

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Abderrahmane MIRA de Bejaia
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Microbiologie

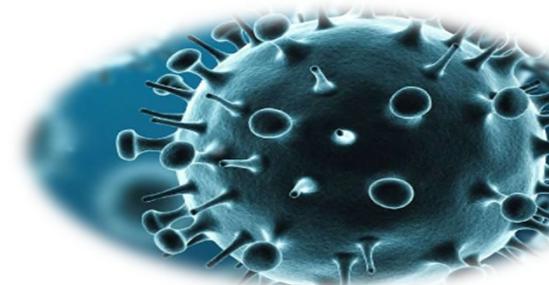
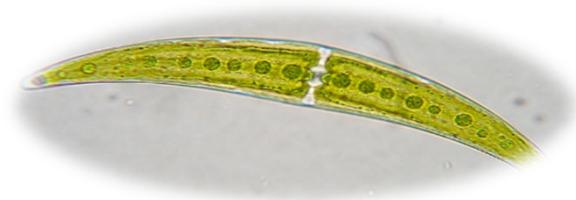


جامعة بجاية
Tasdawit n' Bgayet
Université de Béjaïa

COURS

" Mycologie-Algologie-Virologie "

" Troisième année Licence (L3) "

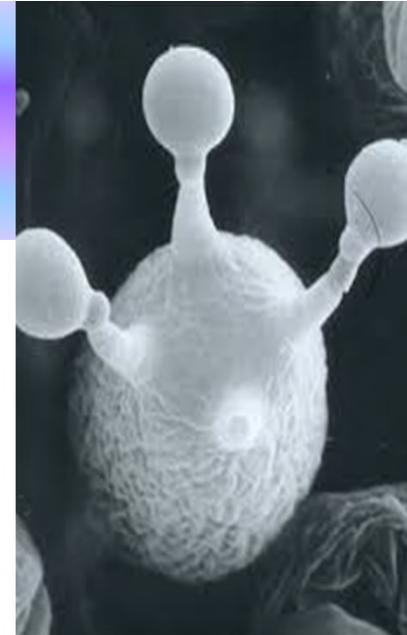


Année académique 2020-2021

Partie Mycologie

Basidiomycètes

Basidiomycètes



asidiomycètes sont des mycètes à massue

asidiomycètes sont caractérisés par l'existence d'un sporocyste spécialisé
side (du grec basis, base)

asidiomycètes sont couramment appelés « Champignon à chapeau »

onnent naissance à des spores exogènes : basidiospores

4 000 espèces décrites

ycélium cloisonnées

mprennent de nombreuses espèces à sporophores de grande taille tels q
s bolets et les amanites

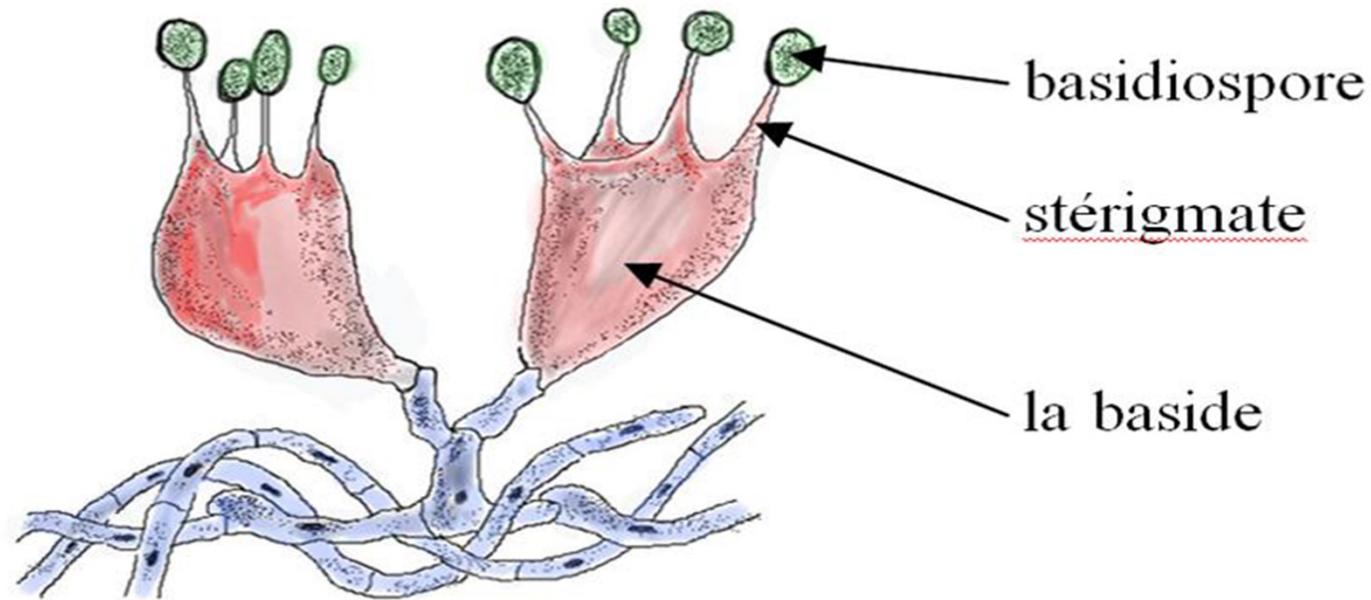
e groupe de champignon rassemble la majeure partie des espèces
x fructifications de grande taille (celles qu'on va ramasser dans
s bois ou dans les prés)

Il comprend aussi des organismes microscopiques parasites c
antes ; ces derniers provoquent alors des maladies dont les nom
rouilles », « charbons », etc.) évoquent la couleur des pustule
e forment leurs fructifications sur les organes végétaux qu'i
t envahis.

us possèdent néanmoins une caractéristique commune : celle c
oduire leurs spores postméiotiques, ou basidiospores, à l'apex c
verticules (stérigmates) émis par la cellule mère, appelée baside

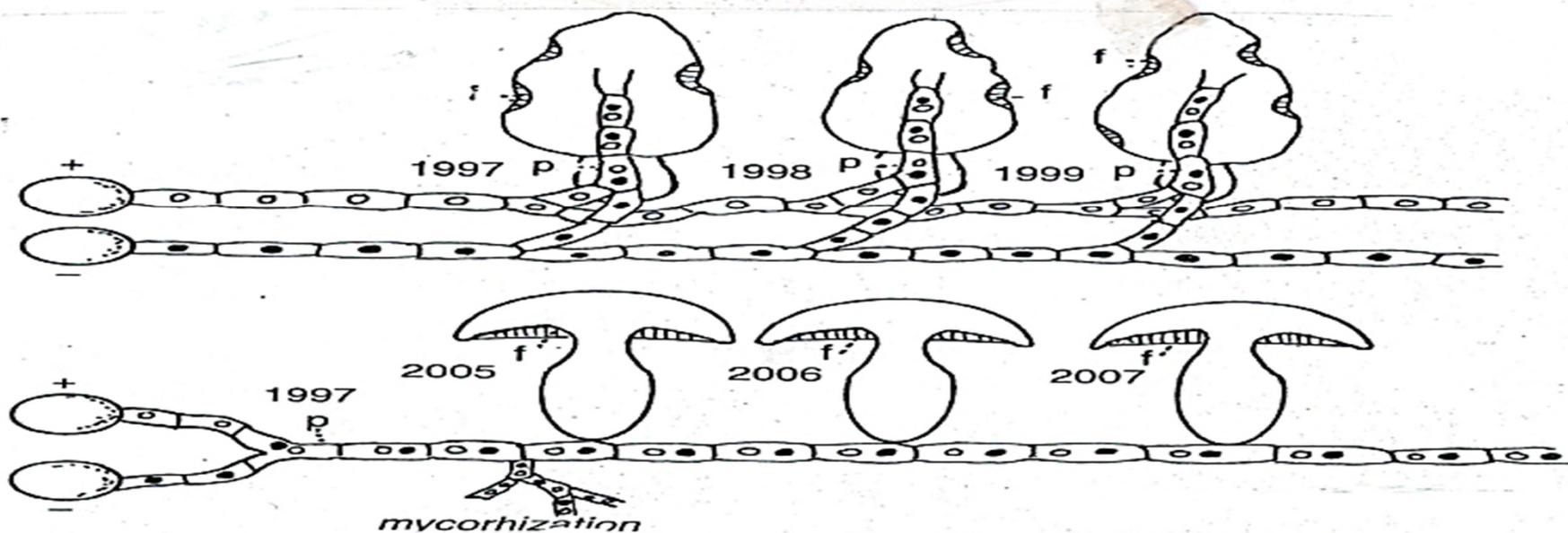
Caractères généraux

- Champignons les + évolués
- Mycélium cloisonné, Sporophore de grande taille
- Sporocyste spécialisé: Baside

