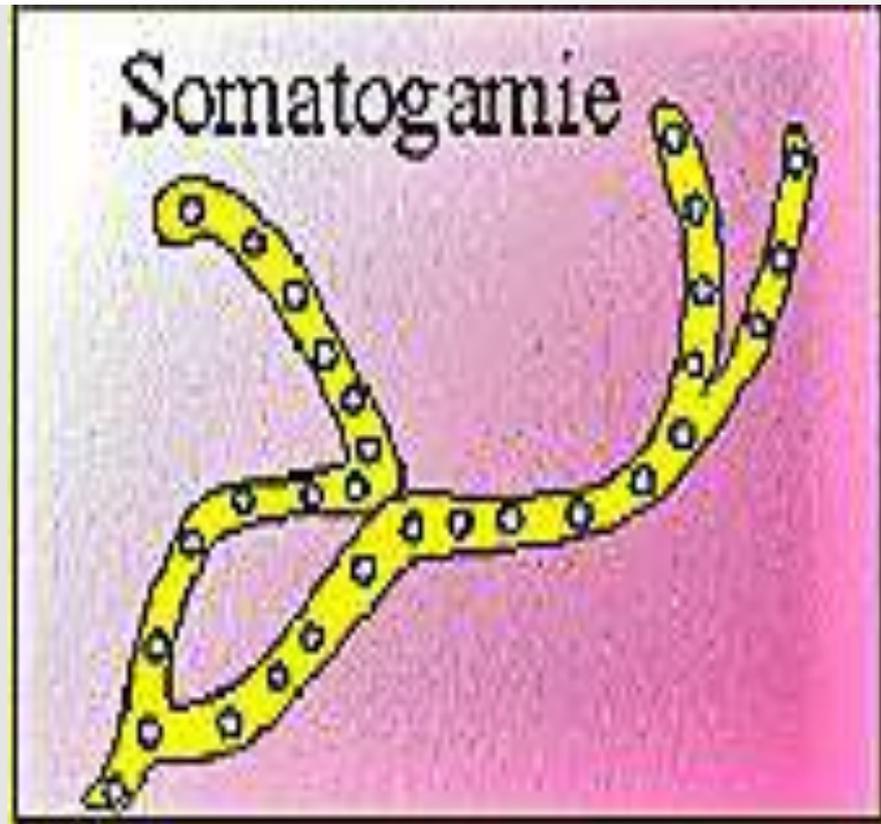
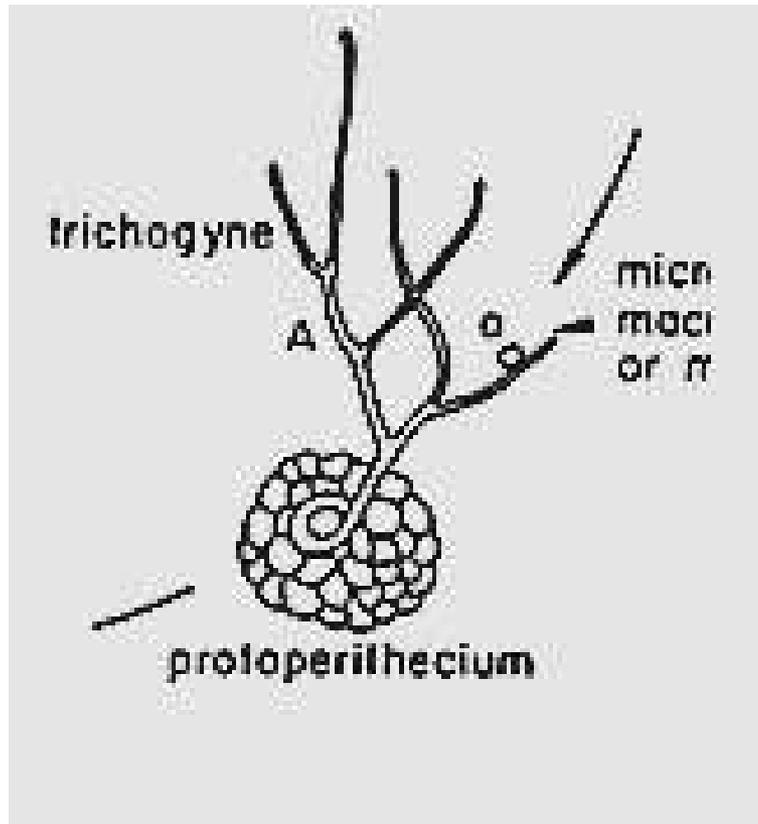
Chaque oosphère reçoit d'un des gamétocystes mâles un noyau fécondant, par un petit siphon copulateur

Cystogamie



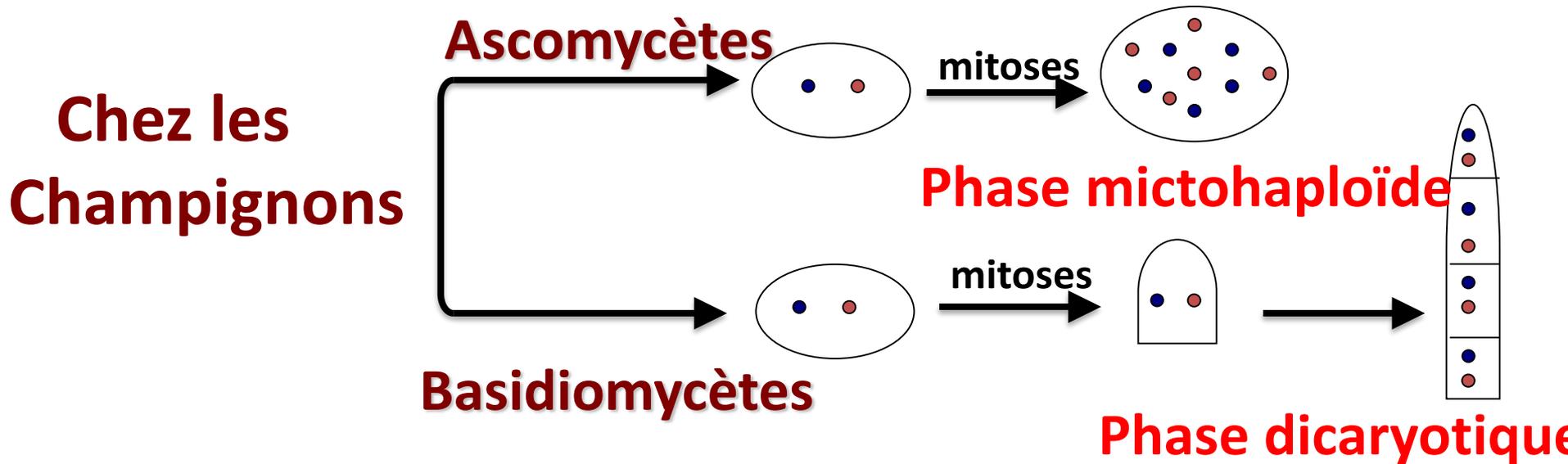
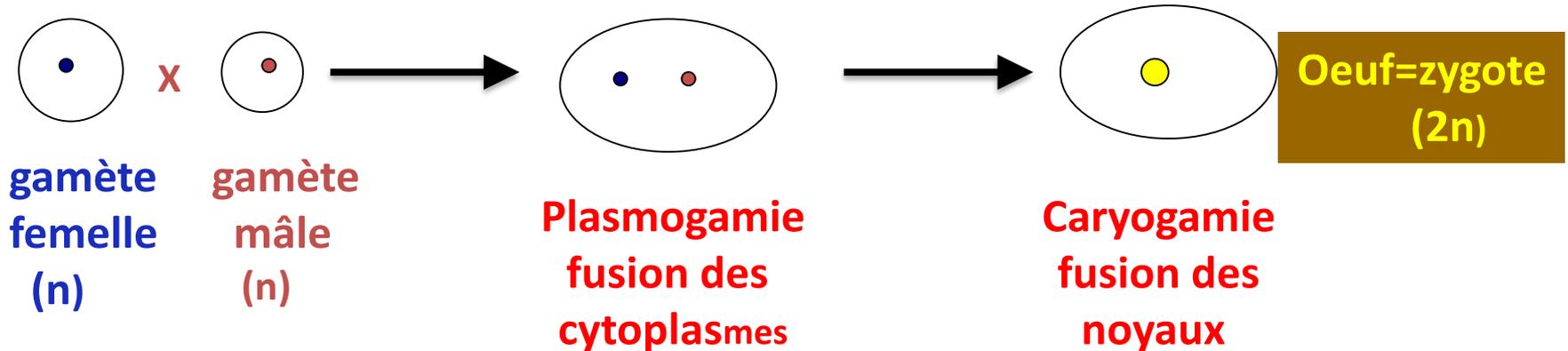
Zygosporangium

Trichogamie et peritogamie



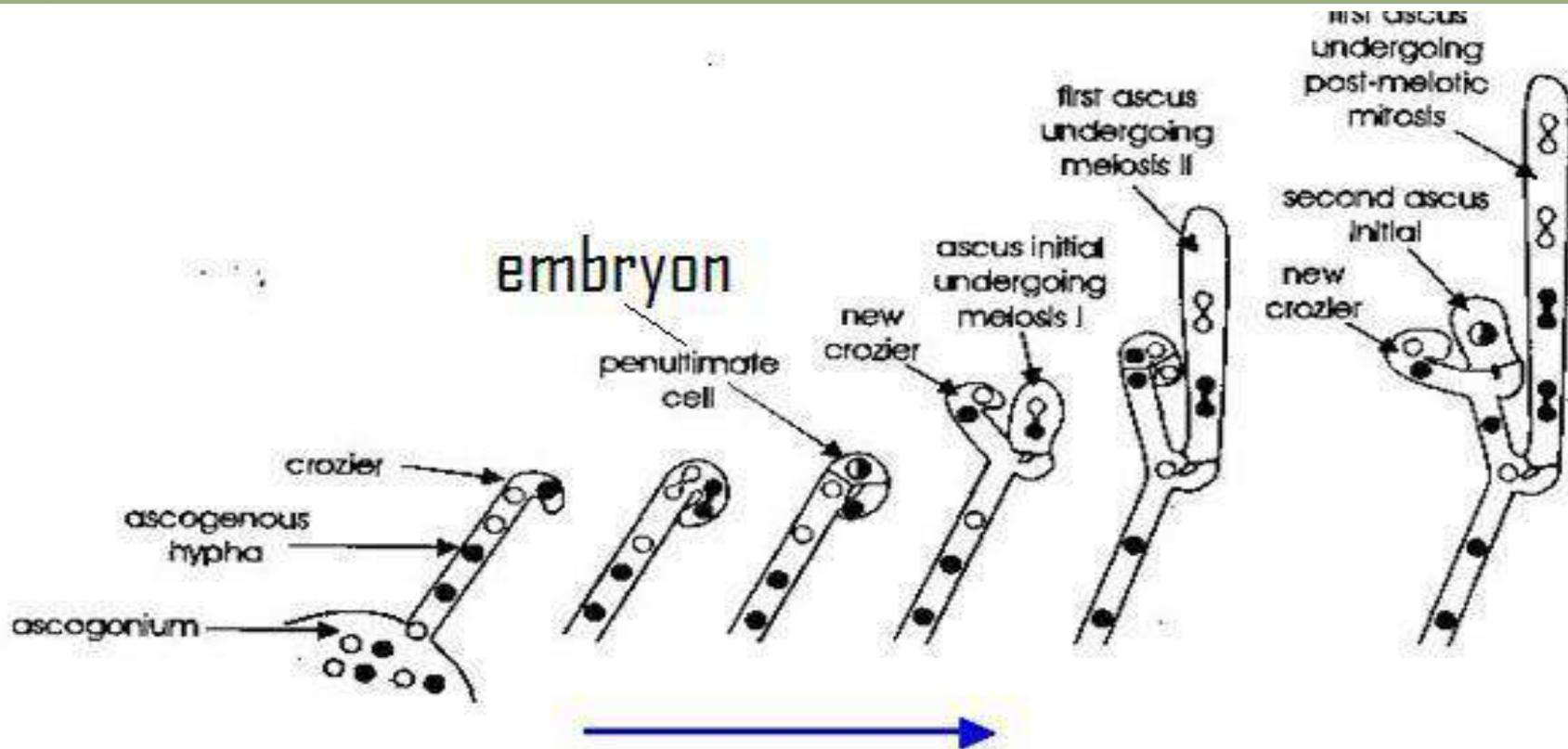
Les étapes de la fécondation

Plasmogamie - caryogamie



La somatogamie = Perritogamie

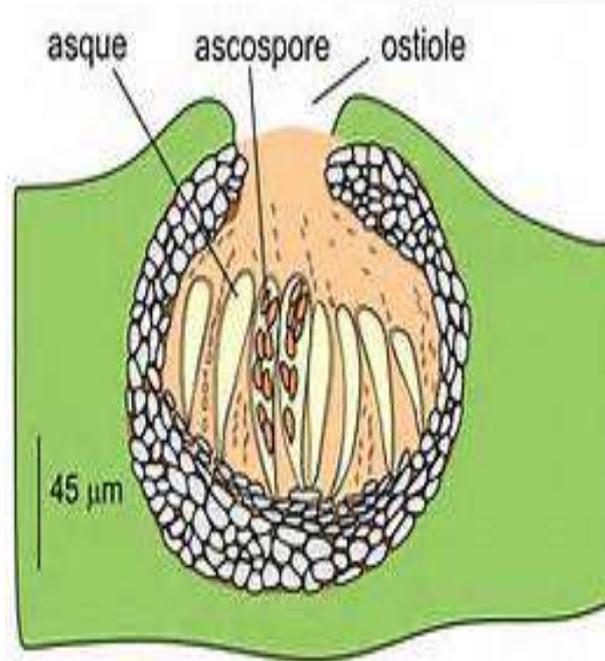
Deux cellules de deux types de mycélium primaire fusionnent pour donner un mycélium secondaire dicaryotique



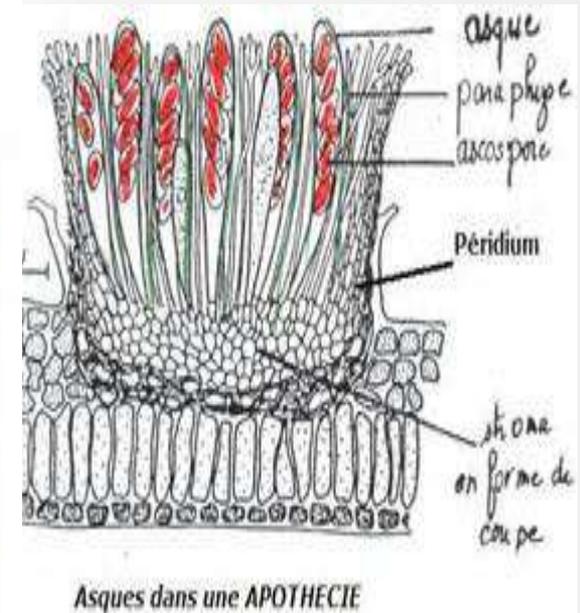
Différents types d'ascocarpes chez les Ascomycètes



