

1.3. Formes de reproduction

La systématique des mycètes est basée sur le mode de reproduction des champignons.

1.3.1. Deux modes de reproduction

Comme les végétaux, les champignons peuvent se reproduire :

- ★ Soit par mode ASEXUE
- ★ Soit par mode SEXUE

Selon les champignons, ils peuvent utiliser l'un ou l'autre, ou les deux modes de reproduction.

1.3.1.1. Reproduction ASEXUEE

C'est le mode de reproduction ou de multiplication le plus courant chez les champignons.

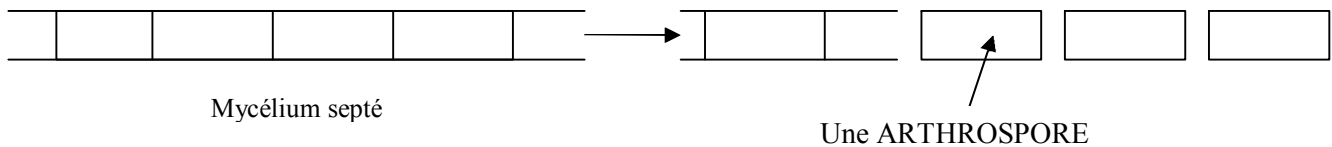
La reproduction asexuée a lieu quand les conditions de milieu du champignon sont favorables :

- Conditions climatiques
- Conditions trophiques (de nutrition)
 - ↳ Tissus du végétal sains, non nécrosés.

La multiplication asexuée fait appel à des divisions de type MITOSE.

Selon les champignons, la reproduction asexuée s'effectue :

- ★ Soit par fragmentation du thalle : « bouture mycélienne »
 - ↳ Une ARTHROSPORE



- ★ Soit, le plus souvent, par SPORULATION
 - ↳ « Spores »

Une spore est une cellule ou une formation pluricellulaire pouvant assurer la dissémination d'une espèce. Ces spores sont produites à la suite des mitoses.

Il existe 2 types de spores asexuées :

- ◆ Une CONIDIE (très courant)
- ◆ Une SPORE au SENS STRICT

Au cours du cycle biologique de développement du champignon, si ce champignon est en reproduction asexuée, on dit qu'il se trouve sous forme IMPARFAITE = Forme ASEXUEE = Forme ANAMORPHE.

1.3.1.2. Reproduction SEXUEE

Elle a lieu quand les conditions de milieu sont défavorables au champignon, le champignon va sporuler sur les résidus de récolte.

Ce mode de reproduction met en jeu des divisions de type MÉIOSE.

La méiose est toujours précédée par la CARYOGAMIE (fusion des noyaux) qui a lieu dans une cellule œuf, encore appelée zygote.

Ces zygotes correspondent à des spores durables pour certains champignons (Phycomycètes).

Pour d'autres champignons, ces zygotes constituent une étape intermédiaire avant la formation des spores. (Ascomycètes, Basidiomycètes...)

La reproduction sexuée peut aboutir à 4 types de spores :

- ◆ Une OOSPORE
- ◆ Une ZYGOSPORE
- ◆ Une ASCOSPORE
- ◆ Une BASIDIOSPORE

Au cours du cycle de développement, si le champignon est en reproduction sexuée, on dit qu'il est sous Forme SEXUEE = Forme PARFAITE = Forme TELEOMORPHE.

Remarque : Pour certains Septomycètes, il coexiste dans le cycle une phase de reproduction sexuée et une phase de reproduction asexuée.

Un même champignon peut être désigné par une double nomenclature de noms scientifiques.

Ex : Maladie de l'oïdium des Poacées :

- Fi : *Oïdium monilioïdes*
- Fp : *Erysiphe graminis* (nom scientifique à retenir)

1.3.2. Reproduction SEXUEE

1.3.2.1. Cas des ASCOMYCETES

Ce sont des champignons qui produisent des ASCOSPORES.

Dans le monde il existe 60.000 espèces d'Ascomycètes.

Au niveau de la systématique, ils appartiennent à une classe qui est rattachée à la super classe des SEPTOMYCETES.