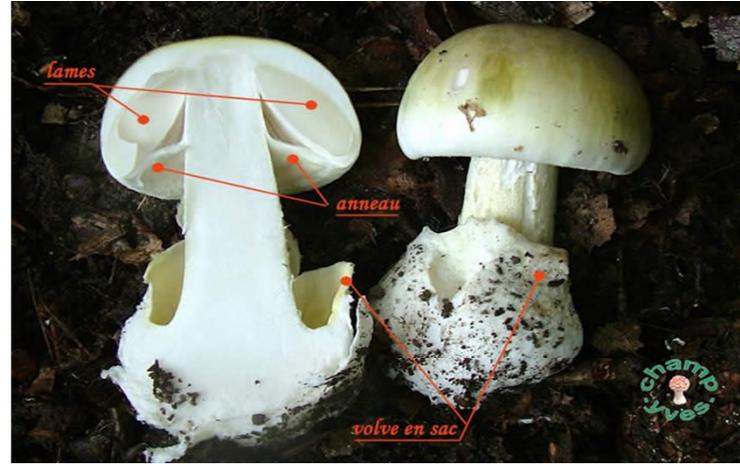
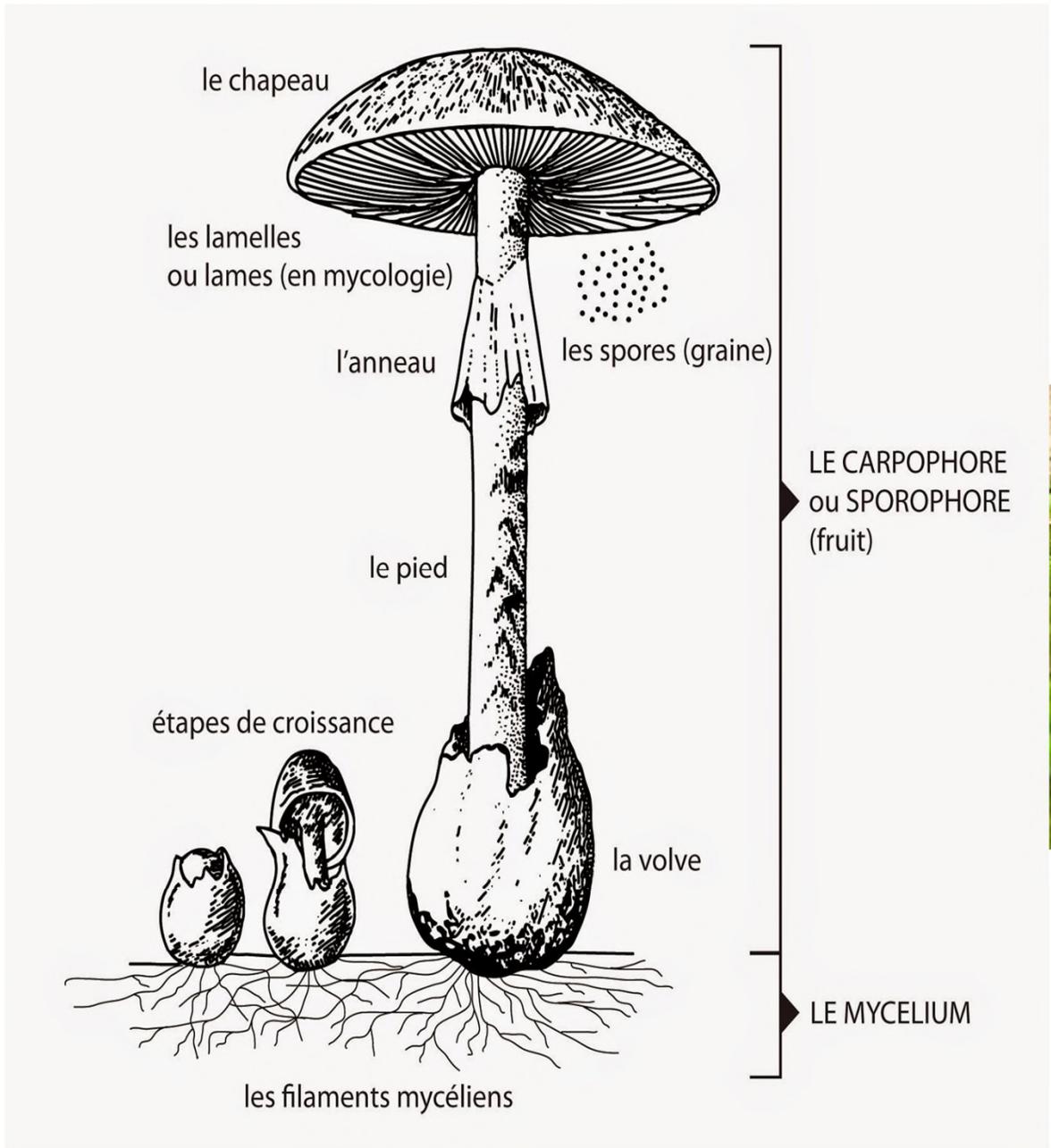


- Cycle de développement:
 - Pérritogamie
 - Parasexualité: fusion asexuelle entre filament dicaryotique avec:
 - Un jeune mycélium haploïde
 - Une conidie
 - Un autre filament dicaryotique

Parasexualité: Ensemble des phénomènes de la sexualité primitive (sans fécondation).



Comparaison des mycéliums primaires et secondaires chez un Ascomycotina hétérothallique, la morille, et chez un Basidiomycotina (le bolet). Chez les morilles chaque sporophore correspond à une plasmogamie (p) entre deux filaments haploïdes à durée de vie limitée (quelques années au plus, de 1997 à 1999 par exemple), tandis que chez le bolet une seule plasmogamie, en 1997 par exemple, est à l'origine de multiples sporophores pendant de nombreuses années (20 ans et plus : 2003, 2004, ... 2024...; entre 1995, année de la plasmogamie, et 2003, le mycélium doit *entrer en symbiose* avec un arbre (mycorrhization) et celle-ci n'est pas immédiatement suivie de la formation de sporophores); f, fécondation (= caryogamie). Alors que la majorité des *Ascomycotina* sont homothalliques (ou « hermaphrodites »), 90 % des *Basidiomycotina* sont hétérothalliques. Parmi ces derniers, environ 30 % sont des espèces bipolaires et 60 % des tétrapolaires. (D'après Gaumann).

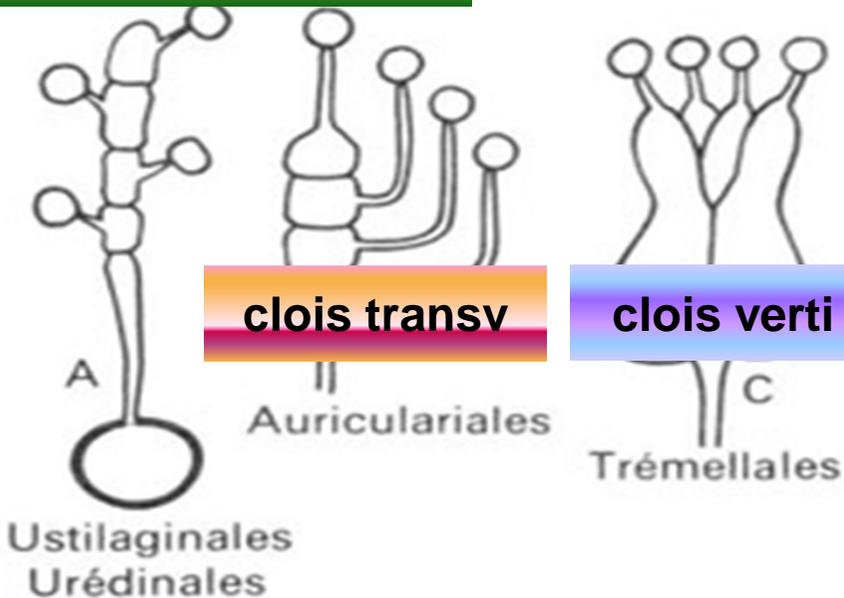


Classification

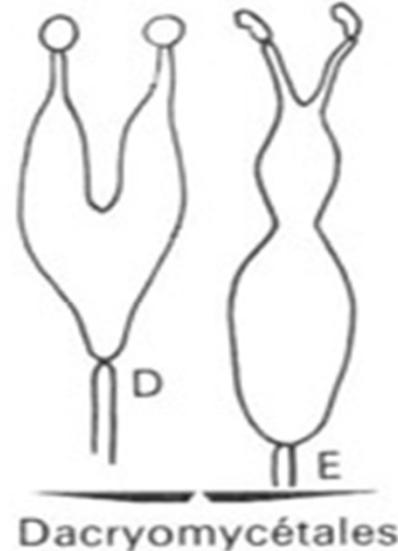
Les basidiomycètes sont classés selon:

- Mode de vie (saprophytisme, parasitisme)
- Présence d'un sporophore
- Structure de la baside

Clois transv primi



Incompl clois



Non clois

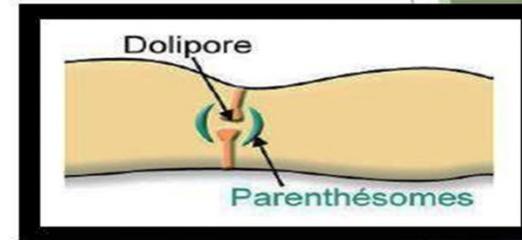
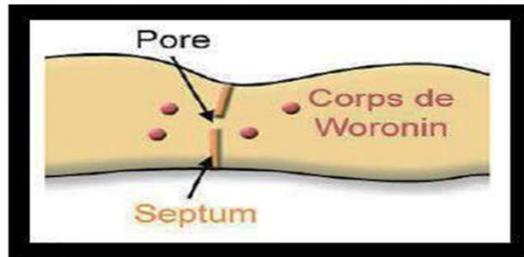


fig. 13 Principaux types de Baside

- Les cloisons simples ou à dolipores

Remarque

Chez les Septomycètes, les cloisons transversales sont interrompues au niveau des pores permettant le passage de nutriments, d'organites et même de noyaux entre les articles de l'hyphes. Ces échanges sont réglés par:



- Le corps de Woronin (une sorte de bouchon) chez les Ascomycètes;
- Parenthésome (système membranaire en bourrelet dérivant du RE) fréquent chez les Basidiomycètes. Ce pore est appelé dolipore.