Cleistothèce

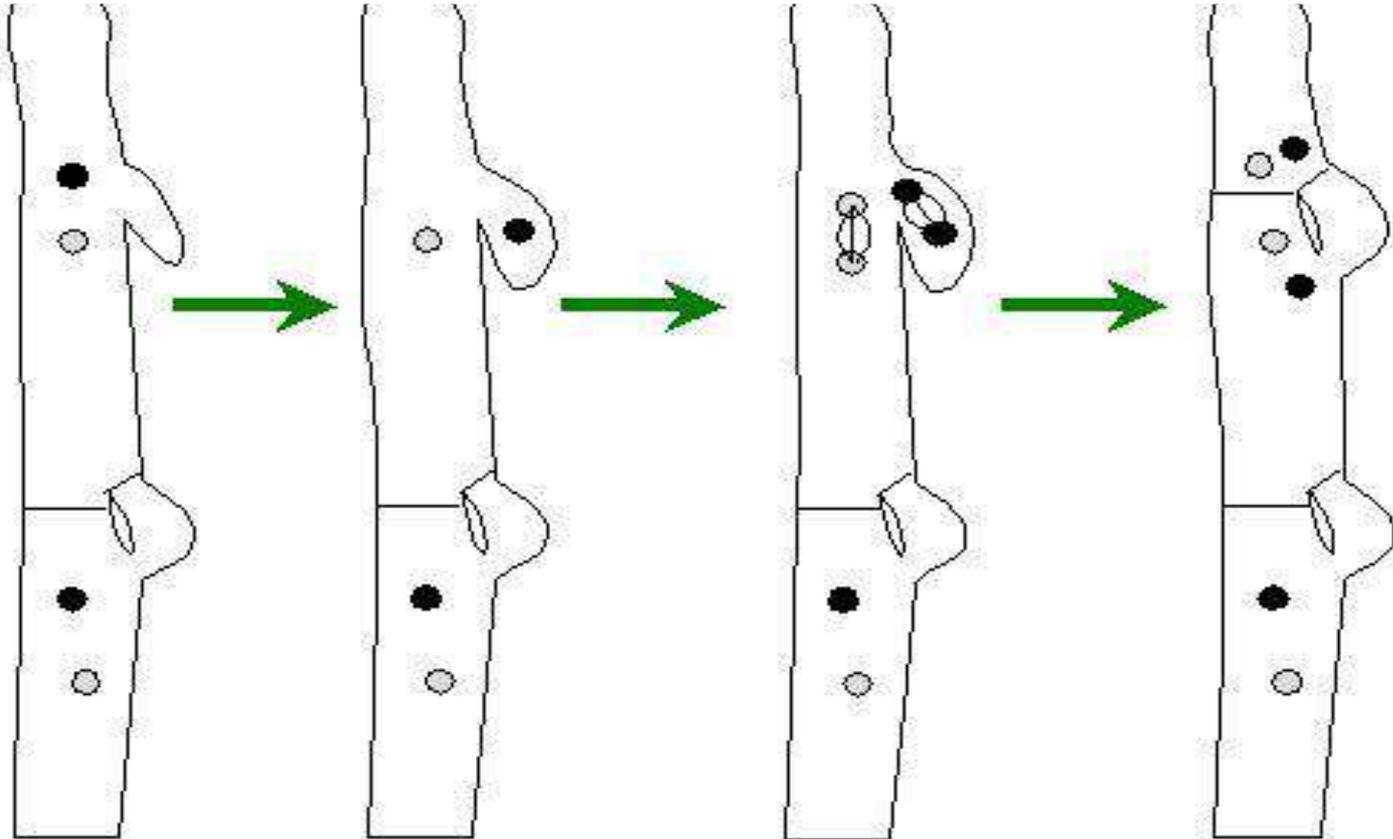


Périthèce



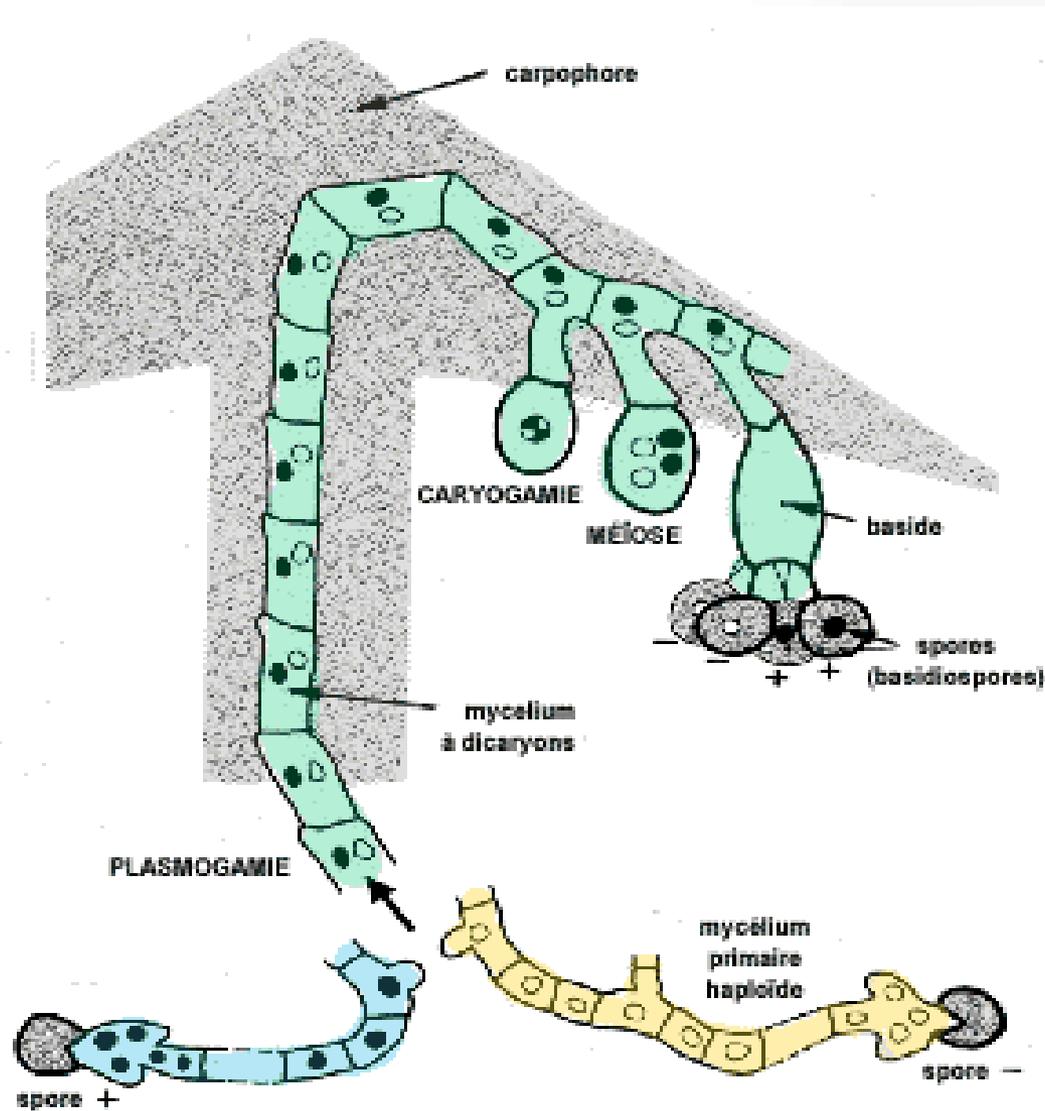
Apothécie

Phénomène de Dangeardie

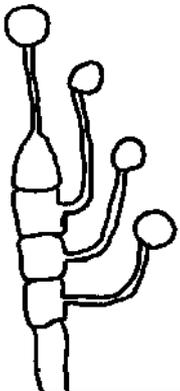
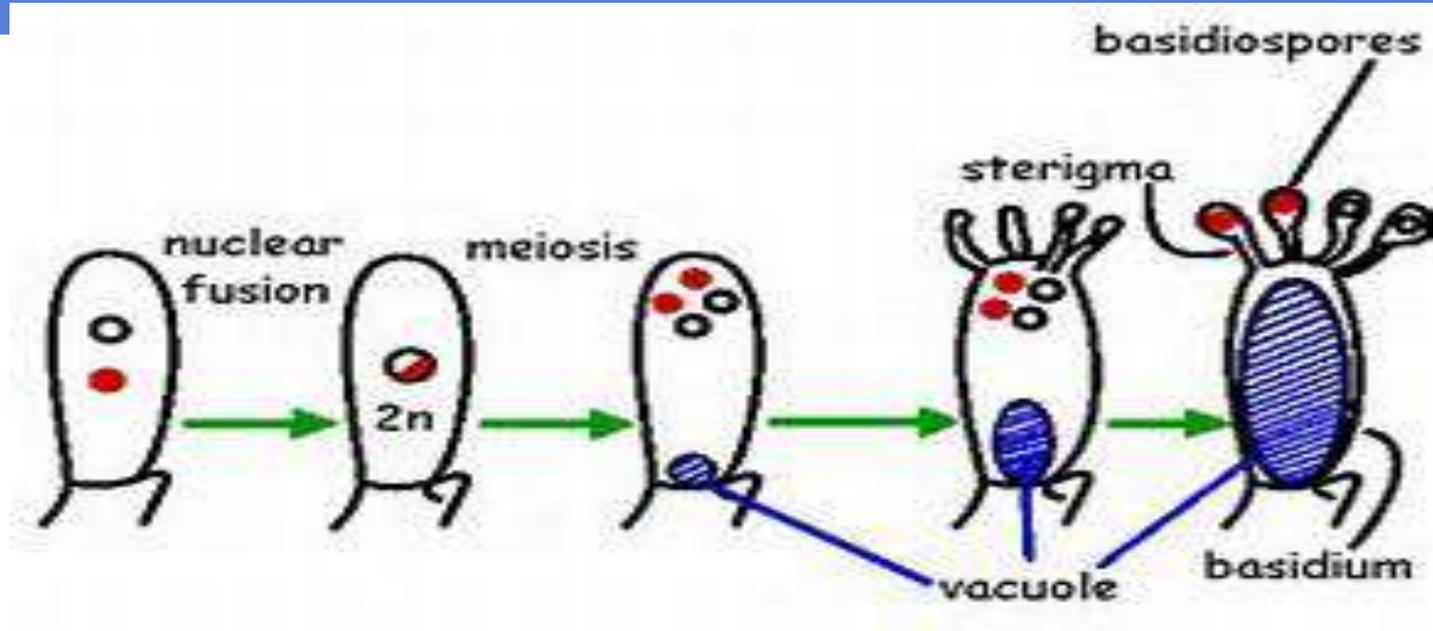


Formation du crochet
Division du noyau par mitose

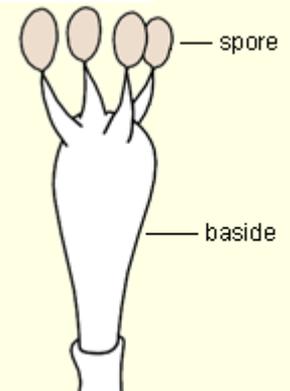
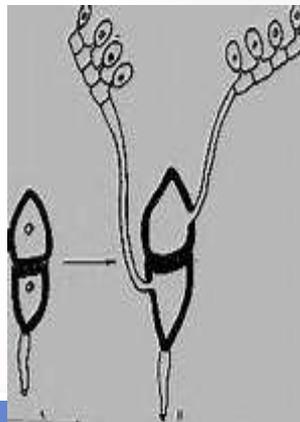
Formation des basidiospores



Formation des basidiospores



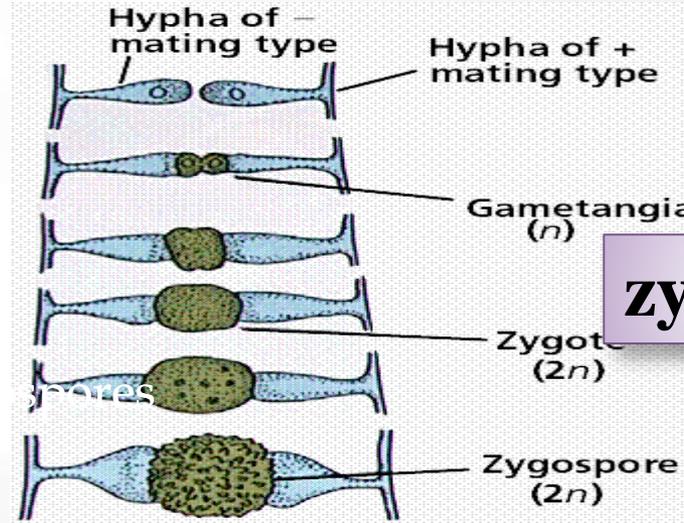
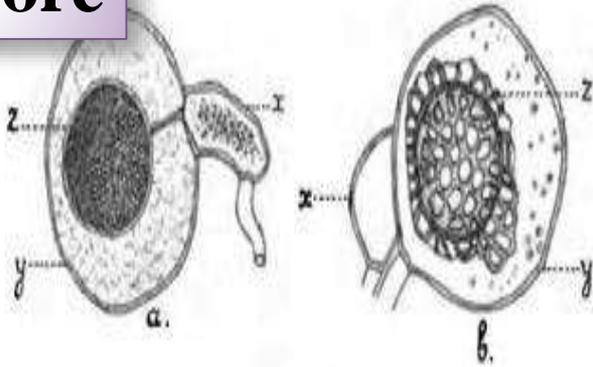
Hétérobaside



