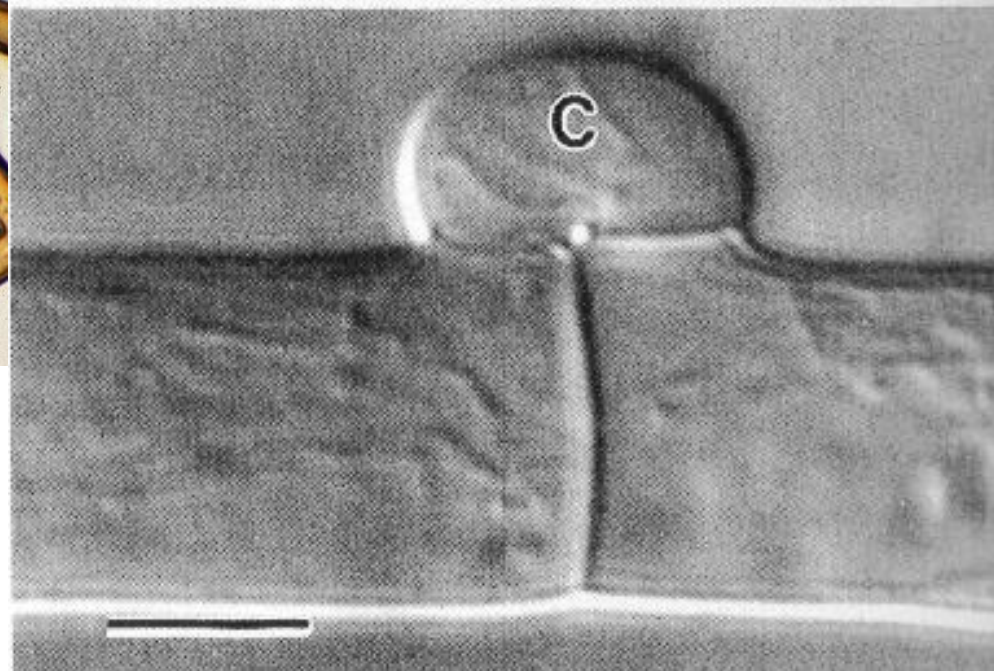
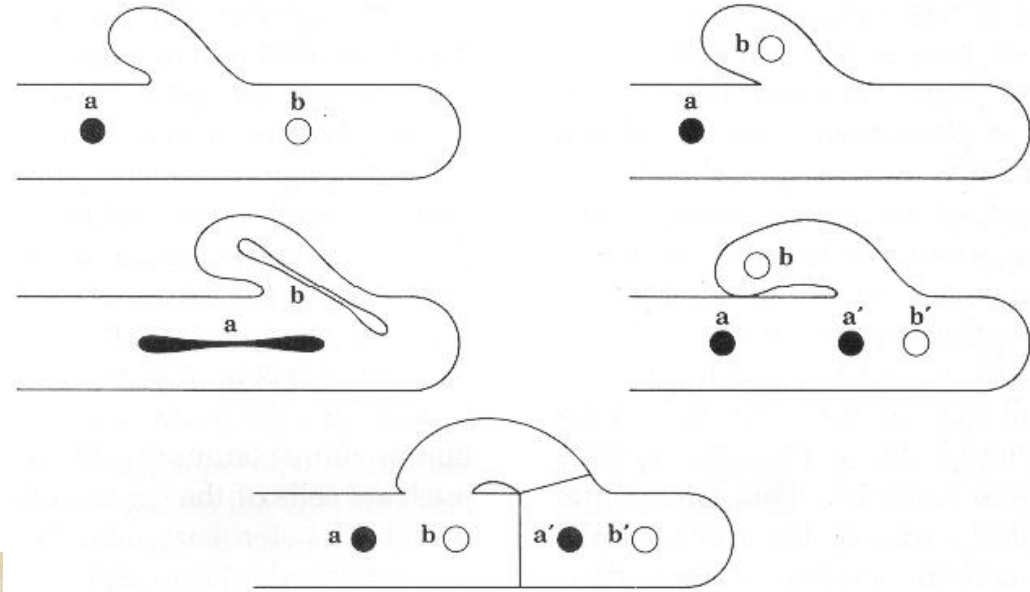