- Les caractères biochimiques (sucres de la paroi) et moléculaire (ADN ribosomique)

Cladogramme des basidiomycètes

I- Classe des Télíobasidiomycètes
(**Proto**basidiomycètes)

II- Classe des **Phragmo**basidiomycètes

III- Classe des **Homo**basidiomycètes

- **Parasites** des végétaux supérieurs (rouilles et charbons).
- Basides de type primitif **cloisonnées transversalement**
- **Pas de sporophore**
- Pores des cloisons : simples
- La cellule diploïde → une probaside → 4 basidiospores

*Chez ces champignons, on observe une **double dispersion des spores** : un état de **probaside** (ceci rend inutile la présence du sporophore) et un état de **basidiospores**.*

Classe des Télébasidiomycètes (Protobasidiomycètes)

Ordre des Ustilaginales

- Une partie de leur cycle en saprotrophes
- Mycélium primaire réduit ou nul
- Paroi riche en glucose, sans xylose
- Absence de multiplication asexuée

2 familles:

- Ustilaginacées : agents des charbons (genre **Ustilago**, **Sorosporium**)
- Tillétiacées : agents des caries (*Tilletia tritici*)





Ordre des Urédinales

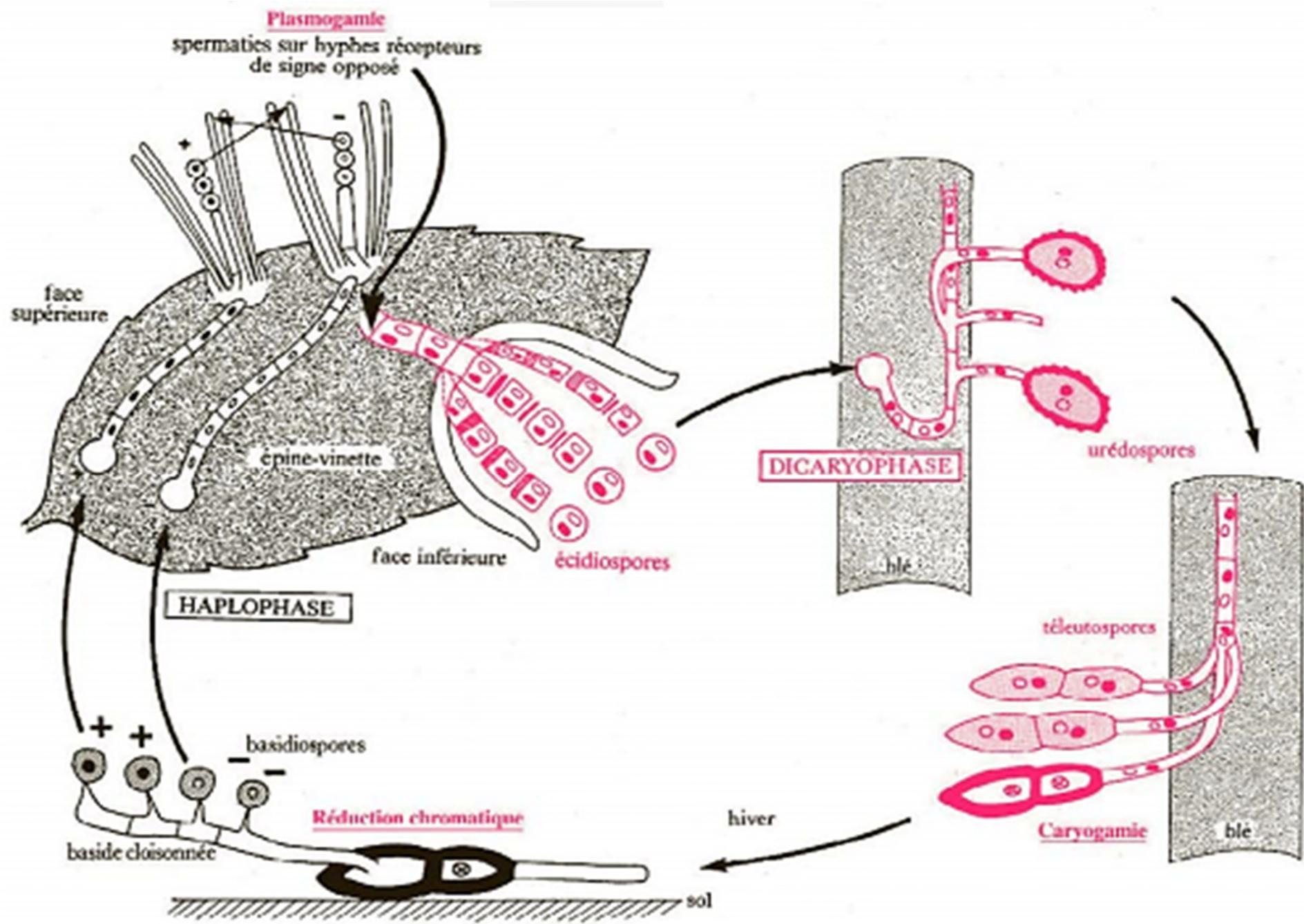
- **Cycle de développement : sur un ou plusieurs hôtes**
- **Paroi riche en mannose , sans xylose**
- **Agents des rouilles**
- **Les probasides forment une téléospore pluricellulaire**

**Exemple de l'agent de la rouille de blé
(*Puccinia graminis*) (Pucciniacées), le cycle à 2
phases : l'une sur l'épine vinette, l'autre sur le blé.**

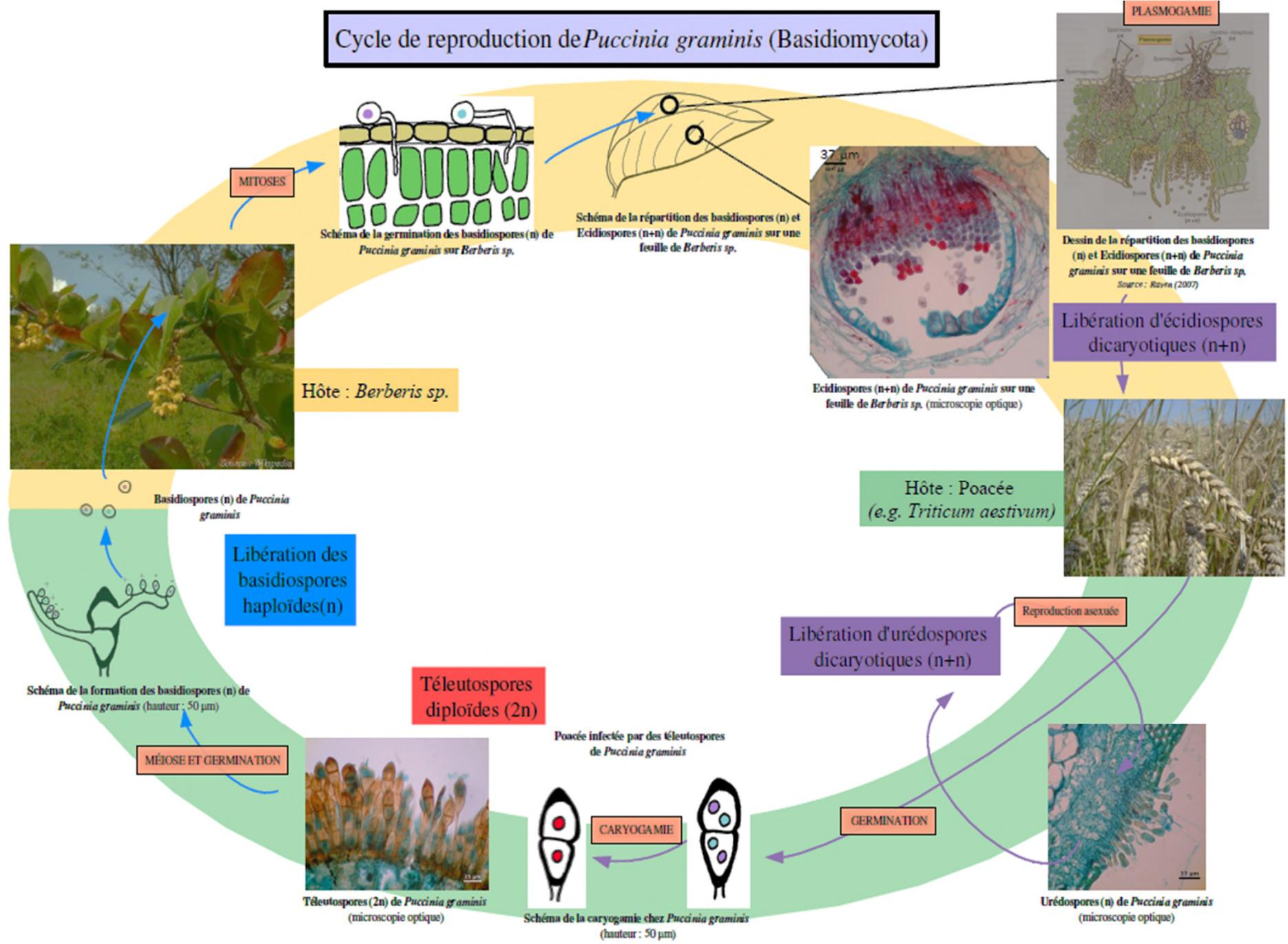
Puccinia graminis (Rouille de blé)

- Germination des basidiospores
- Face sup. taches orangées : Pycnides / miellat
- Face inf. Organes jaunâtres





Cycle de reproduction de *Puccinia graminis* (Basidiomycota)



Classe des Phragmobasidiomycètes

- Environ 500 espèces
- On y trouve des champignons communs à sporophores développés mais d'intérêts pratique secondaire