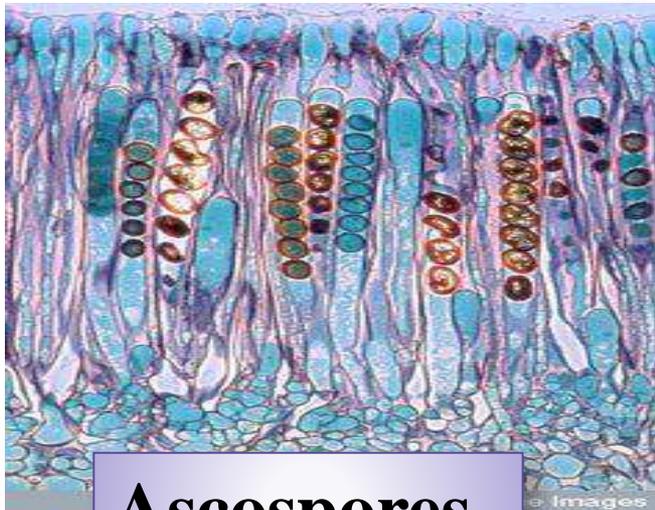
Holobaside

Les spores sexuées sont formées en nombre limité

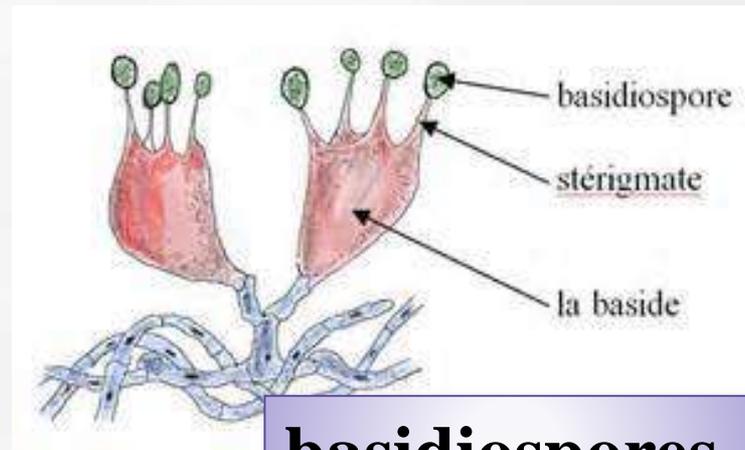
Oospore



zygospore



Ascospores



basidiospores

Cycles biologiques

Tous les types de cycles biologiques existent chez les champignons :

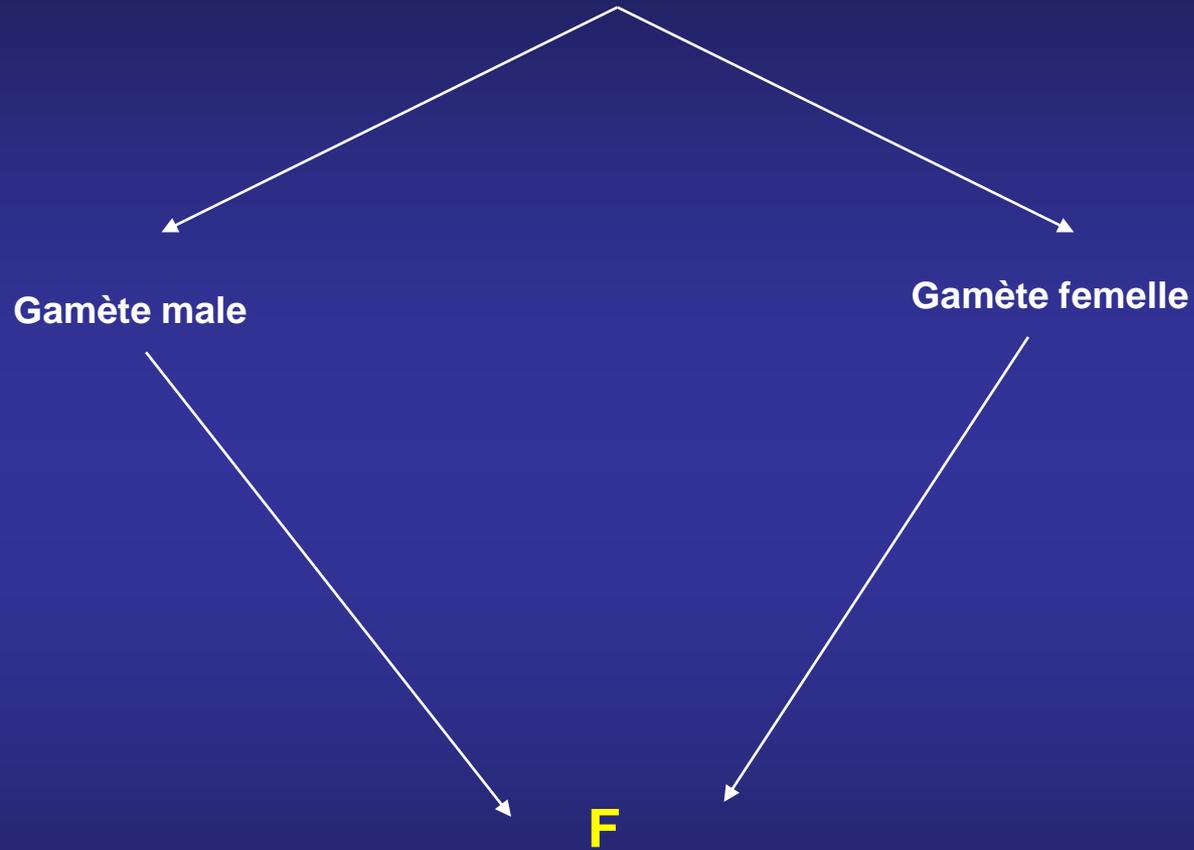
- cycle monogénétique
- cycle digénétique
- cycle trigénétique

(voir T.D.)

Génération

- C'est un stade de développement d'une plante qui commence par la germination de cellules reproductrices (**spores ou zygote**) et qui se termine par la libération de cellules reproductrices (**spores ou gamètes**)

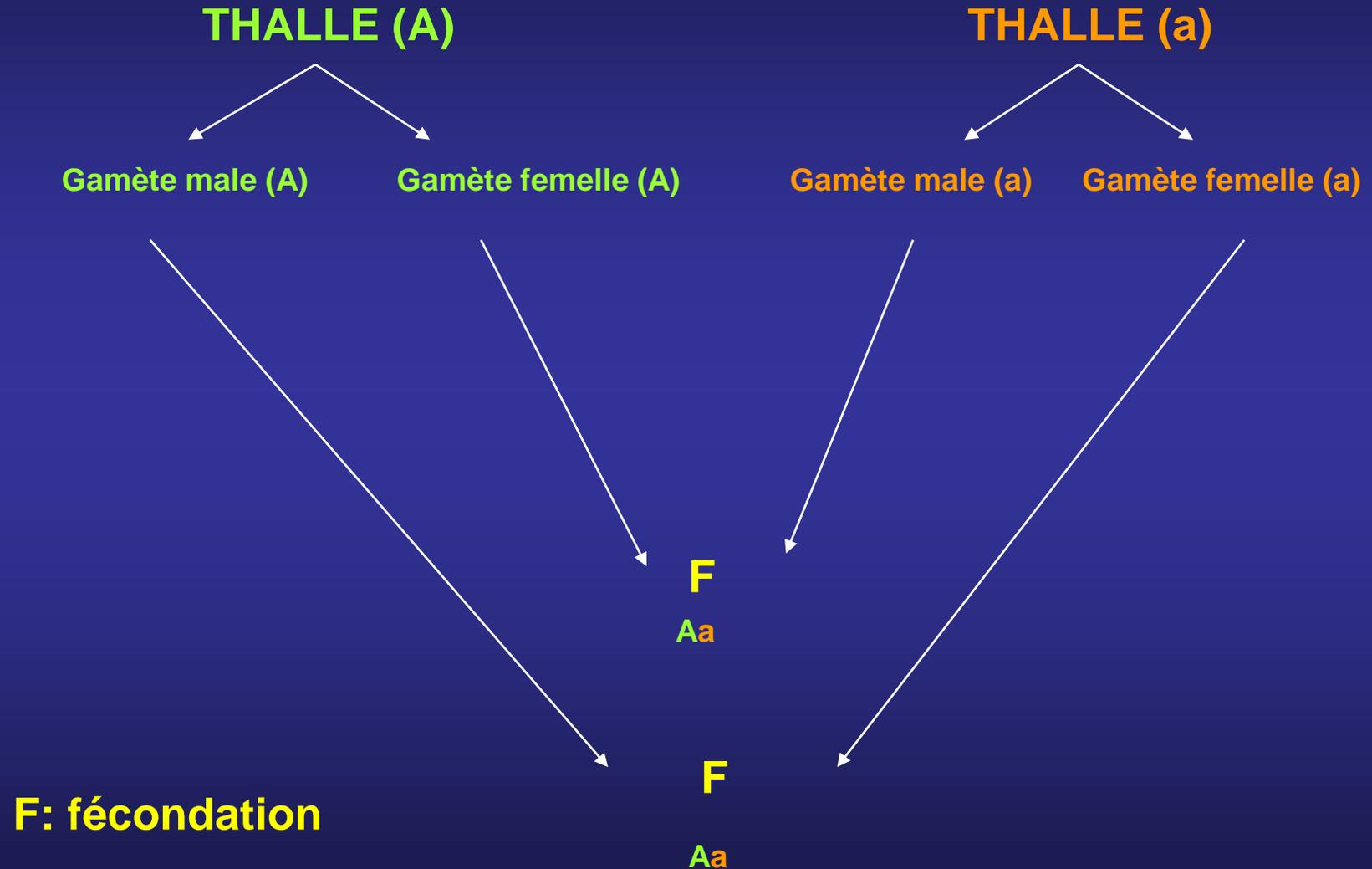
THALLE



F: fécondation

HOMOTHALLISME

HETEROTHALLISME



Importance des champignons

Sur le plan écologique

- **Ils vivent pratiquement dans tous les milieux et fructifient en toute saison;**
- **La croissance d'une espèce est dépendante des conditions du milieu : humidité, température, nature du sol, environnement végétal;**

Habitat

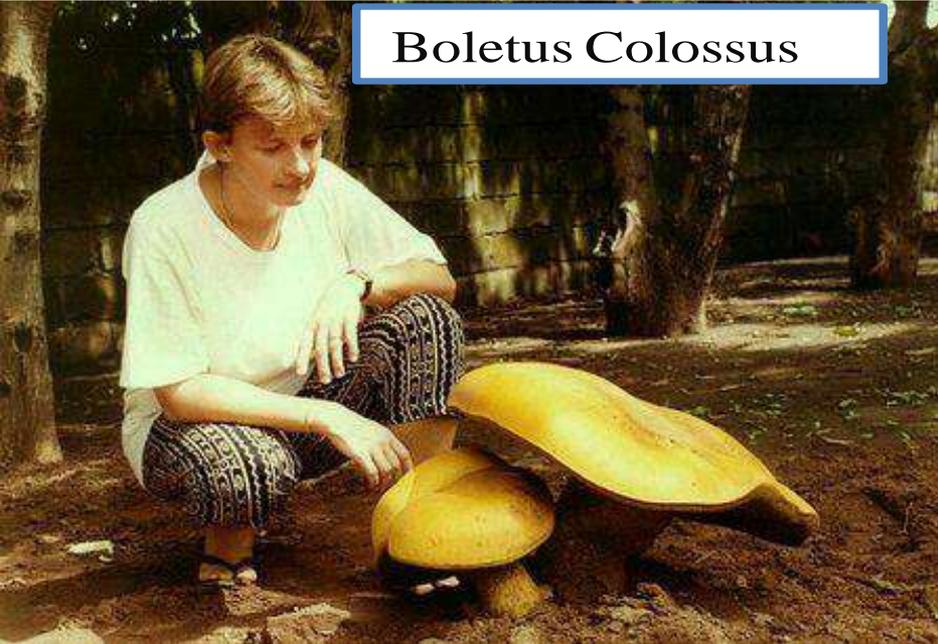
Les sols des forêts, particulièrement riches en substances organiques, contiennent beaucoup de mycélium de macromycètes, dont les carpophores se forment, en surface, surtout l'automne.



Carpophore

sol des forêts

Boletus Colossus



Termitomyces



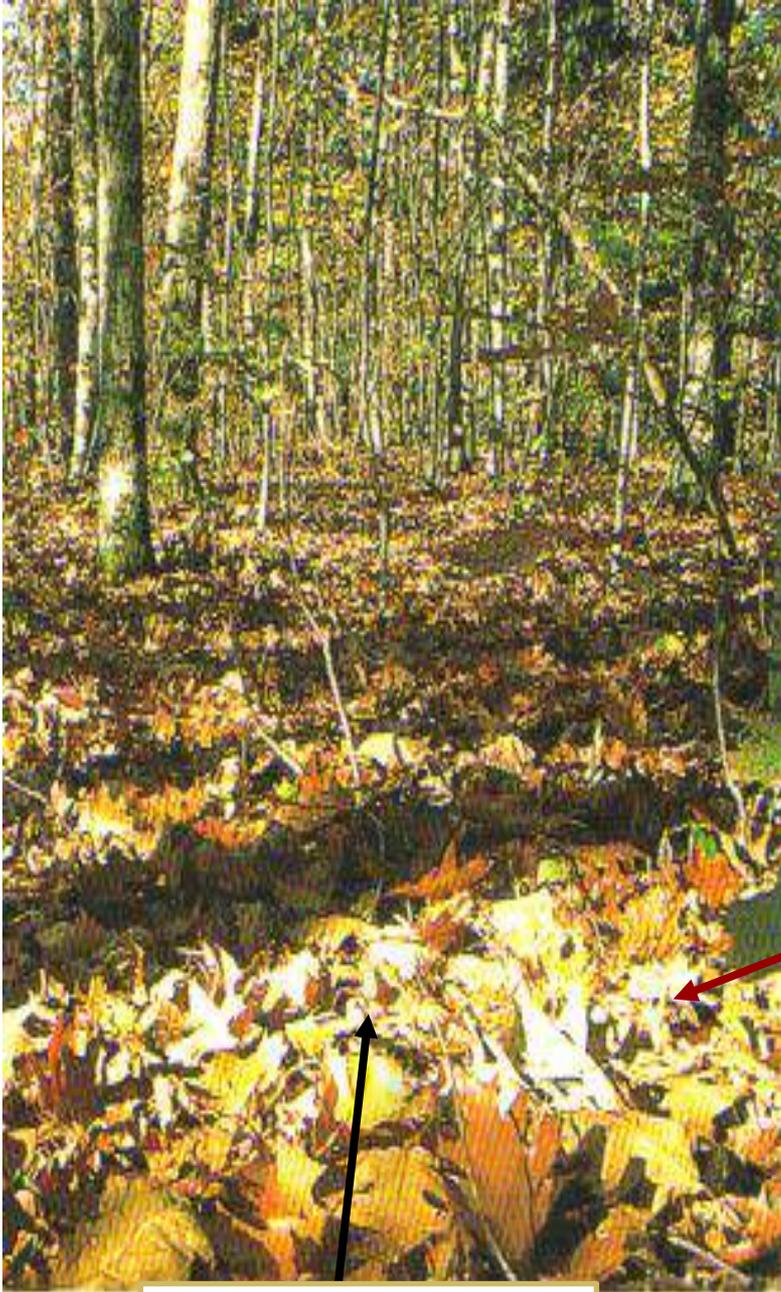
Boletus marginatus (1m/29kg)