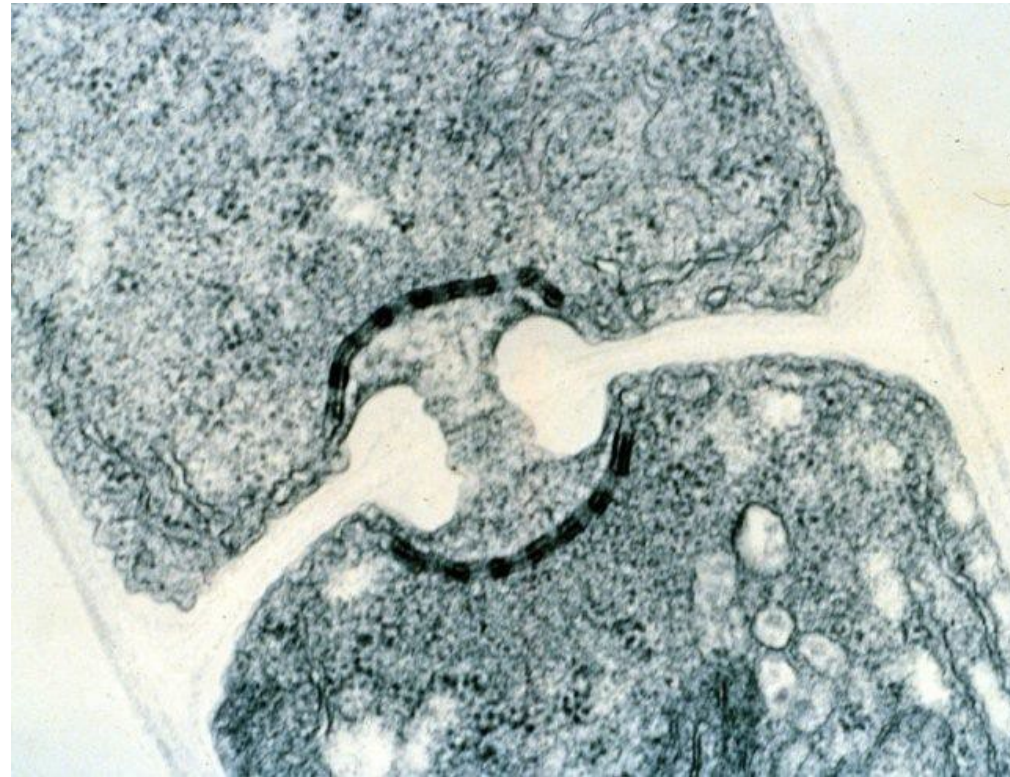
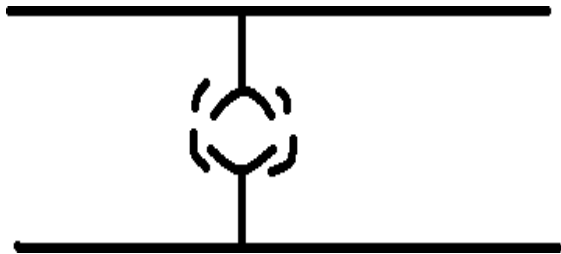