Exemples:

Oreille de Judas (*Auricularia auricula judae*)

Trémelle (*Tremella mesenterica*)

ille de Judas (Genre: **Auricularia**)



melle mésentérique (Genre: **Tremella**)

parasite d'autres
champignons
sur le bois



Classe des Phragmobasidiomycètes

Basidiomycètes à

Basides cloisonnées

Transversalement

Auriculariales

Verticalement

Tremellales



Basides incomplètement cloisonnées

Dacrymycétales



Classe des Homobasidiomycètes

- Champignons les plus évolués du règne fongique (forment la majorité de ce que l'on appelle communément les **Gros champignons** en raison de leurs sporophores de grande taille)
- Environ 10 000 espèces
- **Tous macromycètes**
- Basides **non cloisonnées**, toutes semblables (= **homobasides**)



xemples



***Amanita muscaria* (Amanite)**

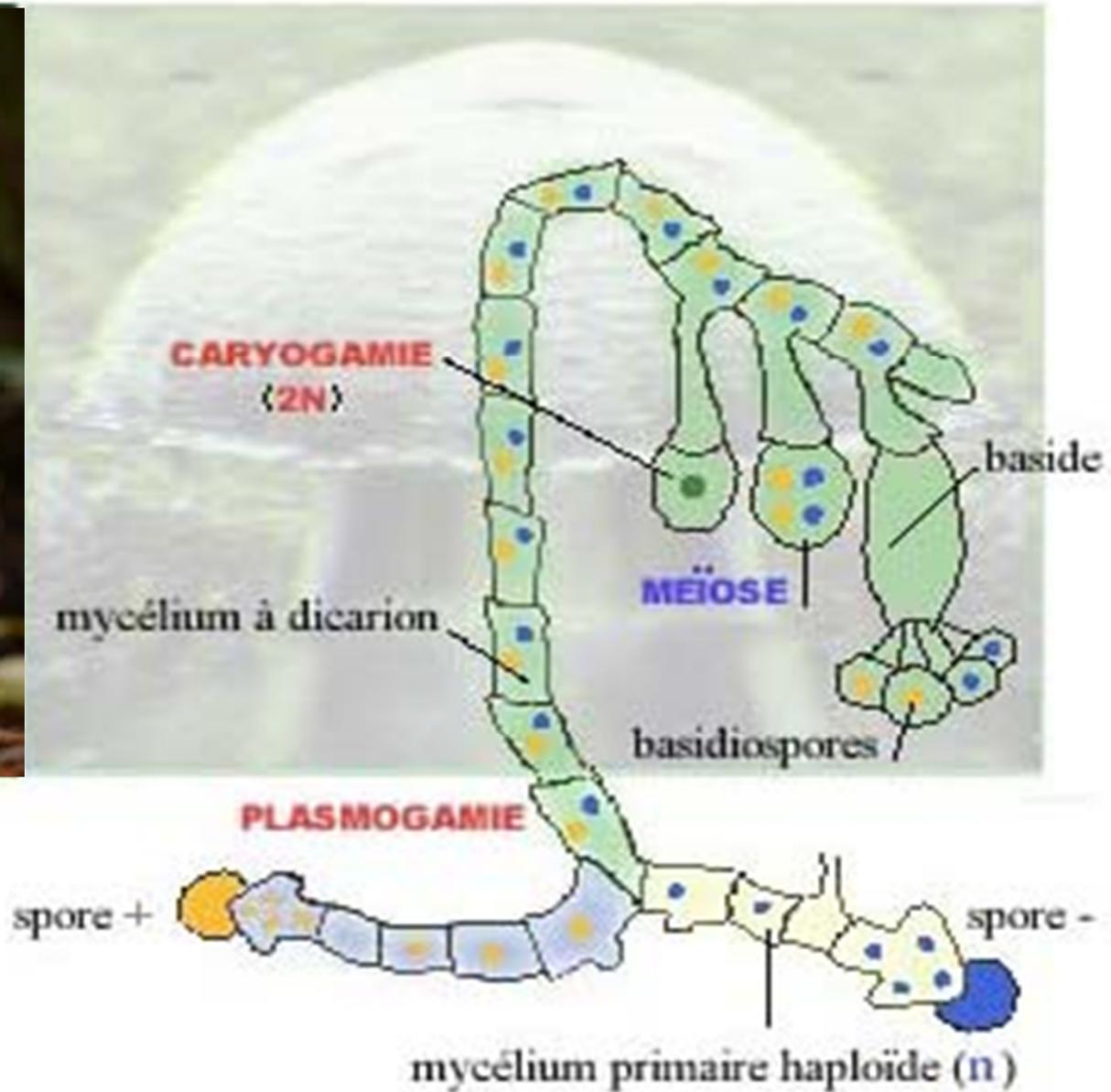
fortement toxique (troubles digestifs et effets hallucinatoires)



***Agaricus bisporus* (Champignon de paris)**

le champignon le plus cultivé en champignonnerie
Représente $\frac{3}{4}$ de la production mondiale

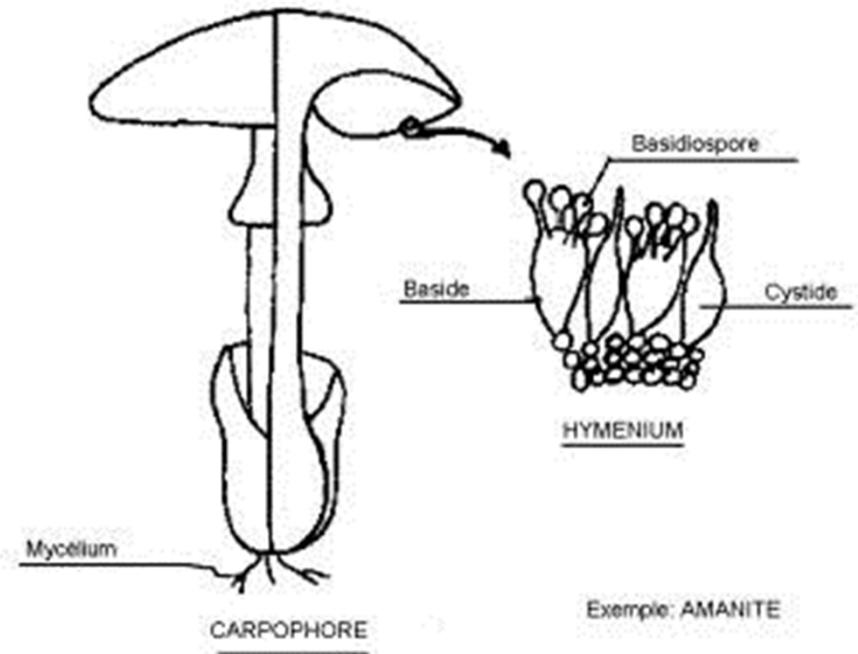
Cycle de Reproduction sexuée du Coprin noir d'encre



maturité : basidiome= sporophore (entièrement dicaryotique)
composant généralement :

- un pied (= **stipe**)

- un chapeau (= **pileus**) recouvert d'une **cuticule**, présentant à sa surface inférieure un **hyménium** incluant les basides ordonnées régulièrement et de grosses cellules à inclusions réfringentes (= **cystides**)