Armillari ostoyæ

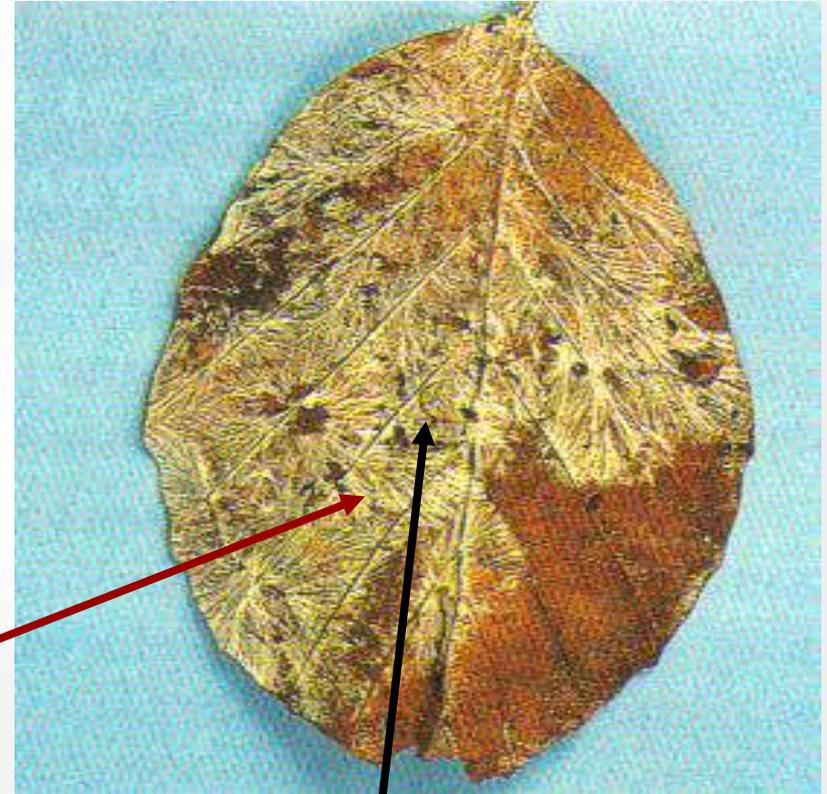
**Diamètre de 5,5 km
Il s'étale sur plusieurs
hectares des montagnes
bleues de l'orégon des
états unis**



Armillari ostoyæ



Litière de forêt



Feuille morte recouverte par le mycélium d'un champignon



L'humus

L'humus est le résultat de la décomposition de la matière organique (animale ou végétale) essentiellement par l'action combinée des champignons, des bactéries et des vers de terre.

Les sols de cultures possèdent de nombreux champignons saprophytes et parasites

Il existe certains champignons adaptés à la vie aquatique, tel que *Saprolegnia* qui parasite des poissons



MODE DE NUTRITION

- Les champignons sont des organismes hétérotrophes vis-à-vis du carbone;

- La nutrition, d'aliments de nature organique, impose aux champignons trois modes de vie:

Saprophytes, parasites et des symbiotes

Les champignons saprophytes

- - Vivent sur des substances organiques mortes (animale ou végétale);
- Ce sont des décomposeurs de matière organique complexe grâce à une très grande richesse enzymatique;
- - Ils permettent la libération des éléments chimiques simples (carbone, azote, phosphore, soufre etc...) qui faisant retour au sol ou à l'atmosphère

Décomposition de la matière organique



Les champignons saprophytes

- Avec quelques bactéries, ils sont les seuls organismes capables de décomposer la lignine et la cellulose;
- Ils jouent un rôle important de nettoyeurs de divers déchets : bois, digestion du pétrole, digestion de plastique ...)
- Ils jouent un rôle important dans la formation de l'humus à partir des débris Végétaux et Animaux

Les champignons parasites

- - Ils se nourrissent aux dépens des organismes vivants (végétaux ou animaux);
- - Ils puisent, à l'aide de suçoirs, les substances nécessaires à leur croissance
- directement dans des tissus de l'hôte et provoquent des maladies.

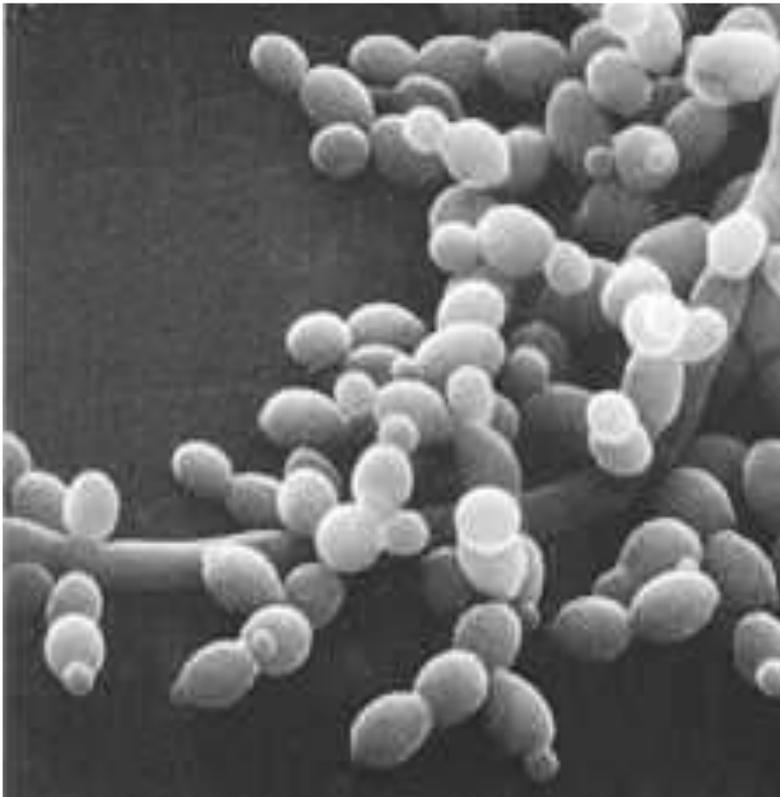
Les champignons parasites

On distingue deux groupes :

- **Les parasites obligatoires vivent en parasite jamais en saprophyte;**

- **Les parasites facultatifs peuvent vivre soit en parasite , soit en saprophyte (Genre candida)**

Le muguet

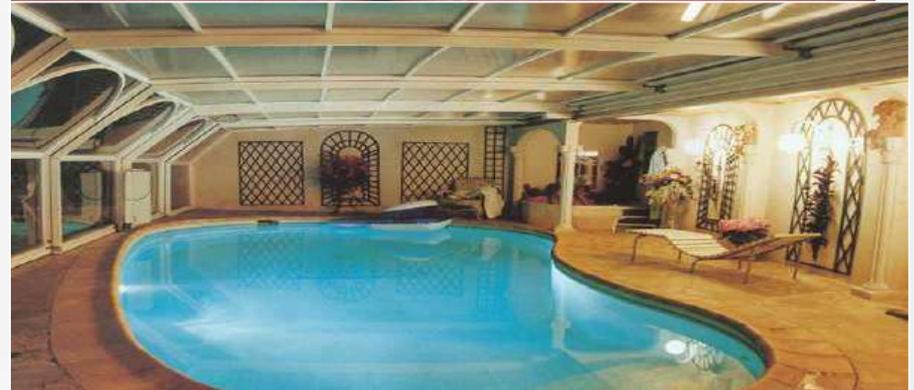


2. Candidose buccale : muguet

Exemples de Dermatose



Exemples de Dermatose



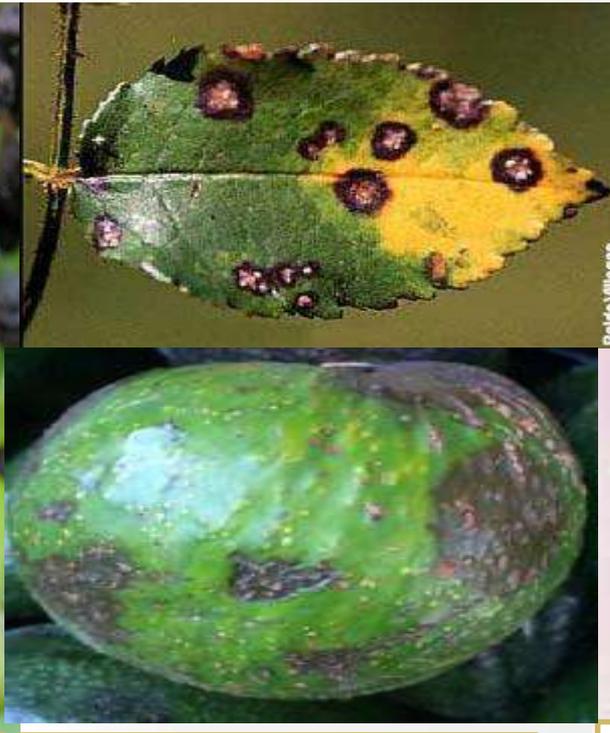
Exemples de maladies de plantes

Les Ascomycètes sont à l'origine de nombreuses maladies:



BLANCARD D. (INRA)

**Oidium de vigne
(Erysiphe nectar)**



Baldo Villegas

**Anthracnose
pl. espèces**



Western Committee on Plant Diseases

**Ergot de siècle
(claviceps purpurea)**

Mildiou



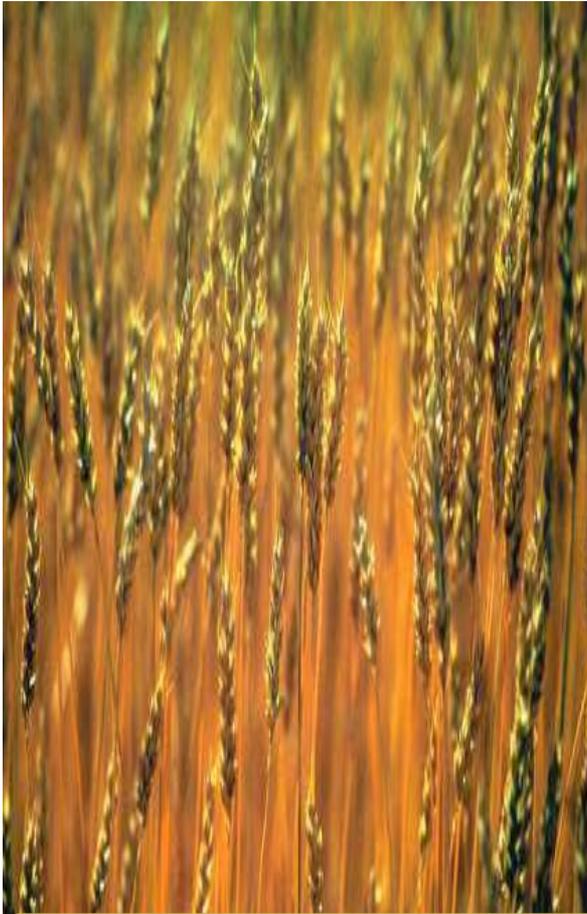
J.-C. Gutner

**Oomycètes (*Phytophthora infestans*, *plasmopara viticola*,
Ils peuvent entraîner des dégâts considérables sur les cultures
de plantes (pertes allant jusqu'à 75% de la récolte)**

Mildiou de pomme de terre



Exemples de maladies de plantes causées par les Basidiomycètes



Rouille de blé
(*Puccinia sp.*)



Charbon de maïs
(*Ustilago sp.*)

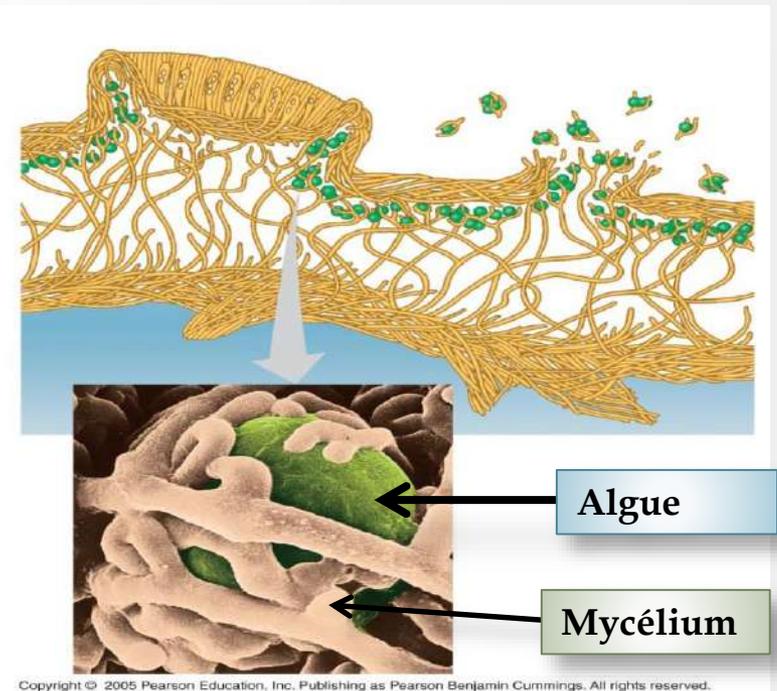
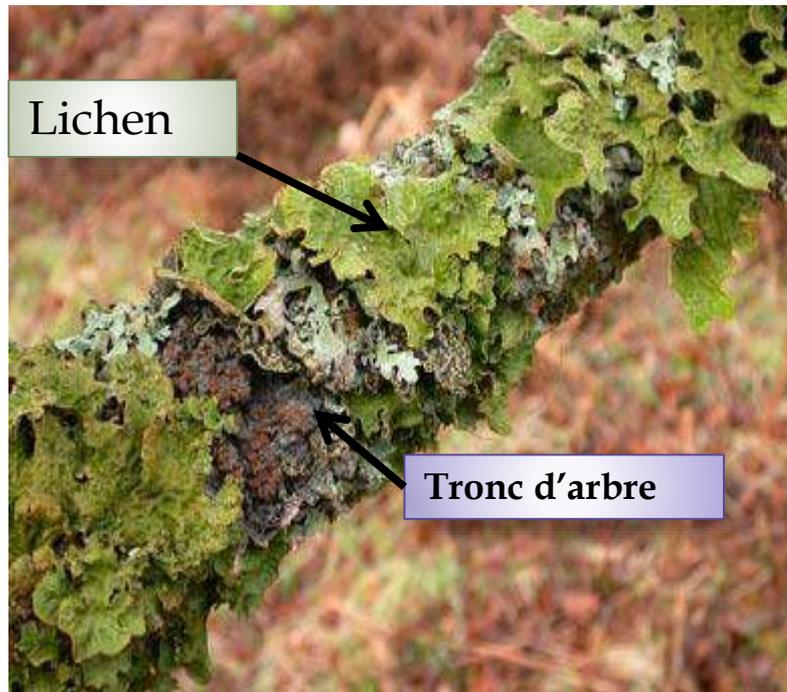


Carie des céréales
G. *Tilletia*

Les champignons symbiotiques

- **Ils vivent en association à bénéfice réciproque avec d'autres êtres vivants. Deux exemples types:**
 - les lichens
 - les mycorhizes