# Anse d'anastomose



## Septa à dolipore



## Classification des Basidiomycètes

- Il résulte la classe des Basidiomycètes en trois groupes:
- Hyménomycètes /**autobasidiomycètes**
- **Urédinomycètes, Téliomycètes / ou Protobasidiomycètes**  
(groupant les agents des rouilles)
- **Ustilaginomycètes ou Ustomycètes ou Hémibasidiomycètes**  
(groupant les agents des charbons)

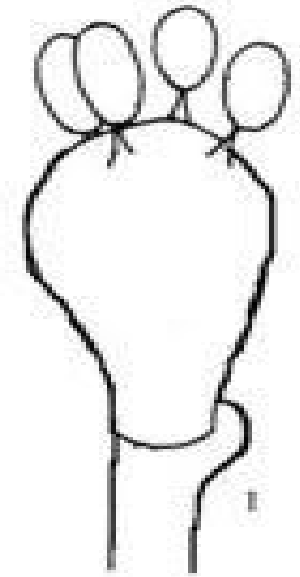
## Classification des Basidiomycètes

Groupes	Ordres	Familles	Espèces
<b>Protobasidiomycètes</b> <b>(Téliomycètes)</b> <b>(Urédinomycètes)</b> -Absence de basidiocarpe, -Basides cloisonnées issues de téliospores. -Basiodiospores portées par stérigmate.	<b>Urédinales</b> (Agents des rouilles)	Mélampsoracées Phakosporacées Phragmidiacées Pucciniacées Uropyxidacées	Mildiou de la laitue Mildiou des cucurbitacées Mildiou des crucifères Rouille blanche des crucifères Rouille blanche du tournesol
<b>Hémibasidiomycètes</b> <b>(Ustilaginomycètes)</b> <b>(Ustomycètes)</b> Agents de Charbons	Urocystales Ustilaginales Tillétiales	Urocystacées Ustilaginacées Tillétiacées	<i>Urocystis agropyri</i> <i>Ustilago striiformis</i> <i>Tilletia caries</i> (Carie du Blé)
<b>Hyménomycètes</b> <b>(Autobasidiomycètes)</b>	Agaricales Polyporales Cératobasidiales	<i>Agaricacées</i> <i>Méruliacées</i> <i>Cératobasidiacées</i>	Pourridié du pois <i>Chondrostereum purpureum</i> (Plomb des A. Fruitiers) <i>Thanatephorus cucumeris</i> (Rhizoctone)

Sous phylum ***Agaricomycotina***

(= *Hymenomycetes*)

- La plupart des ***Agaricomycotina*** produisent des corps fructifères complexes appelés **basidiocarpes** ou **carpophores**. Les ***Agaricomycotina*** se caractérisent par des basides généralement non cloisonnées que l'on appelle **holobasides**. Certains membres des ***Agaricomycotina*** causent respectivement des pourritures des racines et des bois.



**1 : Holobaside  
d'Agaricale**

- La plupart des *Agaricomycotina* à carpophores sont saprophytes, certains s'attaquent aux racines des arbres comme *Armillaria mellea* qui forme des **rhizomorphes**. Ceux-ci sont des organes de survie en forme de cordons épais à l'intérieur desquels les filaments mycéliens perdent leur individualité
  - **Sous Phylum *Agaricomycotina***
    - **Classe Agaricomycetes (= *Hymenomycetes*)**
    - **Ordre *Agaricales***
      - Famille: *Tricholomataceae***
- Armillaria mellea* : agent du pourridié de la vigne et des arbres fruitiers et forestiers.





***Armillaria mellea***

## Sous phylum ***Ustilaginomycotina*** (*Ustilaginomycetes*)

- Ce sous phylum regroupe des biotrophes qui causent les charbons et les caries chez les plantes supérieures.
- Abondance sporée noire qui se forme chez les charbons et les caries est constituée par de petites spores de résistance que l'on appelle **téliospores** ou **probasides** ou encore **chlamydospores**. Les téliospores résultent de la fragmentation des hyphes dicaryotiques.
- Ces basidiomycètes sont caractérisés par la présence de 2 phases ;
- l'une parasite mycélienne et dicaryotique;  
l'autre saprophyte lévuroïde et haploïde



- Le sous phylum *Ustilaginomycotina* est subdivisé en trois classes :
  - *Ustilaginomycetes* (*Ustilaginales*, *Urocystales*),
  - *Exobasidiomycetes* (*Tilletiales*, *Malasseziales*, *Exobasidiales*, *Entylomatales*, *Doassansiales*, *Microstomatales*) et
  - *Entorrhizomycetes* (*Entorrhizales*).
- Les ordres *Ustilaginales* et *Tilletiales* comportent respectivement les **charbons** et les **caries**.

# Les charbons

- “charbon ” vient de la masse noire de téliospoires formées par plusieurs membres de ce groupe



### III- Groupe des Ustilaginomycètes ou Ustomycètes (Charbons)

Des **Ustilaginomycètes** renferme plus de 1460 espèces décrites. La plupart d'entre elles est formée des agents de charbons et appartiennent aux ordres des **Entylomatales**, des **Exobasidiales**, des **Tillétiales**, des **Urocystales** et des **Ustilaginales**.

#### 1- Ordre des Tillétiales

L'ordre des **Tillétiales** renferme près de 180 espèces décrites qui causent essentiellement un type de charbon appelé carie. Elles appartiennent à une seule famille des **Tillétiacées**.

**Famille des Tillétiacées** : Cette famille contient des phytopathogènes appartenant majoritairement au genre *Tilletia*.

Exemples :

- *Tilletia controversa* : agent de la carie naine des céréales,
- *Tilletia horrida* : agent de la carie du riz,
- *Tilletia indica* : agent de la carie de Karnal sur le blé,
- *Tilletia laevis* : agent de la carie commune du blé,
- *Tilletia tritici* : agent de la carie commune du blé.