ital d'un basidiomycète

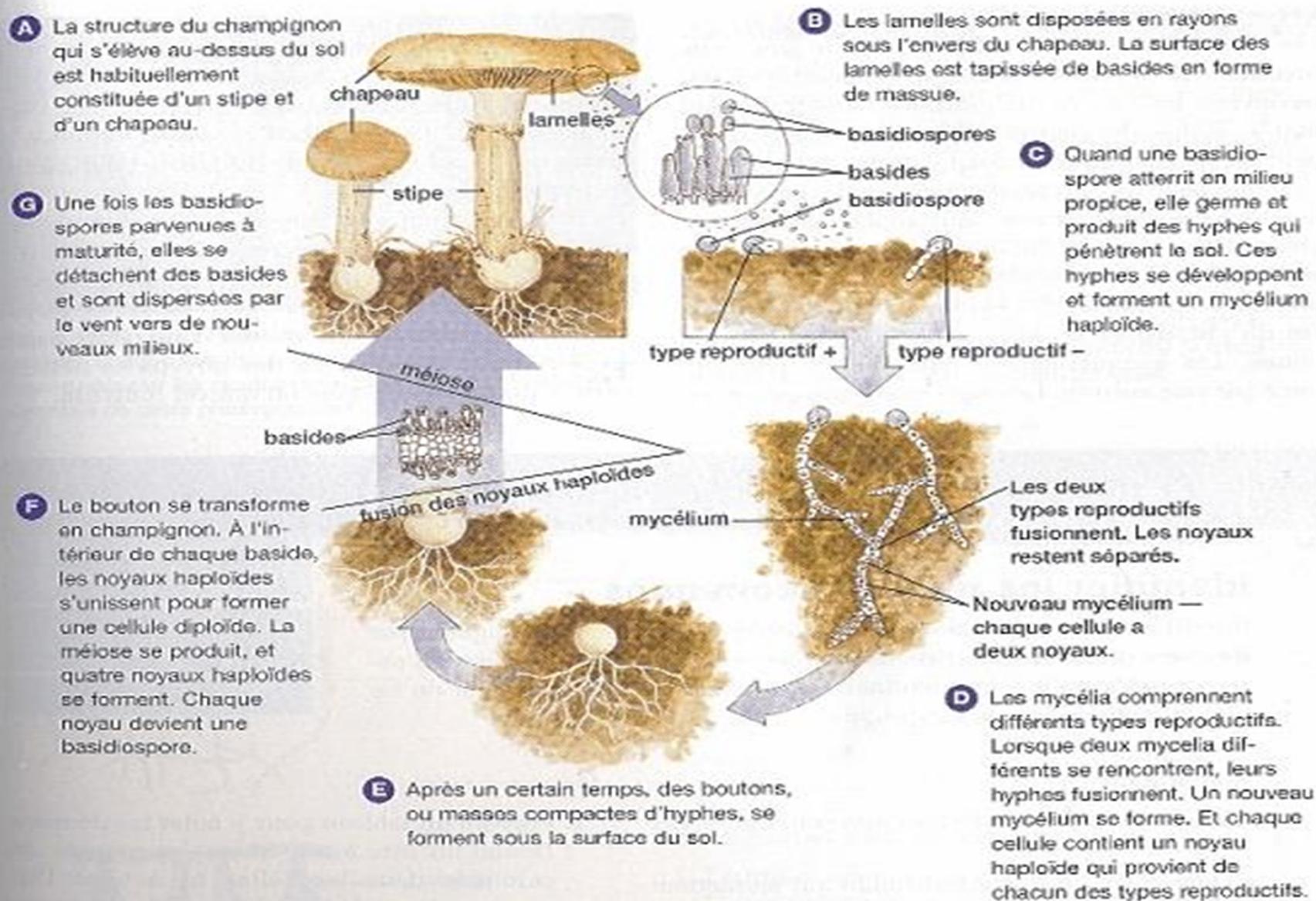
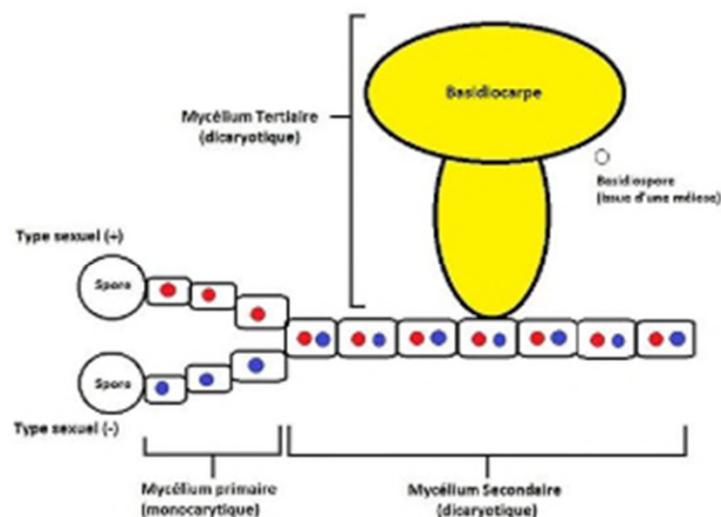


Figure 12.50 Le cycle vital du champignon. La portion qui s'élève au-dessus du sol correspond à la structure reproductrice de l'organisme. La plupart des types de champignons se reproduisent habituellement de manière sexuée.

Exemple de reproduction sexuée des basidiomycètes

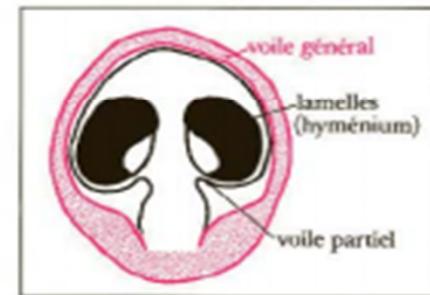
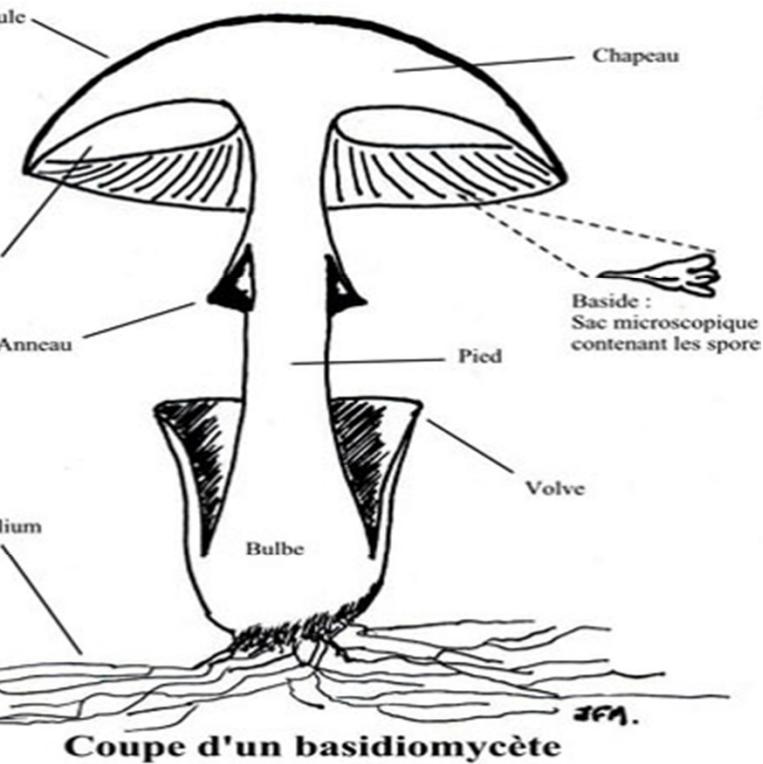
Suite à la germination, les hyphes filamenteux passent brièvement à travers la phase **haploïde** (monocaryon). Cette période correspond au mycélium primaire. Lorsque deux mycéliums primaires et compatibles se rencontrent, leurs cellules se fusionnent (plasmogamie). Le mycélium secondaire est dit dycaryotique car chaque compartiment contient maintenant deux noyaux. Chez les basidiomycètes, le septum est caractérisé par un dolipore, pourvu de **parenthésomes**, qui permet le déplacement et l'échange des éléments entre les compartiments (à l'exception des organites de grande taille)^[1]. La division nucléaire se déroule simultanément dans les filaments qui s'allongent au fur et à mesure. Le mycélium secondaire est muni de boucles mycéliennes, une structure en forme de tube qui transporte les noyaux filles vers le compartiment adjacent^[2]. Le mycélium tertiaire, toujours dycaryotique, se développe par-dessus le mycélium secondaire puis se spécialise en sporophore (pied et chapeau) via la **fructification**. Le sporophore appelé **basidiocarpe** contient des **basides** dycaryotiques. Après l'union des noyaux à l'intérieur des basides (caryogamie), l'organisme possède maintenant des noyaux **diploïdes**. Les cellules finiront par deux séquences méiotiques, résultant quatre noyaux haploïdes qui vont migrer à l'extérieur des basides. Ces noyaux correspondent aux méiosores appelés **basidiospores**.



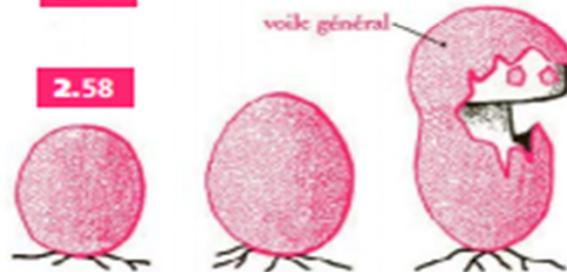
La reproduction sexuée des basidiospores requiert la compatibilité des spores provenant des mycéliums différents. La phase haploïde correspond au mycélium primaire. La phase diploïde dycaryotique (2 noyaux) correspond au mycélium secondaire et tertiaire. La caryogamie se produit dans les basides (non illustrées) du basidiocarpe. La basidiospore provient d'une méiose.

carpophore comporte pied et un chapeau sous lequel se trouve l'hyménium ducteur des basides et des idiospores. L'hyménium ici disposé en lamelles

Les stades jeunes montrent que le carpophore du champignon est d'abord relié au pied par un voile partiel