Exemple de symbiose: Le lichen

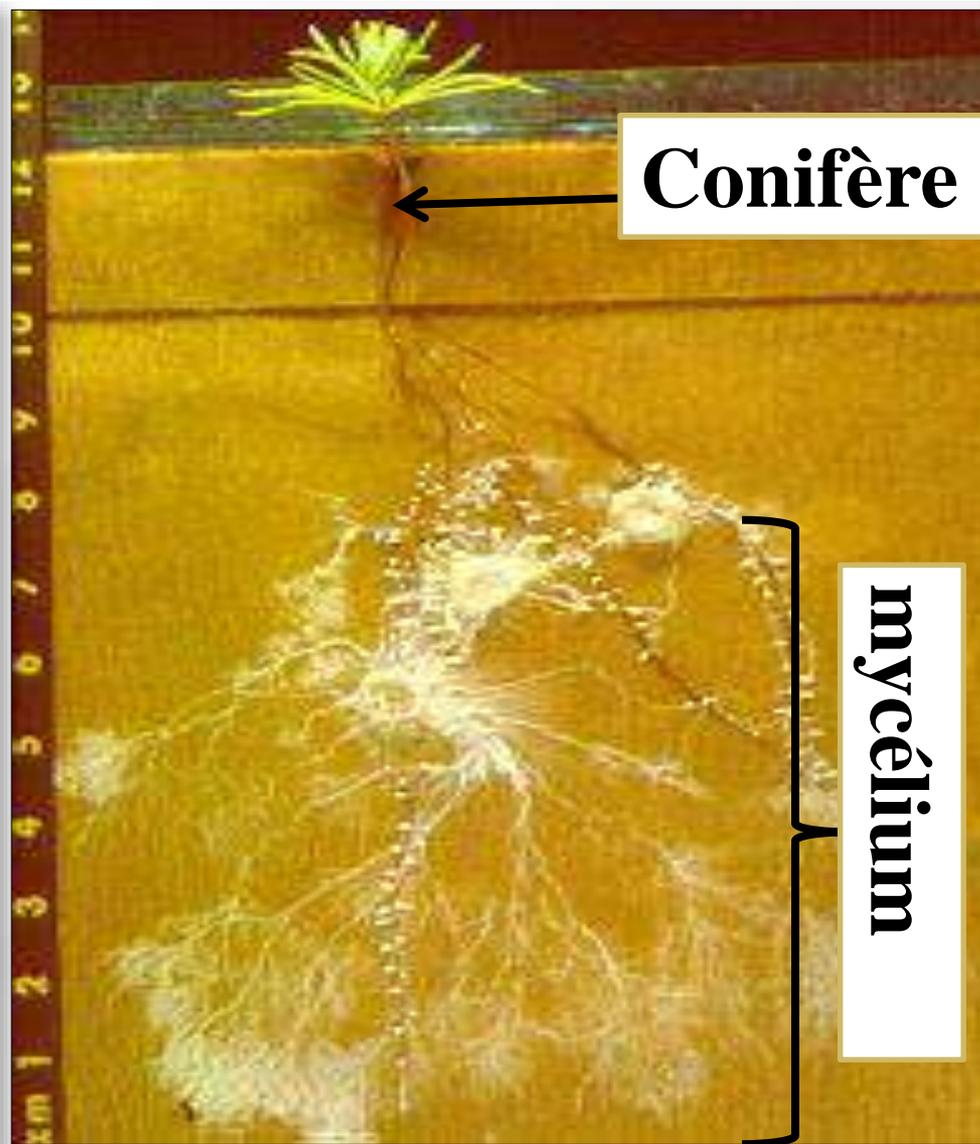


C.T. dans un thalle de Lichen

Exemple de mycorhize

Les mycorhizes : c'est l'association entre les racines d'une plante et le mycélium d'un champignon.

- La surface du mycélium est bien supérieure à celle du système racinaire



Intérêt économique et médical

- **Alimentation humaine (champignons comestibles);**
- **Fermentation alcoolique et du pain;**
- **Affinage des fromages.**
- **Sous forme d'additifs et d'enzymes .**
- **Production des composés à usage médical (antibiotiques, fongicides, insecticides, enzymes...)**

Dans l'agroalimentaire: Préparations culinaires

Les carpophores de certaines espèces comestibles peuvent provenir de la cueillette des champignons sauvages en automne et au printemps ou des cultures.



Dans la fabrication du vin, de la bière...

- La synthèse de l'éthanol biologique est essentiellement le fruit de l'action des levures (*Sacharomyces*). Les vins de grande qualité subissent l'action successive de plusieurs levures provenant de l'environnement de vinification (grain de raisin, matériel utilisé, cave...)



Affinage des fromages

P. camembertii qui constitue la croûte du camembert. Ce sont les enzymes produites par le champignon qui diffusant dans la masse du fromage, transforment la caséine sèche et blanche en une pâte onctueuse de couleur crème.



Affinage des fromages

P. roquefortii des fromages bleus qui grâce à des enzymes protéolytiques et lipolytiques modifie considérablement le goût du fromage originel. Il est ajouté au départ et l'aération du fromage.



Dans la fabrication des additifs

- Les additifs peuvent évidemment être chimiques mais sont souvent apportés par des champignons tels les acides organiques comme l'acide citrique (*Aspergillus niger*, *P. citrinum*)

Sur le plan médical

- **Production des antibiotiques , des antifongiques, d'enzymes.....:**
 - pénicilline (*Penicillium notatum*)
 - les céphalosporines (antibactériens);
 - la griséofulvine (antifongique) ...
- **La cyclosporine (*Tolypocladium inflatum*) médicament qui s'oppose aux réactions de rejet d'organes transplantés.**

Sur le plan médical

- ▣ **Des champignons de grande taille, qui ne sont pas comestibles, produisent également des substances utilisées dans l'industrie pharmaceutique**

Domaine industriel et médical

- Production d'enzymes exemple **les amylases** qui permettent:
La digestion et la transformation l'amidon et en dextrines (exp. Alimentation des enfants) ou en fructose (boissons sucrées et confiseries).
- D'autres sécrètent **des acides** (acides citriques, gluconique, gallique, fumarique...) et **des vitamines** comme l'ergostérol, molécules que l'on peut extraire des restes de levures de fermentation, permet d'obtenir la vitamine D, mais aussi la riboflavine (vit. B2) et la biotine (vit H).

Méfais des champignons

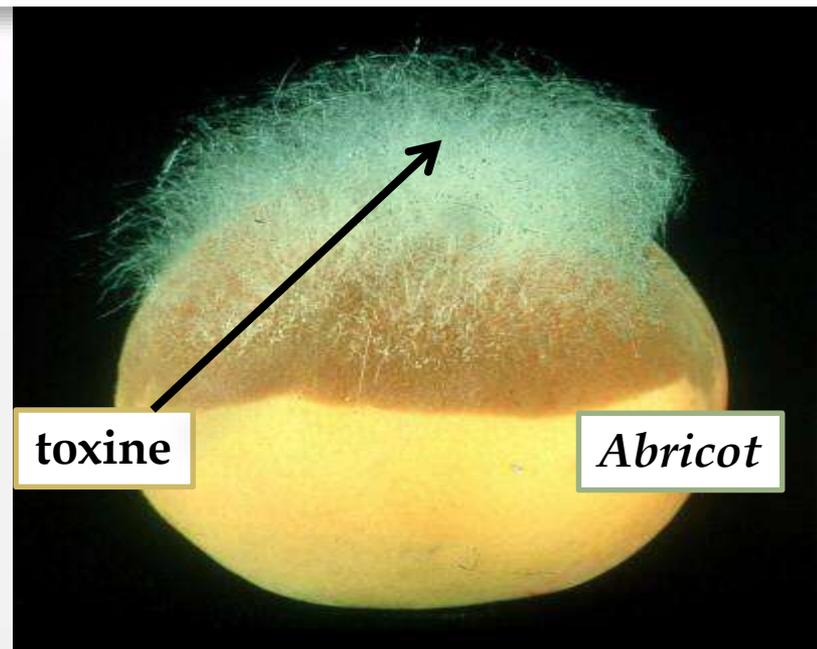
- Les champignons envahissent occasionnellement l'air que nous respirons par l'intermédiaire de leurs spores disséminées par le vent. Ces spores sont responsables de certaines allergies et maladies graves telle que :
 - L'aspergillose pulmonaire par inhalation des spores des moisissures du genre *aspergillus* ;
 - L'aspergillose hépatique suite à la consommation des graines d'arachides contaminées par le genre *aspergillus favus* (Malin, 2004) par la sécrétion des aflatoxine

Chez l'homme et les animaux

- **des mycoses**, qui sont dues à l'invasion d'un tissu vivant par un champignon;
- **des allergies**, réactions particulières d'un individu à la suite de l'inhalation de spores ou tout contact avec un champignon donné;
- **des intoxications** qui résultent soit:

Intoxications

- Consommation de champignons vénéneux ou
- Ingestion d'aliments sur lesquels se sont développés des moisissures qui diffusent des substances toxiques.

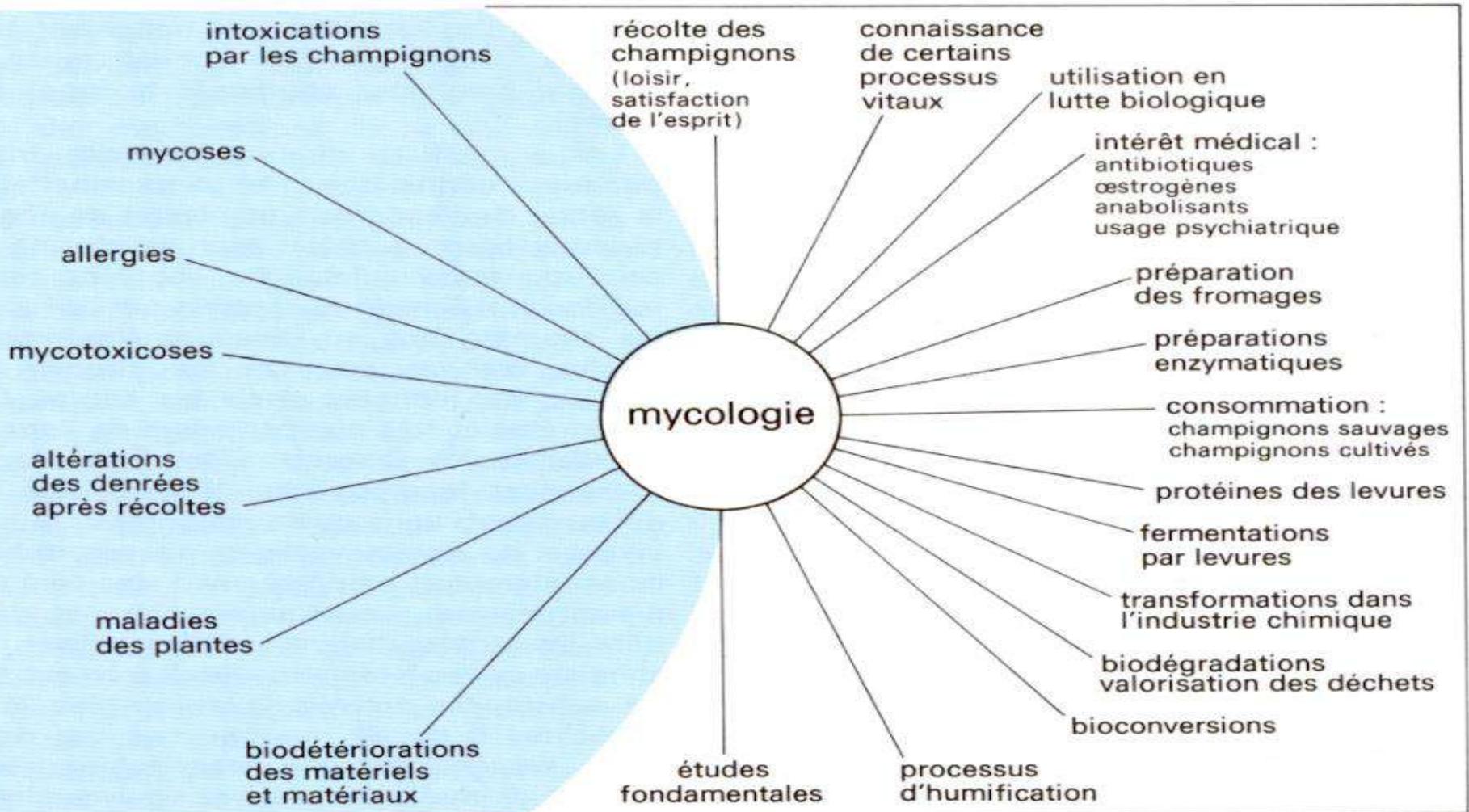


Inconvénients (contaminations et maladies)

- Chez les plantes
- Environ 83% des maladies des plantes cultivées sont dues à des champignons; ceux-ci détruisent chaque année près du quart des récoltes mondiales

Les champignons miroir à deux faces

Le « miroir à deux faces » des champignons.