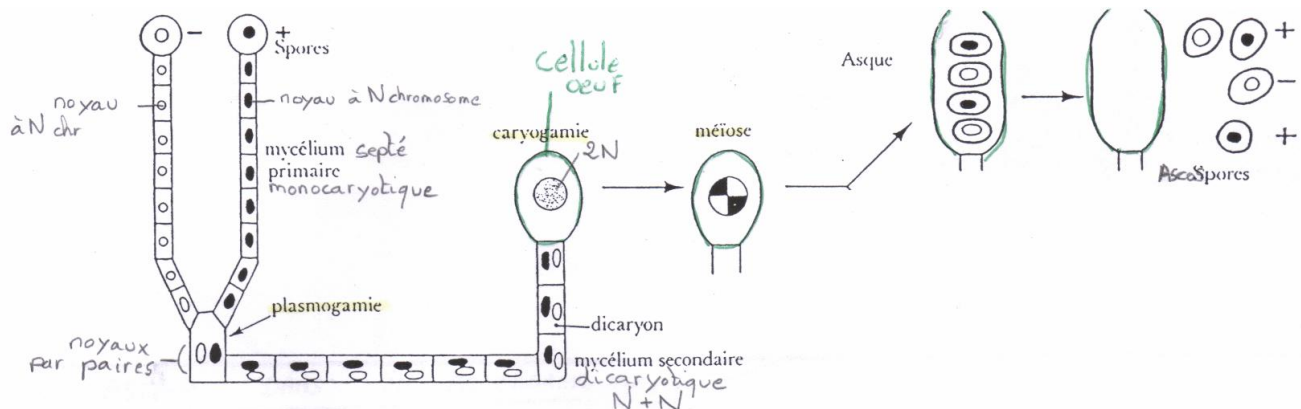
★ Formation des Ascospores :

Pour les Ascomycètes, la fécondation d'effectue en 2 temps :

- Une PLASMOGAMIE (fusion des cytoplasmes sans fusion des noyaux)
- Une CARYOGAMIE (fusion des noyaux).

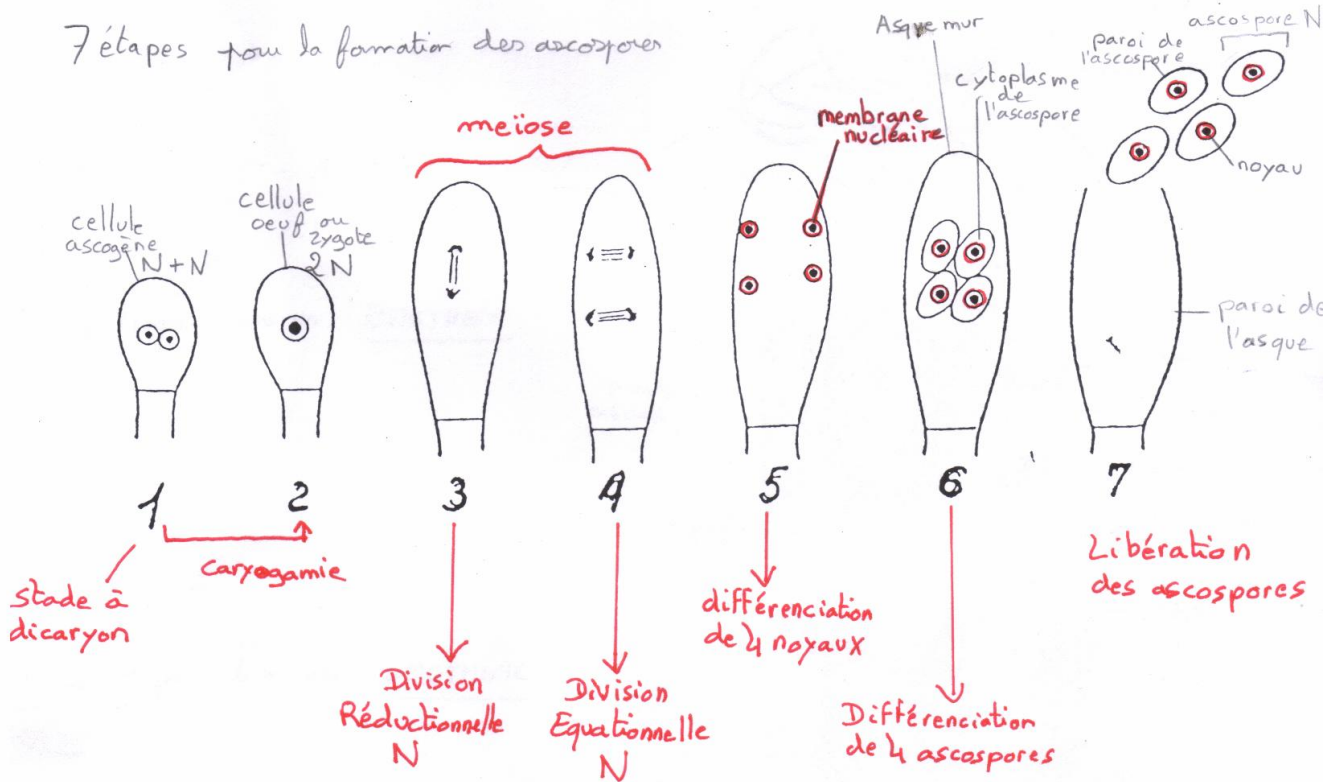
Ensuite le noyau de la cellule subit une méiose qui aboutit à 4 noyaux haploïdes. Le plus souvent cette méiose est suivie d'une mitose, ce qui donne 8 ascospores alignées dans l'asque.