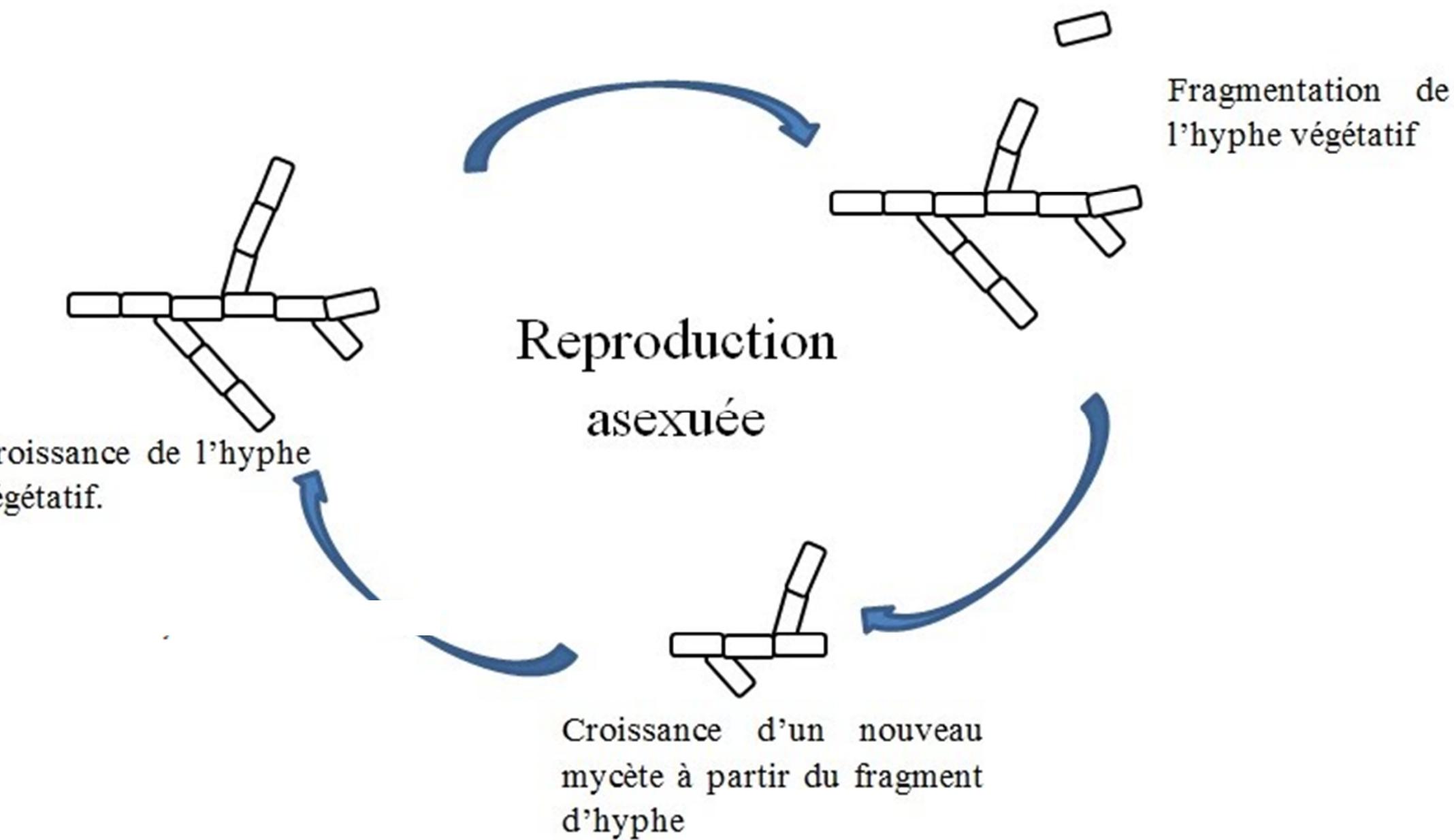
2.59



2.58



2.60



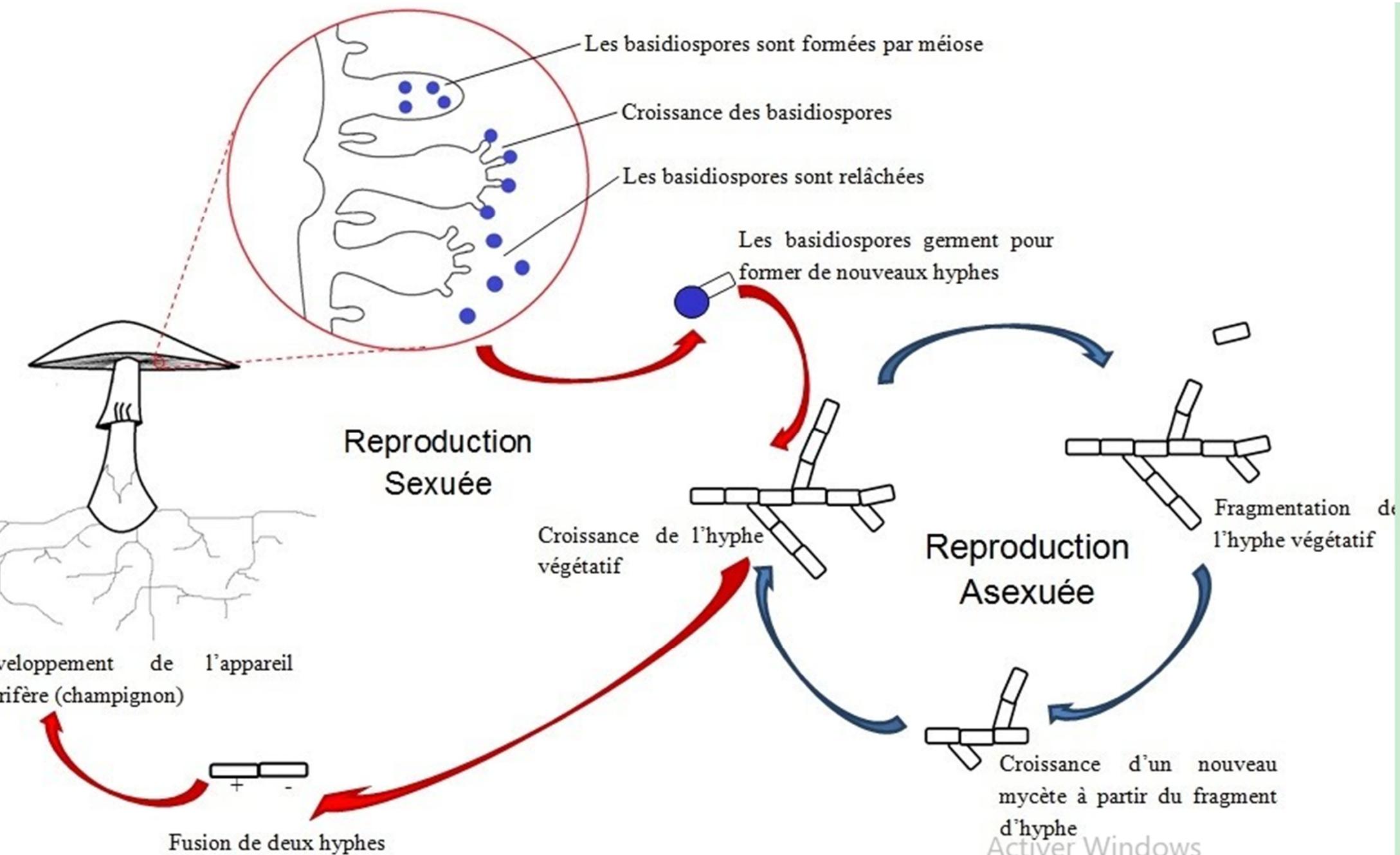
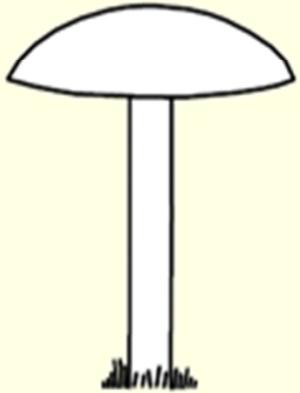