Classification des champignons

Les champignons imparfaits:

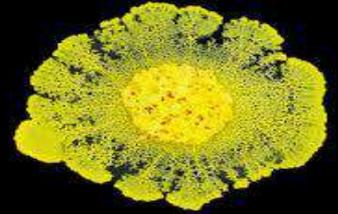
- ▣ - Formes fongiformes → **cl. Myxomycètes;**
- ▣ - Champignons algues → **cl. Oomycètes**

Les champignons parfaits

- **cl. Chytridiomycètes**
- **cl. Zygomycètes**
- **cl. Gloméromycètes**
- **cl. Ascomycètes**
- **cl. Basidiomycètes**

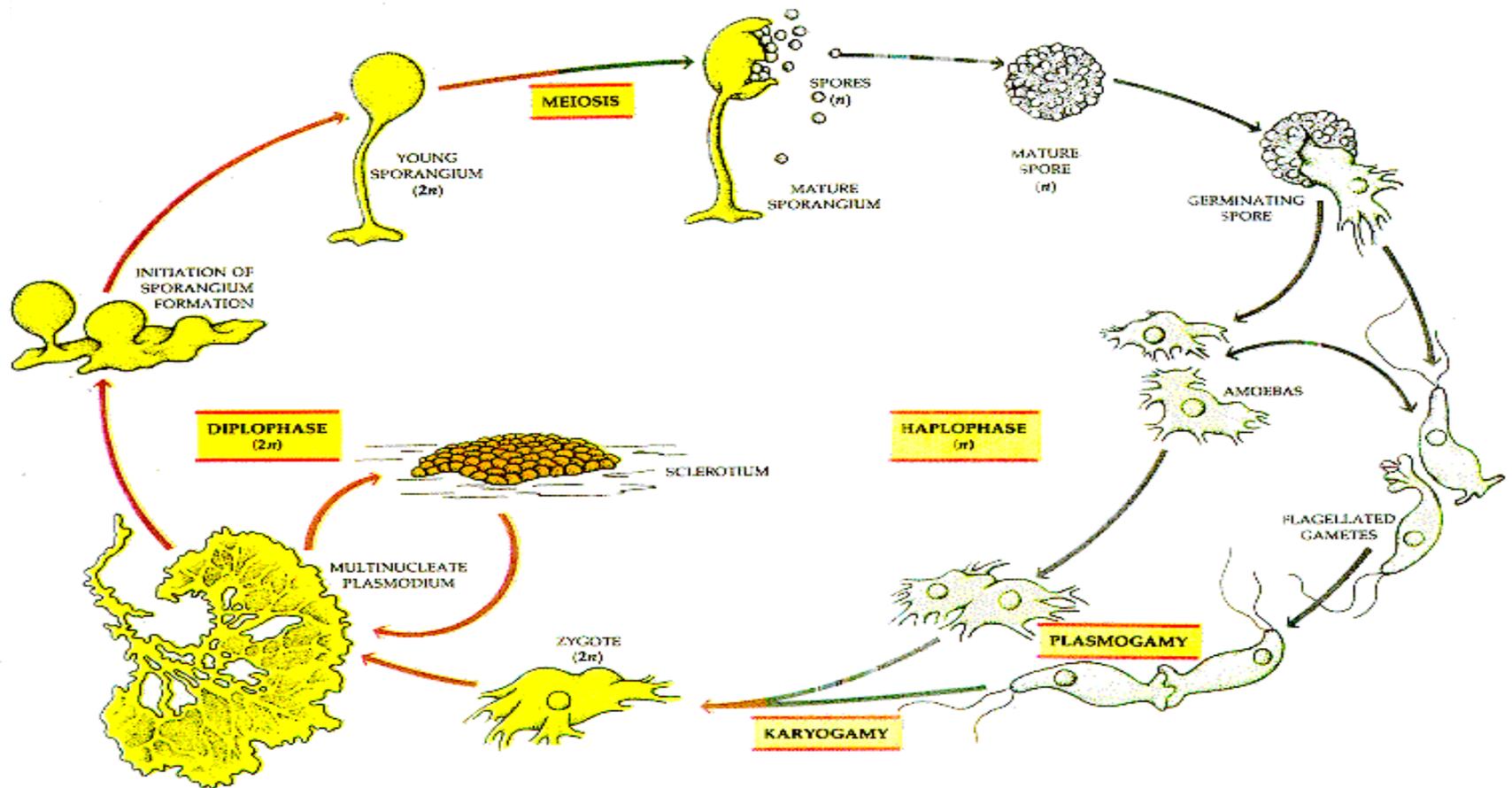


Les Myxomycètes



- ▣ - Thalle plasmodial sous forme d'amibe géante multinucléée ou agrégat d'amibes uninucléées;
- ▣ - Mobile par des pseudopodes;
- ▣ - Absence de paroi cellulaire;
- ▣ - nutrition par phagocytose des bactéries et des débris:
- ▣ - Leur reproduction implique la formation de cellules mobiles par deux flagelles inégaux ou par des pseudopodes.

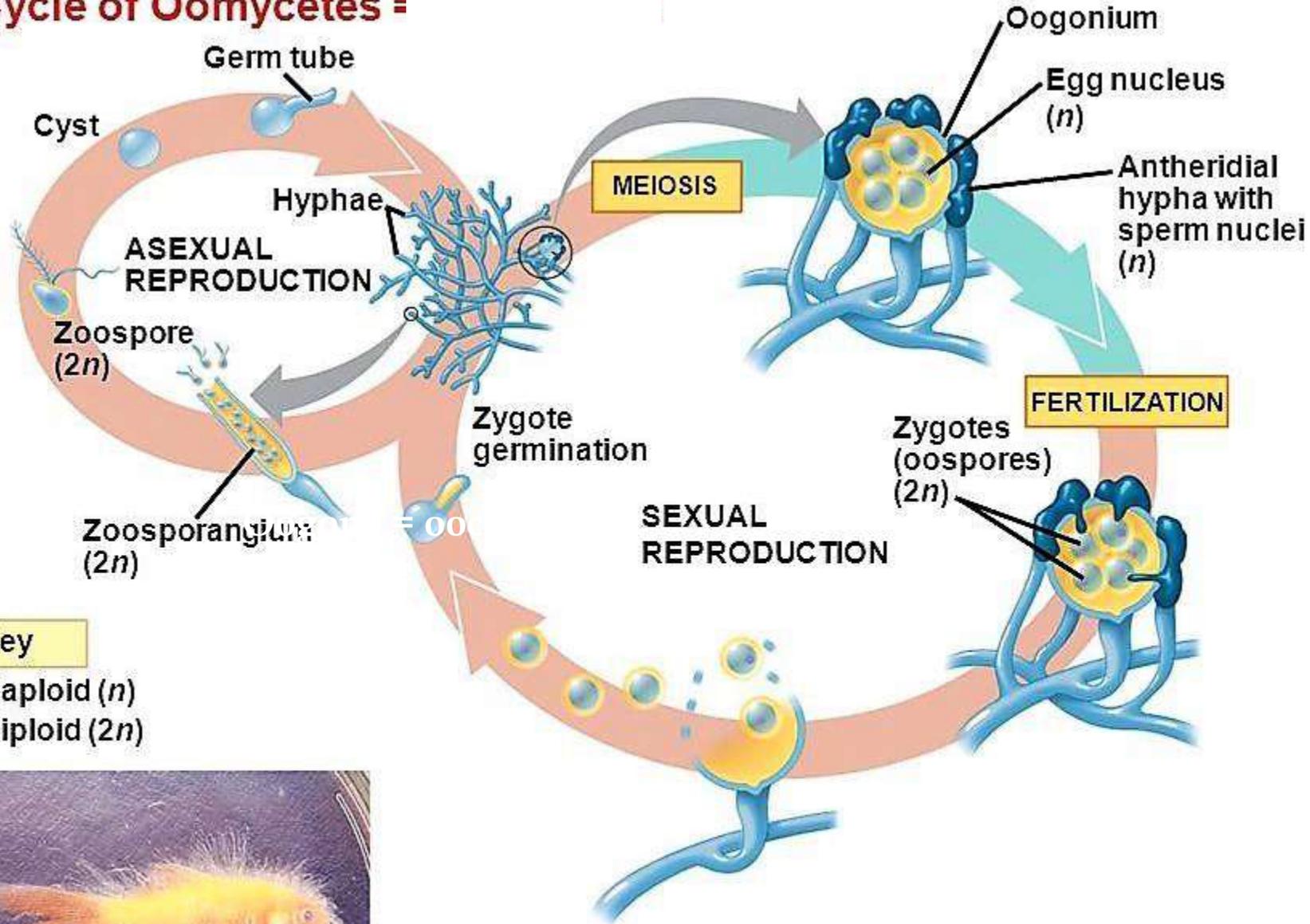
Cycle de reproduction d'une Myxomycète



Les Oomycètes

- ▣ -Thalle coénocytique (ou siphonné);
- ▣ - La paroi est de nature cellulosique;
- ▣ - Espèces saprophytes et parasites
- ▣ - La reproduction sexuée est une oogamie et se fait par des cellules flagellées pour les formes aquatiques et chez d'autres par une oogamie siphonogame

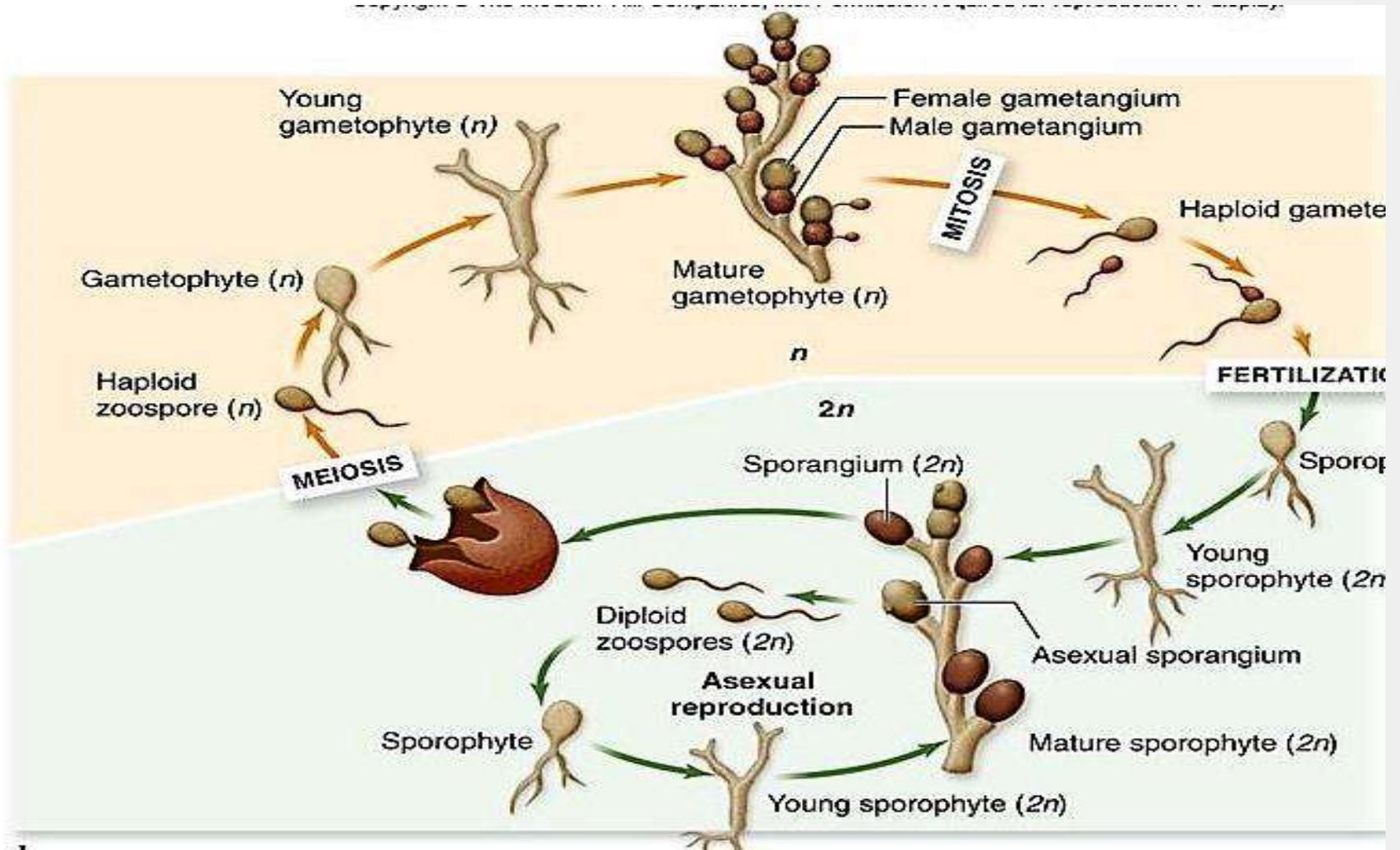
Life Cycle of Oomycetes =



Les Chytridiomycètes

- ❑ - Espèces aquatiques présents surtout dans les eaux douces;
- ❑ - Thalle de petite taille ou microscopiques à spores uniflagellées (zoospores);
- ❑ - Paroi cellulaire chitineuse.;
- ❑ -Les Chytridiales sont à la base évolutive des champignons;
- ❑ -Les Chytridiales sont des champignons saprophytes ou endoparasites des plantes, dégradant la chitine et la kératine

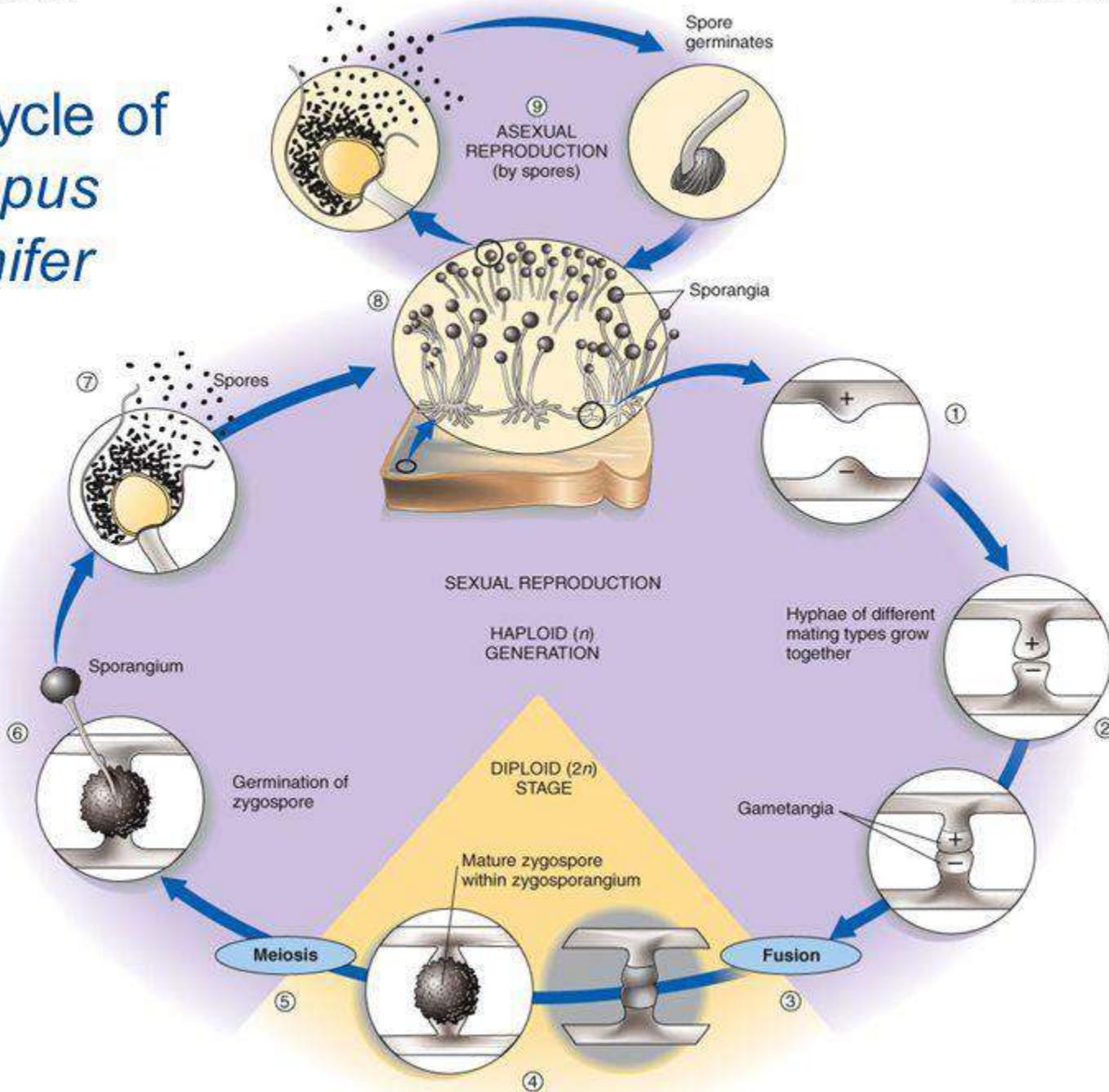
Etude d'un exemple type



Les Zygomycètes

- ❑ - Thalle coenocytique ou siphonné à croissance rapide;
- ❑ - La reproduction asexuée se fait par des endospores (formées dans des sporocystes);
- ❑ - La spore sexuée est une zygospore à $2N$ et à paroi épaisse;
- ❑ - Espèces saprophytes et parasites de plantes ou d'animaux y compris l'homme