***Tilletia tritici* : agent de la carie commune du blé**

## Les caries

- La carie est causée par un champignon qui infecte les céréales et remplit le caryopse
- une masse noirâtre formée par les spores
- Causée par plusieurs espèces appartenant au genre *Tilletia*
  - - Classe *Exobasidiomycetes*
- Ordre *Tilletiales*.
- *Tilletia caries* : carie ordinaire du blé



## Carie du blé: *Tilletia caries*



## Pathogènes économiquement importants

- **Sous Phylum *Ustilaginomycotina***
  - **Classe *Ustilaginomycetes*.**
- **Ordre *Ustilaginales* “**
- ***Ustilago tritici* :** agent du charbon du blé.
- ***Ustilago avenae* :** agent du charbon nu de l'avoine.
- ***Ustilago maydis* :** agent du charbon du maïs.

## 2- Ordre des Ustilaginales

L'ordre des **Ustilaginales** renferme plus de 670 espèces décrites dont plusieurs provoquent des charbons. Elles appartiennent majoritairement aux familles des **Glomosporiacées** et des **Ustilaginacées**.

**\*Famille des Glomosporiacées** : La famille des Glomosporiacées contient certains parasites de plantes qui appartiennent principalement au genre *Thecaphora*.

Exemples :

- Thecaphora frezzii* : agent du charbon de l'arachide,
- Thecaphora solani* : agent du charbon de la pomme de terre.

**\*Famille des Ustilaginacées** : La famille des Ustilaginacées renferme beaucoup d'espèces phytopathogènes appartenant essentiellement aux genres *Moesziomyces*, *Sporisorium* et *Ustilago*.



## Exemples :

- Moesziomyces bullatus* : agent du charbon du millet,
- Sporisorium cruentum* : agent du charbon nu du sorgho,
- Sporisorium sorghi* : agent du charbon couvert du sorgho,
- Ustilago hypodytes* : agent du charbon des graminées,
- Ustilago levis* : agent du charbon couvert de l'avoine,
- Ustilago maydis* : agent du charbon du maïs,
- Ustilago scitaminea* : agent du charbon de la canne à sucre,
- Ustilago segetum* : agent du charbon couvert de l'orge,
- Ustilago segetum* var. *avenae* : agent du charbon nu de l'avoine,
- Ustilago segetum* var. *nuda* : agent du charbon nu de l'orge,
- Ustilago segetum* var. *tritici* : agent du charbon nu du blé,
- Ustilago striiformis* : agent du charbon strié des graminées.