Planche 2

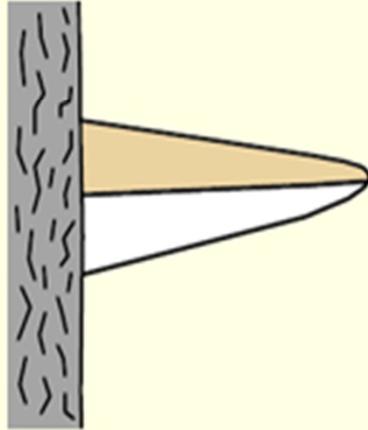
Forme du carpophore



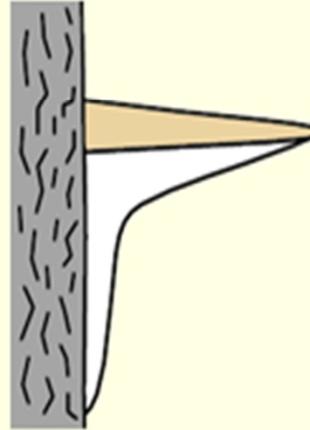
a) en forme de parasol



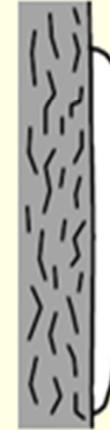
b) ongulé



c) réfléchi



d) résupiné-réfléchi



e) résupiné



f) imbriqué



g) en forme d'arbuste ou de corail



h) flabelliforme

Forme du chapeau



a) hémisphérique



b) convexe



c) conique



d) cylindrique



e) campanulé



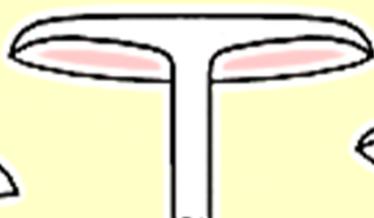
f) campanulé



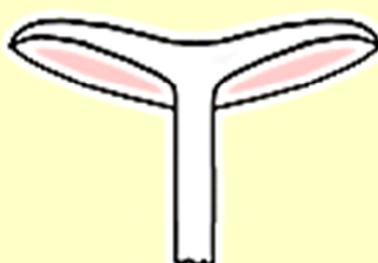
g) mamelonné



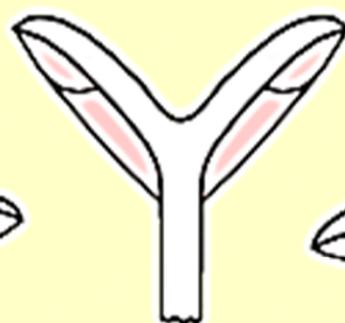
h) papillé



i) étalé



j) déprimé

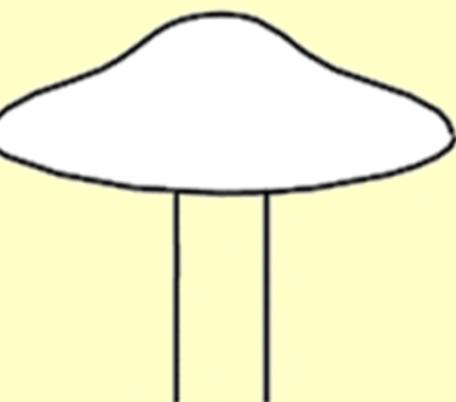


k) en entonnoir



l) ombiliqué

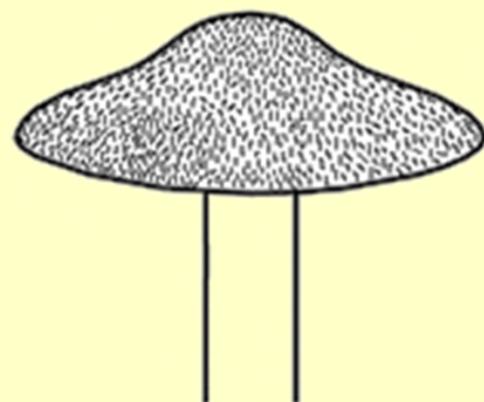
Revêtement du chapeau



a) glabre



b) floconneux



c) tomenteux



d) fibrilleux

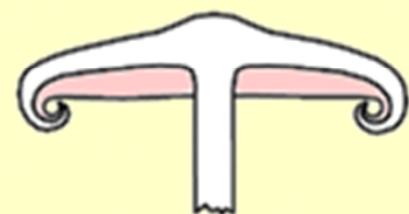


e) méchuleux

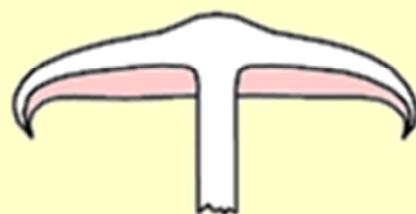


f) écailleux

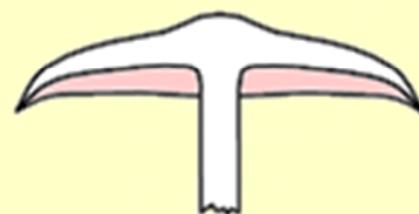
Caractères de la marge du chapeau



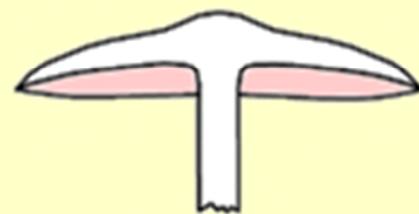
a) enroulée



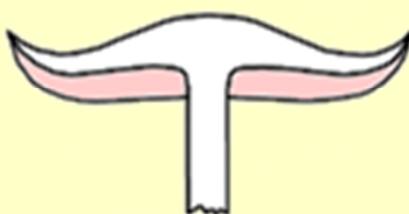
b) incurvée



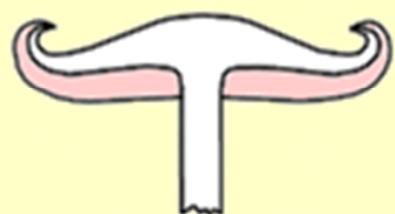
c) infléchie



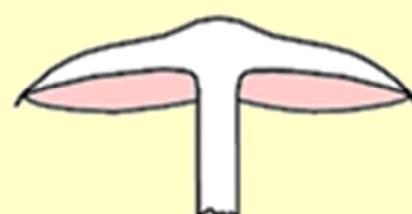
d) droite



e) relevée



f) révolutée



g) débordante



h) appendiculée



i) striée



j) cannelée



k) festonnée

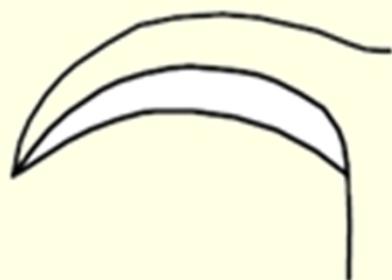


l) ondulée

Caractères d'une lame



a) ascendante



b) arquée



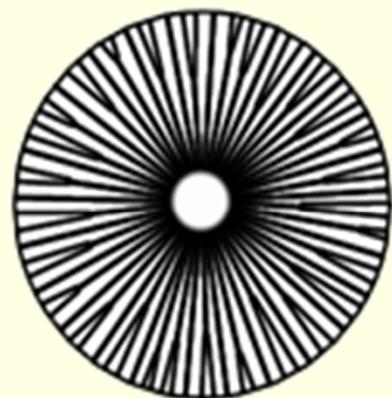
c) étroite



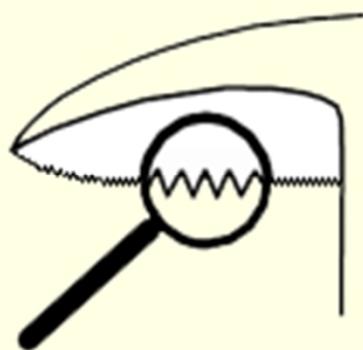
d) large



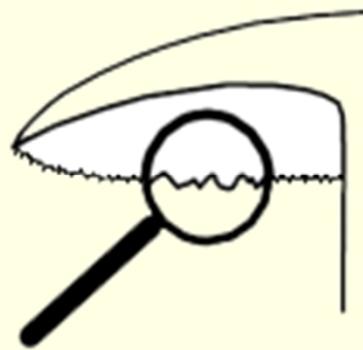
e) ventrue



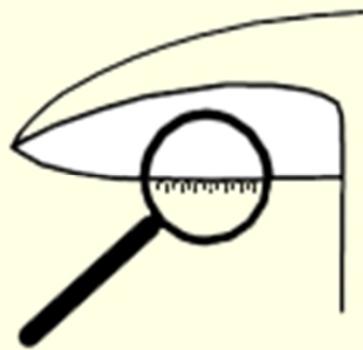
f) fourchue



g) dentelée



h) érodée



i) arête fimbriée

Différences morphologiques

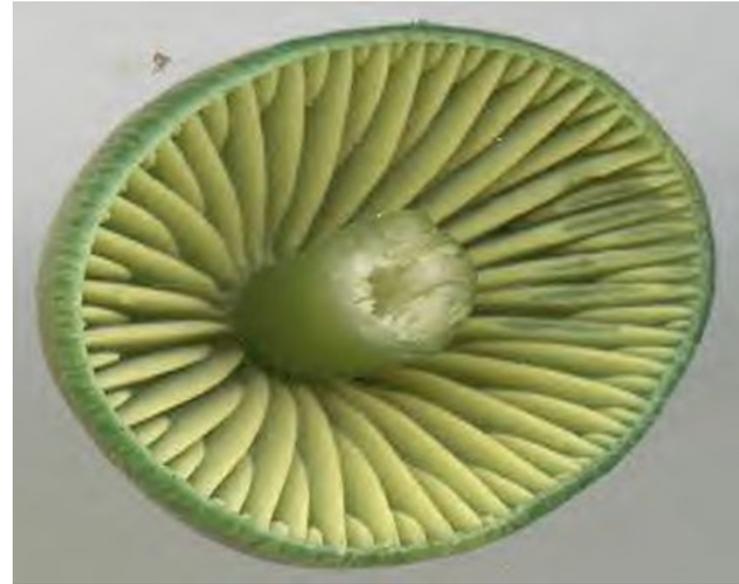
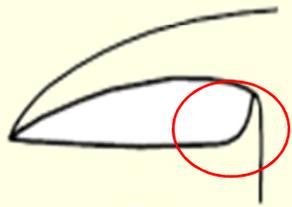
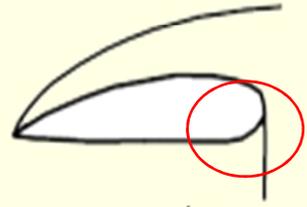