Life cycle of *Rhizopus stolonifer*

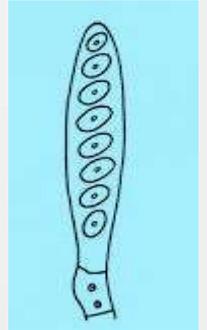


Les Gloméromycètes

- ❑ - Champignons mycorhiziens à mycélium siphonné
- ❑ - Reproduction sexuée non connue

Classe des Ascomycètes (30000 sp)

- Champignons sans zoïdes à mycélium cloisonné;
- Spores formées dans des asques = ascospores contenus dans des ascocarpes = fruits à asques;
- La multiplication asexuée par des conidies;
- La fécondation est une trichogamie



Cycle trigénétiqye comprenant:

- **Un gamétophyte** porteur des organes sexuels mâle et femelle (ces derniers, les ascogones, munis d'un trichogyne)
- **Un sporophyte I** (phase microhaploïde) se développant sur les gamétophytes après fécondation de l'ascogone
- **Un porophyte II** (mycélium dicaryotique) qui produit des asques

Exemple de thalle d'Ascomycètes

levure



Pezize

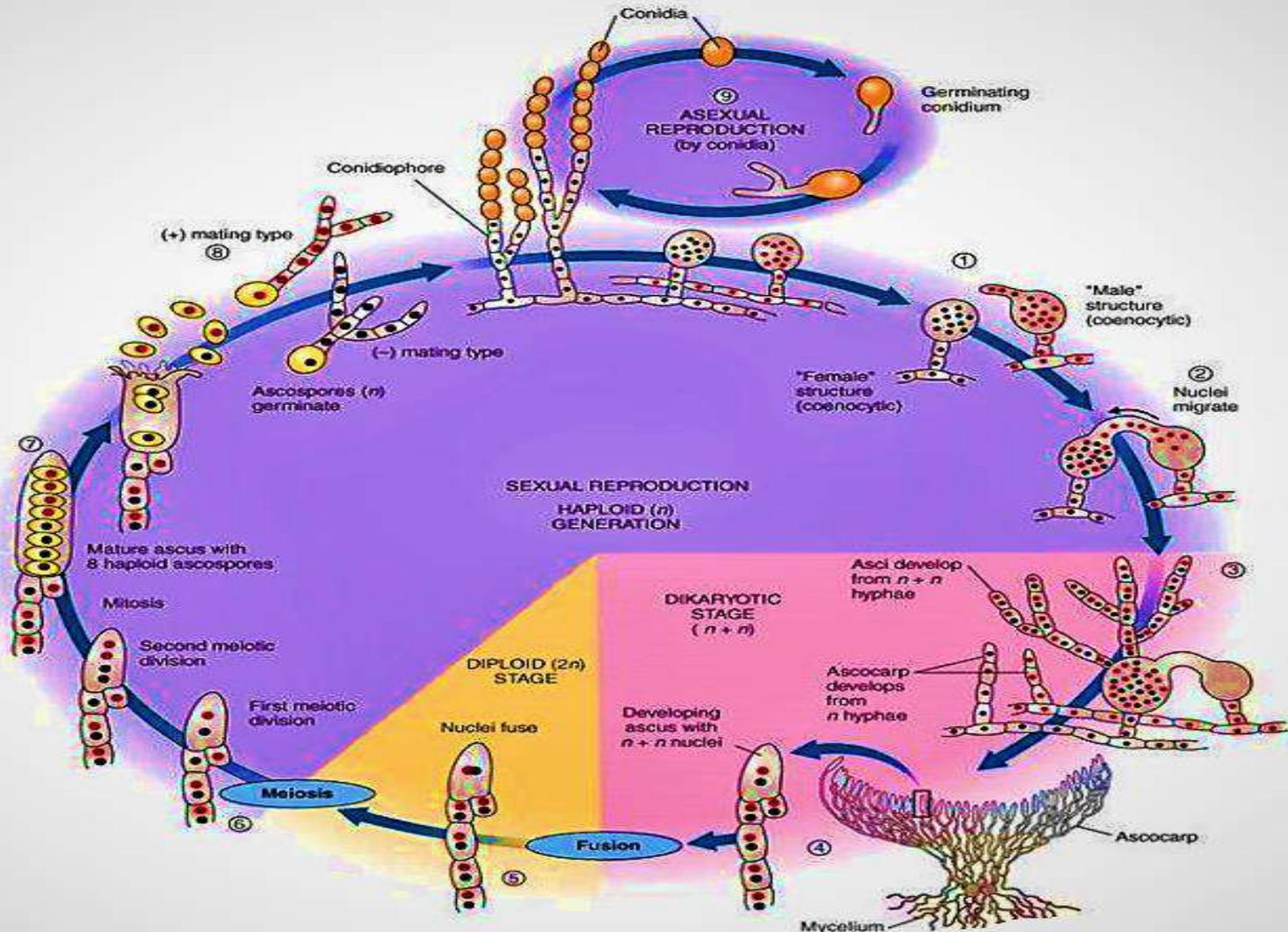


Truffe noire



Morille

Exemple de cycle d'Ascomycète



Classe des *Basidiomycètes*

- Mycélium cloisonné (hyphe), avec des articles uninuclées, binuclées ou plurinuclées
- La reproduction sexuée : La caryogamie se fait dans la cellule mère de la baside suivit immédiatement par la caryogamie et donne naissance à 4 spores exogènes (basidiospores)
- Les basides sont portées par les carpophores
- La classification des *Basidiomycètes* est basée sur la structure de la baside

Classe des Basidiomycètes

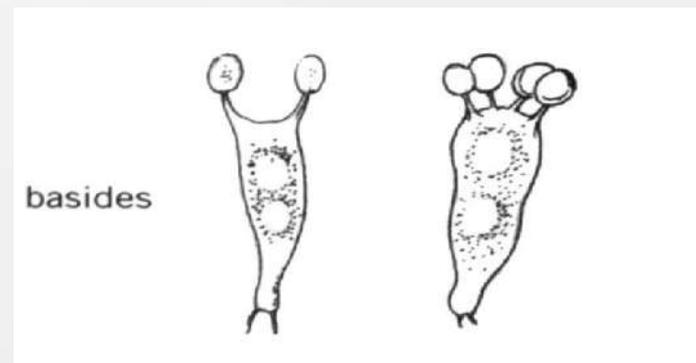
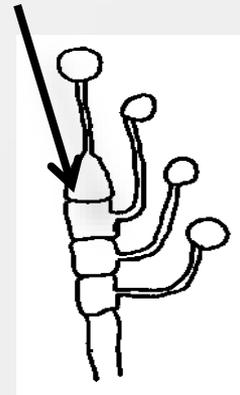
s/cl. Des protobasidiomycètes