## Classification des Basidiomycètes

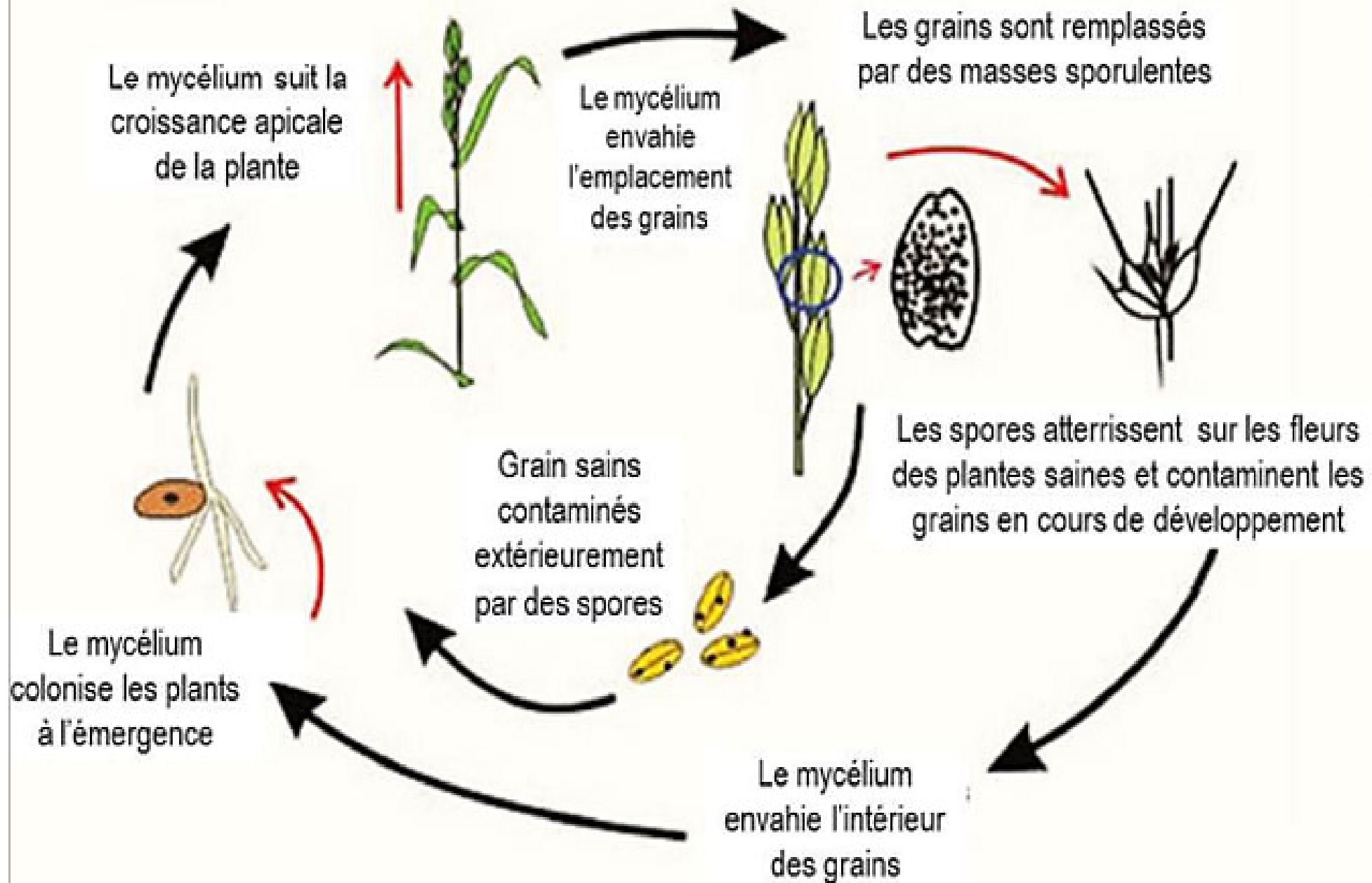
Exemples : Agents des charbons



***Ustilago maydis* : agent du charbon du Maïs.**



***Ustilago striiformis* : agent du charbon strié des graminées.**



## Charbon du maïs : *Ustilago maydis*



## Charbon nu du blé



## ► Sous phylum *Pucciniomycotina*

- Les *Pucciniomycotina* renferment les champignons qui causent les rouilles des végétaux.
- Le nom de rouille est attribué à ces maladies en raison de la coloration brun rougeâtre à jaune orangée des fructifications que produisent ces champignons sur les organes attaqués des végétaux supérieurs.
- Le sous phylum *Pucciniomycotina* comporte plusieurs classes dont les *Microbotryomycetes* (champignons causant les “charbons” des anthères) et les *Pucciniomycetes* (champignons causant les rouilles).

- La classe des *Pucciniomycetes* renferme quatre ordres dont les *Pucciniales*.
- Celles-ci renferment les champignons qui causent les rouilles chez les végétaux supérieurs et qui sont des biotrophes obligatoires.
- La plupart des espèces de rouille sont hétérothalliques et possèdent des hyphes intercellulaires qui envoient des haustoria dans les cellules.



- Certaines ***Pucciniales*** exigent deux hôtes différents pour compléter leur cycle biologique ; elles sont dites **hétéroïques** ou **hétéroxènes** alors que d'autres réalisent tout leur cycle biologique sur un seul hôte ; elles sont dites **autoïques** ou **autoxènes**.

Les agents des rouilles peuvent avoir jusqu'à cinq stades fréquemment numérotés de 0 à IV .

**0 : Spermaties** qui sont des gamètes haploïdes produites dans des **spermogonies**.

**I.: Ecidiospores** qui sont des spores dicaryotiques unicellulaires, typiquement en chaînes, à paroi mince ou verruqueuse. Elles sont produites dans les **écidies**.

**II.: Urédospores** qui sont produites dans les **urédies**. Les urédospores typiques sont des spores dicaryotiques unicellulaires ayant une paroi pigmentée rugueuse montrant deux ou plusieurs pores germinatifs.

**III.: Téliospores** (ou téléutospores) qui sont produites par les **télies**. Typiquement, les téliospores sont des spores de conservation uni- ou multicellulaires ayant une paroi épaisse est diversement ornementée.

**IV : Basidiospores** qui sont des spores généralement haploïdes, unicellulaires, à paroi mince, de courte vie, produites sur les **basides** et libérées à partir des **stérigmates**.

- Lorsque les cinq types de spores sont présents durant le cycle biologique, la rouille est dite **macrocyclique**, si le stade urédie est absent ( $\pm$  stade spermatie), elle est dite **demicyclique**, si, par contre, les stades écidie et urédie sont absents ( $\pm$  stade spermatie) elle est dite **microcyclique**.