Planche 8

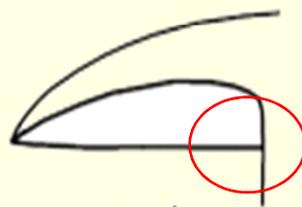
Mode d'attachement des lames au pied



a) libres



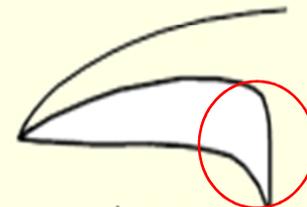
b) adnexées



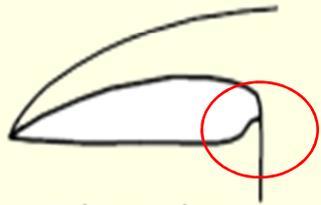
c) adnées



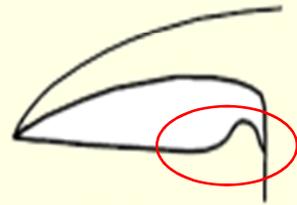
d) subdécurrentes



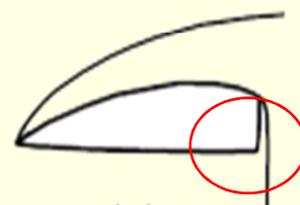
e) décurrentes



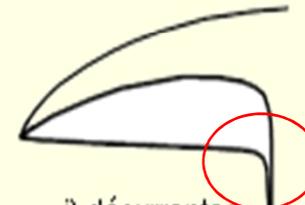
f) échancrées



g) sinuées



h) sécédentes



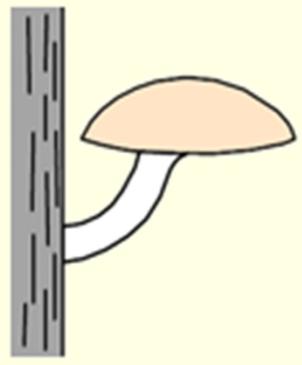
i) décurrentes
en filet

Planche 10

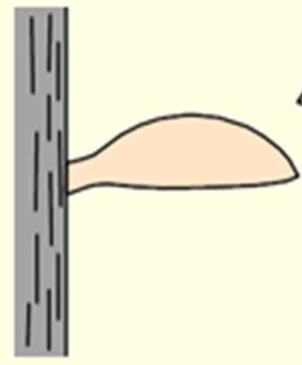
Caractères du pied



a) central



b) excentrique



c) latéral



d) atténué vers le haut



e) flexueux



f) ventru



g) radicant



h) clavé



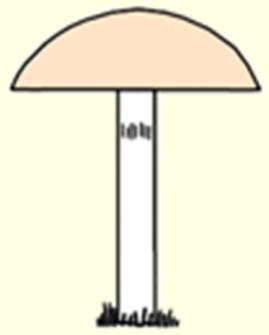
i) bulbeux



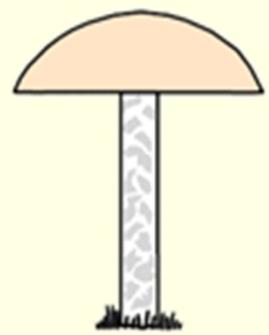
j) à bulbe marginé



k) annelé

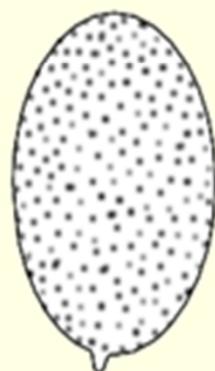


l) avec zone annulaire



m) chiné

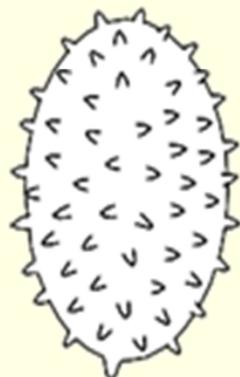
Ornements des spores



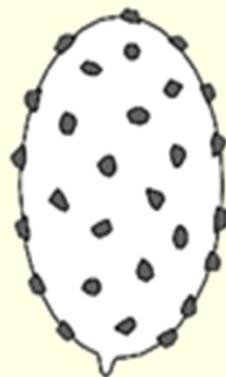
a) rugueuse



b) échinulée



c) épineuse



d) verruqueuse



e) réticulée



f) crêtée



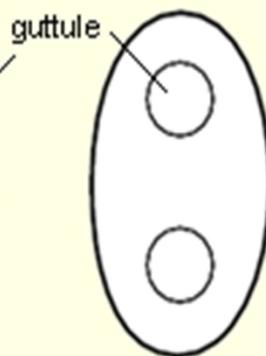
g) verruqueuse-connexée



h) pédicellée



i) guttulée
(uniguttulée)



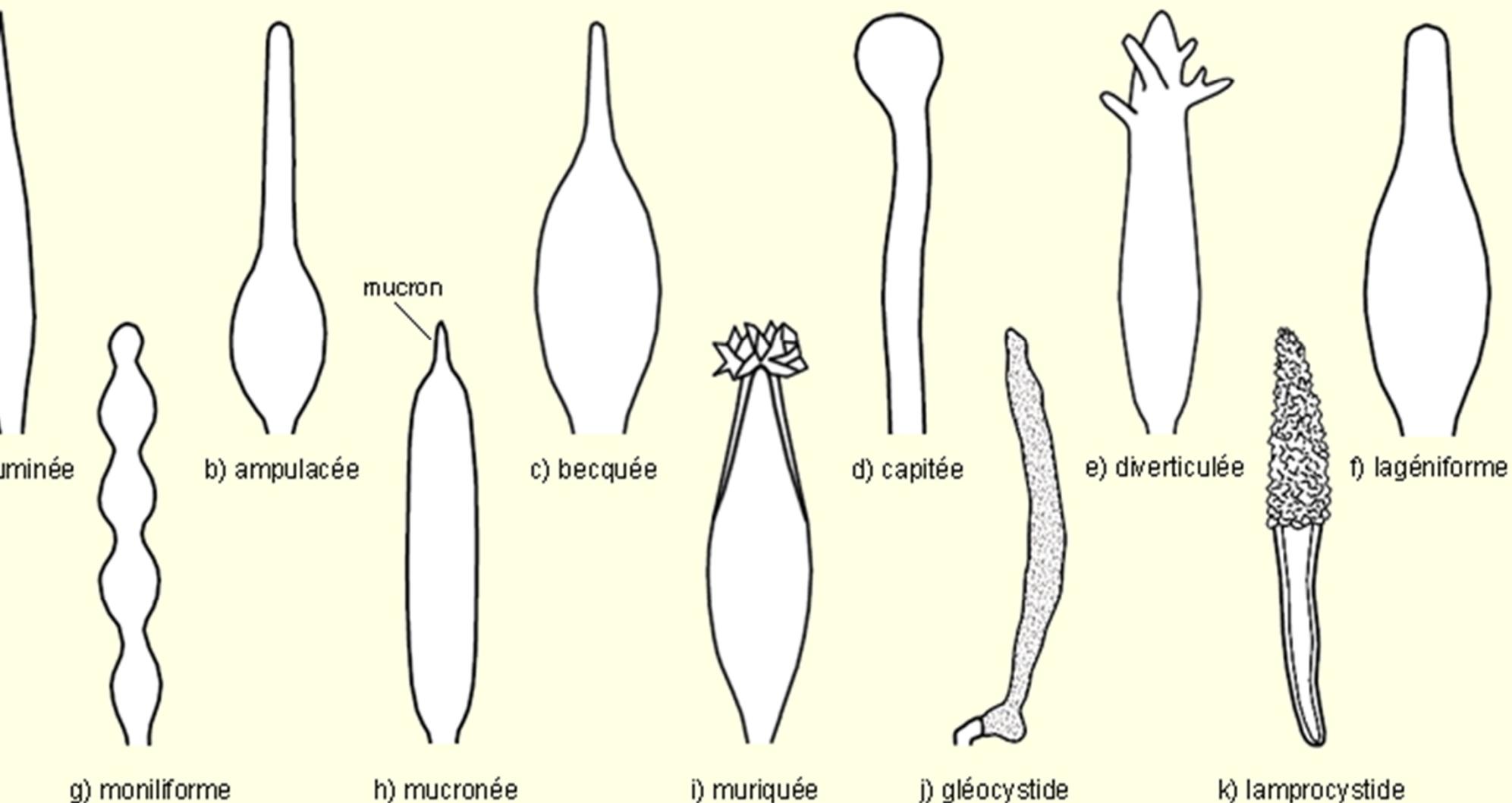
j) biguttulée

pore germinatif



k) avec pore germinatif

Formes de cystides



Evolution du sporophore



Basidiomycètes Primitifs (Tremelles, Polypores...)



Sporophore non enveloppé : hyménium à l'air libre = **gymnosporie** = carpophore non enfermé dans une enveloppe, croissance **hyméniale** dite indéfinie



Homobasidiomycètes évolués

(Bolets, Amanites...)

- Sporophore à chapeau (= **endopéridium**) : toutes les parties (incl. basides) se différencient dans un « oeuf », dont la partie la plus externe forme une enveloppe protectrice ou **exopéridium (= voile général)**

Hyménium exposé à l'air libre qu'à maturité = **hémiangiosporie**=primordium avec enveloppe protectrice (voile général), croissance hyméniale définie



Homobasidiomycètes surévolués

Sporophore dont l'endopériidium (la partie interne de la paroi du sporophore) reste inclus dans l'exopériidium (enveloppe externe du carpophore); lames anastomosées en **gleba (la masse charnue) contenant des basides éparses **non organisées en hyménium non en contact avec le milieu extérieur** ; spores libérées par dégradation du tissu sporogène = **angiosporie****



Importance des Basidiomycètes

Importance des Basidiomycètes (utilité)

Certains champignons basidiomycètes sont comestibles (Boletus trompette de la mort....)

Les champignons basidiomycètes jouent un rôle important dans la décomposition du bois.

Certaines espèces de basidiomycètes sont capables de **Bioaccumuler** divers métaux lourds, métalloïdes et Radionucléides . Ces propriétés peuvent être mises à profit pour la **dépollution** ou **phytoextraction** en combinaison avec des plantes.

- Bolet



Champignon comestibles

ompette de la mort (*Craterellus cornucopioides*)



Champignon comestibles

asse de loup perlées (*Lycoperdon perlatum*)



Comestible quand il est jeune

- Polypores



Rôle dans la décomposition du bois

Source d'alimentation pour les invertébrés

Importance des Basidiomycètes (nuisibilité)

Certains champignons basidiomycètes sont des agents phytopathogènes responsables de certaines maladies sur les végétaux (exemple: *Puccinia graminis* responsable de la rouille du blé).



Certains champignons basidiomycètes produisent des mycotoxines (exemples: Muscarine produite par *Amanita muscaria*). Certains peuvent même être mortelles comme *Amanita verna*.

Importance des Basidiomycètes (nuisibilité)

Psychotoxine : Exemples chez les basidiomycètes

Toxine	Champignon	Effet sur l'organisme
Muscarine	<i>Amanita muscaria</i>	Nausée, vomissement, hallucination
<u>Phallotoxines</u>	<i>A. virosa</i> , <i>A. phalloides</i>	Lésions aux foie et souvent la mort
<u>Psilocybin</u>	<i>Psilocybe spp</i> , <i>Inocybe spp</i>	Hallucinations

Amanita verna



C'est le mycète le plus
poisonneux. *Il est si
dangereux (contient assez de
poison pour tuer plusieurs
personnes).*

**Maux sévères, Vomissements,
Diarrhée, Crampes**

Mort (3 – 4 jours)