Baside cloisonnée transversalement ou

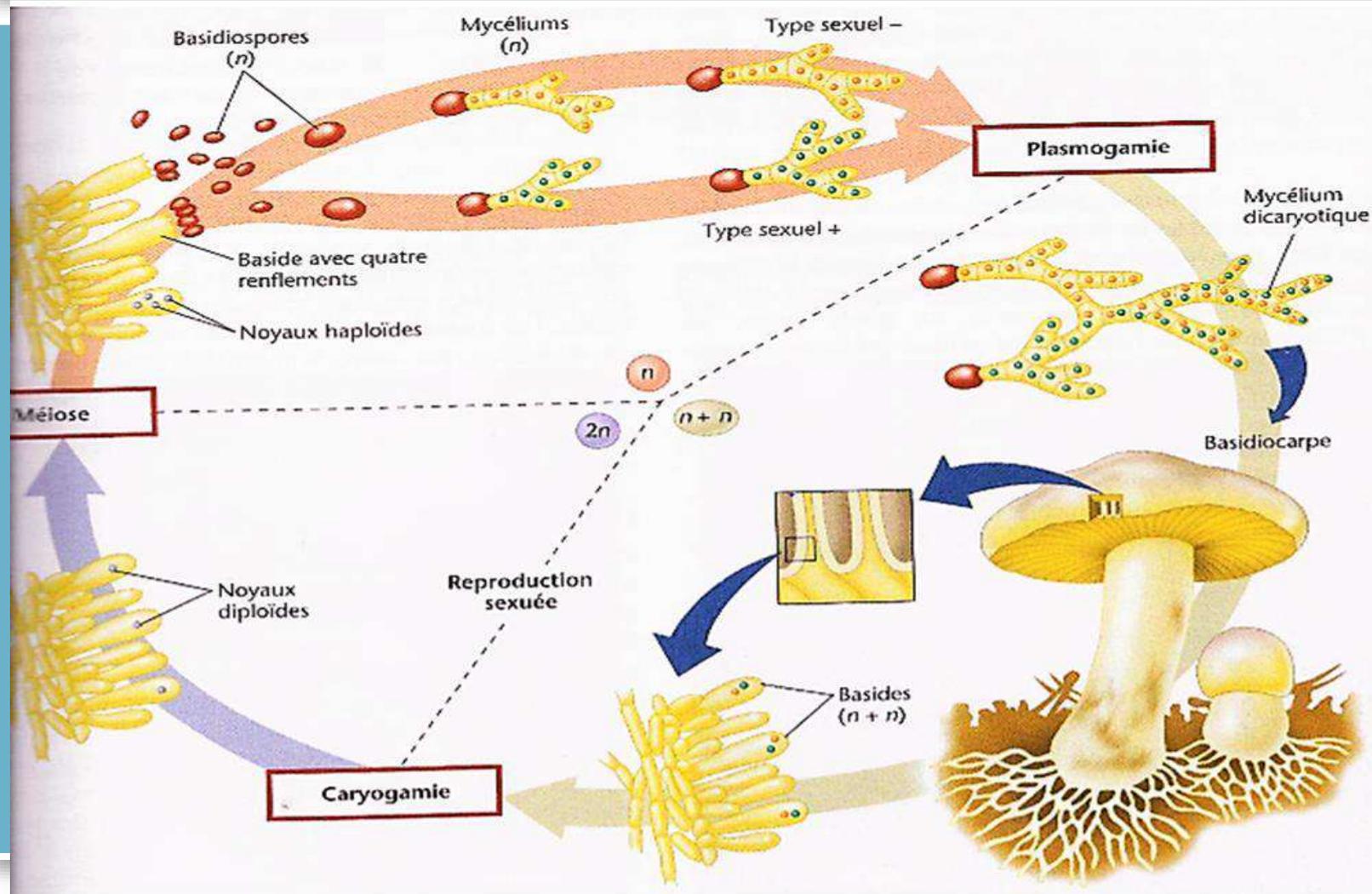
longitudinalement

s/cl. des *Autobasidiomycètes*

- Caractérisées par une baside cloisonnée

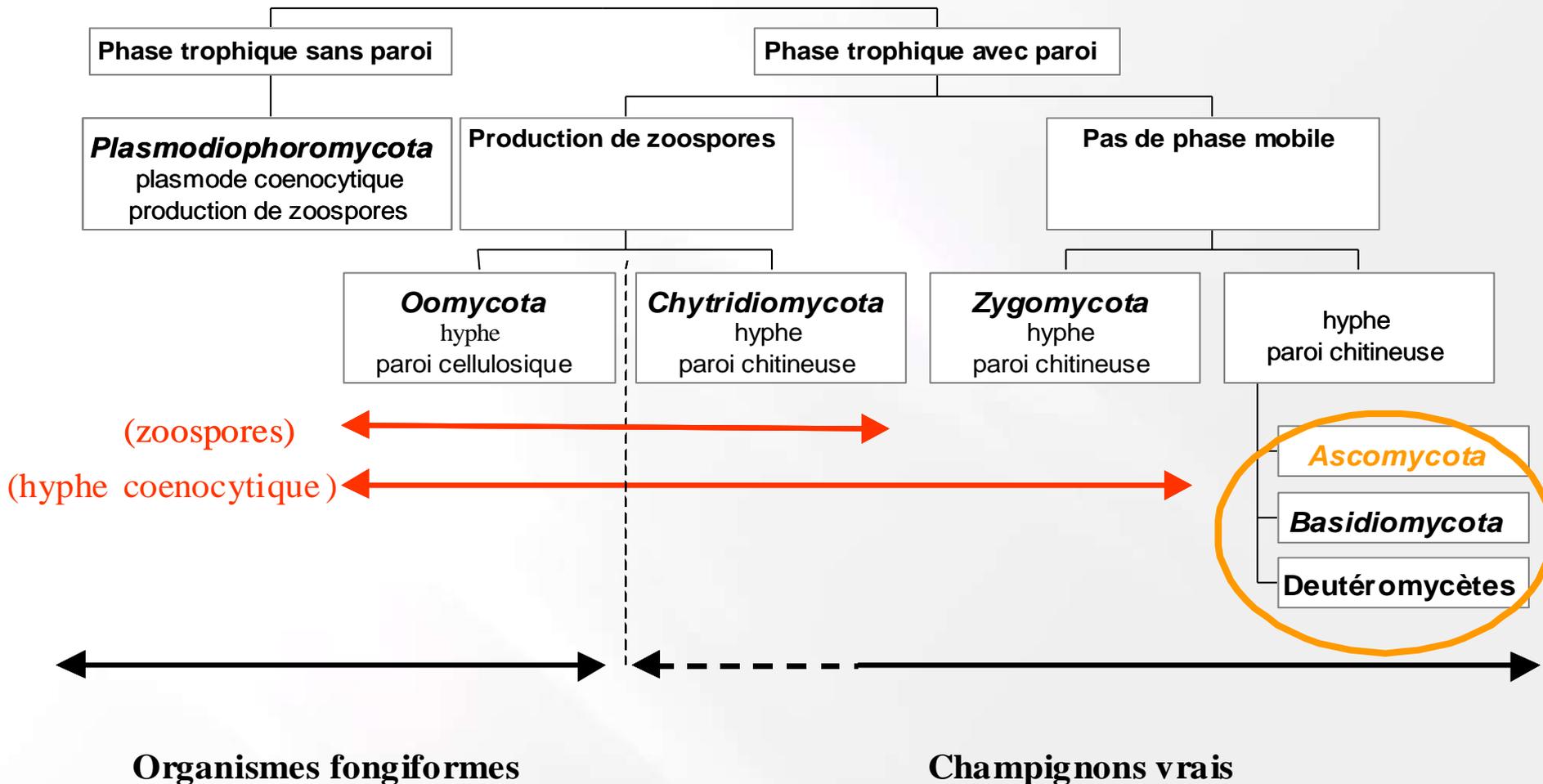


Cycle de reproduction d'agaricus



Classification des champignons

Classification des champignons

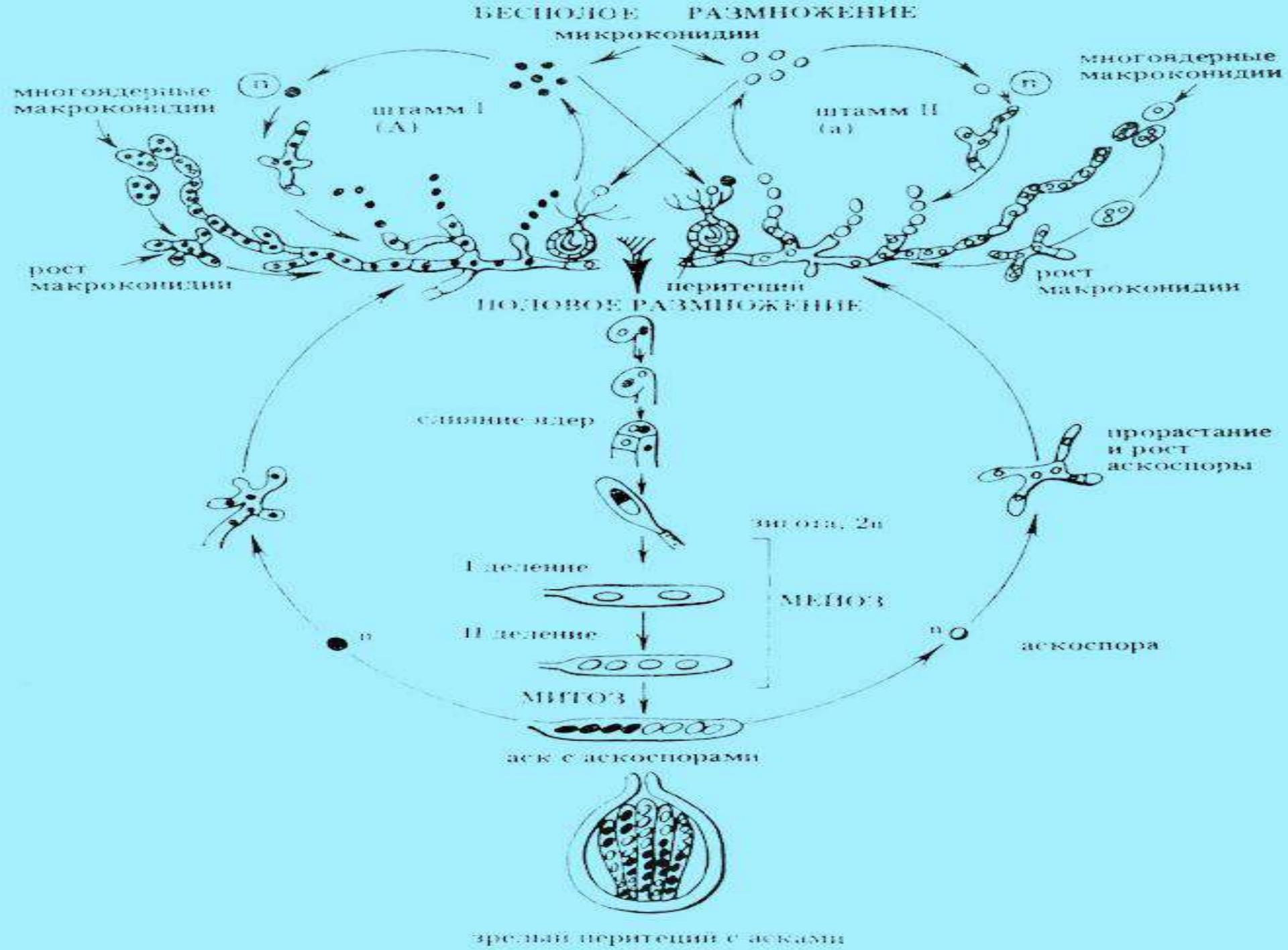


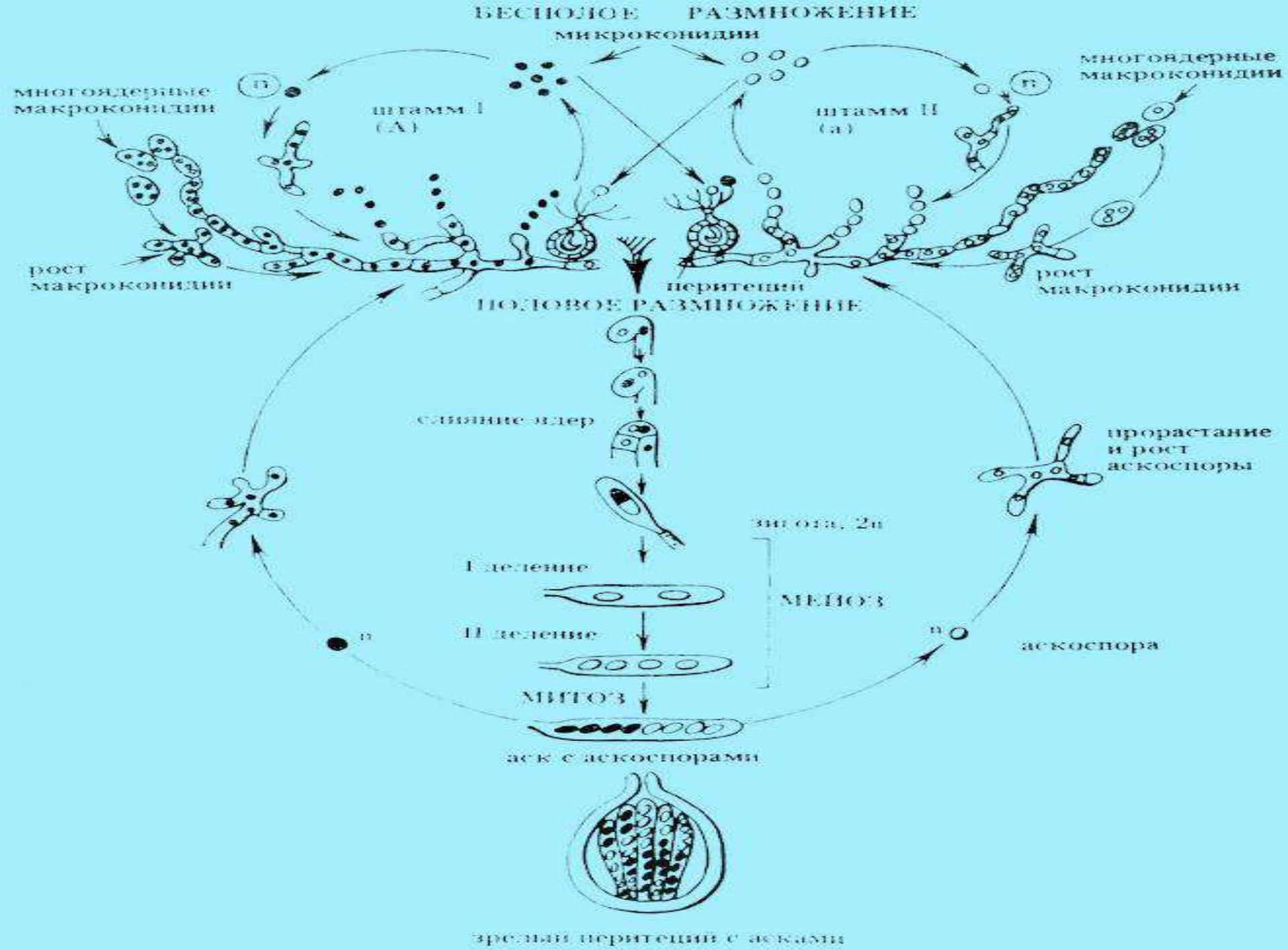
Classification générale des Champignons

<i>Embranchement</i>	<i>Classe</i>	<i>Appareil végétatif</i>	<i>Multiplication végétative</i>	<i>Reproduction sexuée</i>
<i>Phycomycophytes</i>	<i>Myxomycètes</i>	<i>Plasmode</i>		<i>Autogamie planogamie</i>
	<i>Phycomycètes</i>	<i>Filaments siphonnés</i>	<i>Zoospores</i>	<i>Oogamie, Siphonogamie, Planogamie.</i>
<i>Mycomycophytes</i>	<i>Zygomycètes</i>	<i>Filaments siphonnés</i>	<i>Aplanospores</i>	<i>Cystogamie</i>
	<i>Ascomycètes</i>	<i>Filaments septés</i>	<i>Conidies</i>	<i>Trichogamie Asques</i>
	<i>Basidiomycètes</i>	<i>Filaments septés</i>	<i>Conidies</i>	<i>Perittogamie Basides</i>

Correction de l'examen

La figure 1 représente les différents éléments qui interviennent dans le cycle de développement d'un champignon des régions tropicales et subtropicales qui se développe sur de la matière végétale morte après un incendie.





Chytridiomycètes, Oomycètes et les Zygomycètes

- Appareil végétatif est un mycélium siphonné;
- Les spores asexuées sont des endospores
 - Immobiles chez les **Zygomycètes**;
 - Mobiles chez **Chytridiomycètes et Oomycètes**;
- Les spores sexuées sont :
 - des oospores (**Chytridiomycètes et Oomycètes**)
 - des Zygosporos (Zygomycètes)

Ascomycètes et Basidiomycètes

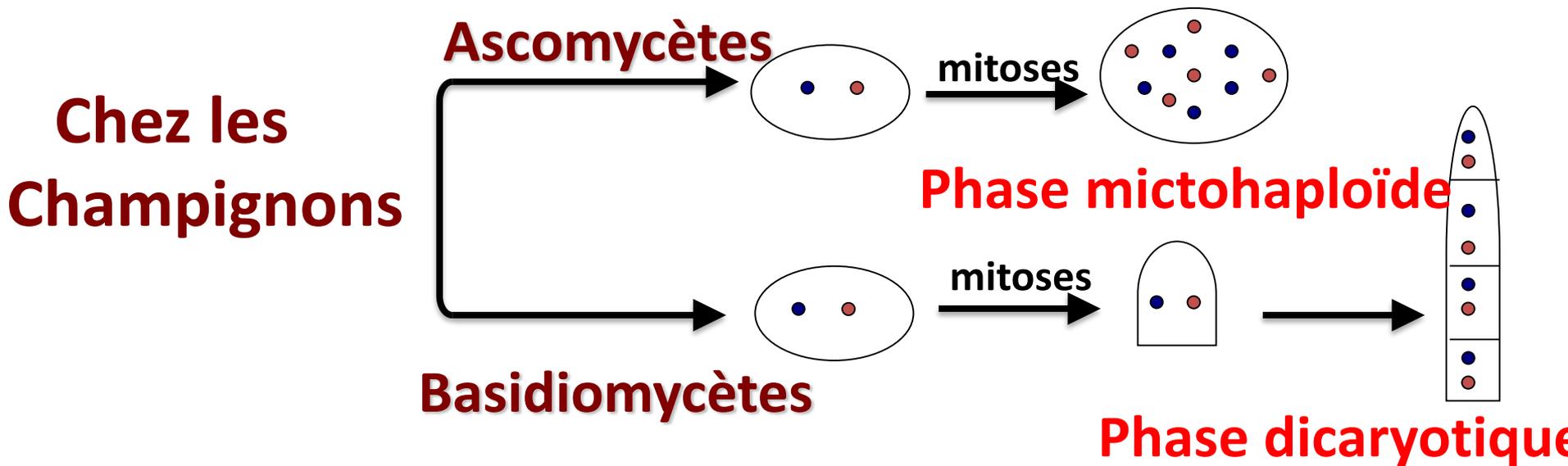
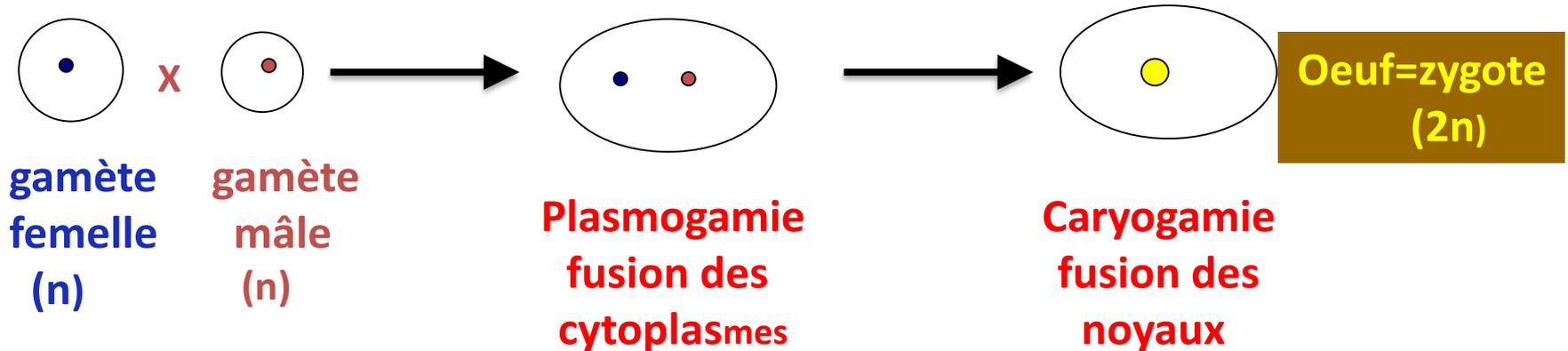
- Appareil végétatif est un mycélium cloisonné et ramifié (**hyphe**);
- Les spores asexuées sont des exospores (conidies) suite à un bourgeonnement successif d'une phialide.

Les spores sexuées

- des Ascospores (**Ascomycètes**)
- des Basidiospores (**Basidiomycètes**)

Les étapes de la fécondation

Plasmogamie - caryogamie



Intérêt économique

- Certains *Champignons* produisent
 - des antibiotiques comme :
 - *Penicillium* penicilline
 - *Aspergillus* aspergilline
 - *Cephalosporium* cephalosporine

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