L'asque correspond à l'évolution de la cellule œuf.



Plasmogamie = Fusion des cytoplasmes
Caryogamie = Fusion des noyaux

7 étapes pour la formation des ascospores



Pour de nombreux Ascomycètes on trouve 8 ascospores par asque. Dans ce cas, après 5 une nouvelle division des noyaux à eu lieu (mitose).

★ Définition d'une ascospore

C'est une spore MEIOTIQUE (issue d'une méiose), haploïde (N chromosomes) ayant une origine ENDOGENE (interne).

En effet, les ascospores naissent dans une cellule mère appelée un ASQUE.

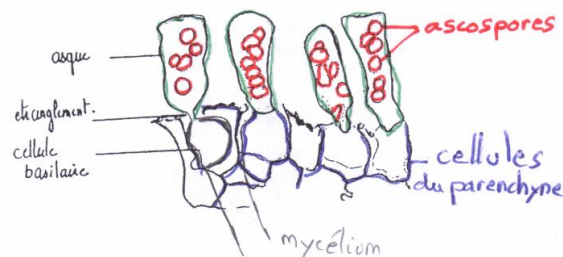
Un ASQUE correspond à un organe en forme de sac contenant un nombre défini de spores, souvent un multiple de 4, résultant d'une méiose.

★ Localisation des asques

- Pour la sous-classe des PROTOASCOMYCETES, les asques sont LIBRES (directement produits par le mycélium à dicaryon).

Le symptôme correspond à un léger feutrage en surface de l'organe attaqué (feuille, fruits...).

Ex : La cloque du pêcher : *Taphrina deformans*



Asques LIBRES

- Pour la sous-classe de Euscomycètes, les asques sont contenus dans un appareil sporifères, encore appelé un ASCOCARPE.

Il existe 3 types d'ascocarpes selon le mode d'organisation du stroma :

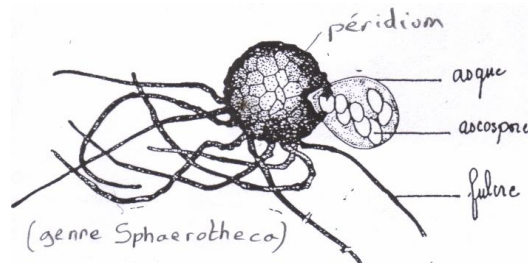
- Un CLEISTOTHECE (Sous sous-classe des PLECTOMYCETES) :

C'est un ascocarpe clos dont le péricidium se déchire de manière irrégulière à maturité pour libérer les ascospores.

Souvent, le péricidium est recouvert d'appendices mycéliens appelés FULCRES.

Symptôme : point noir ECTOPHYTE (externe)

Ex : oïdiums, fumagines...



Asques dans un CLEISTOTHECE

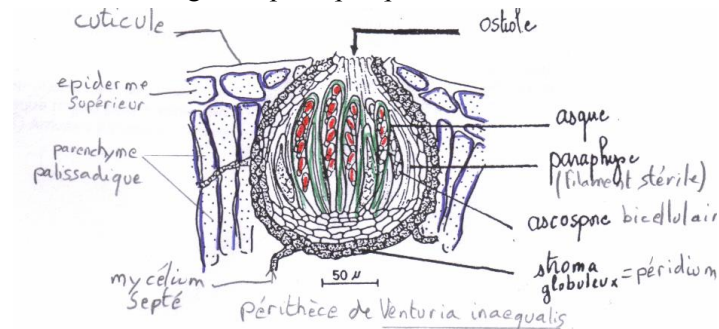
- Un PERITHECE (Sous sous-classe des PYRENOMYCETES) :

C'est un ascospore globuleux et piriforme (en forme de poire) ouvert au sommet par un ostiole. Cet ascospore est +/- inclus dans les tissus de la plante hôte.

Remarque : la cavité du périthèce est remplie d'asques qui peuvent être entremêlés de paraphyse.

Symptômes : point noir +/- enfoncé dans l'organe parasité, en général un résidu de récolte.

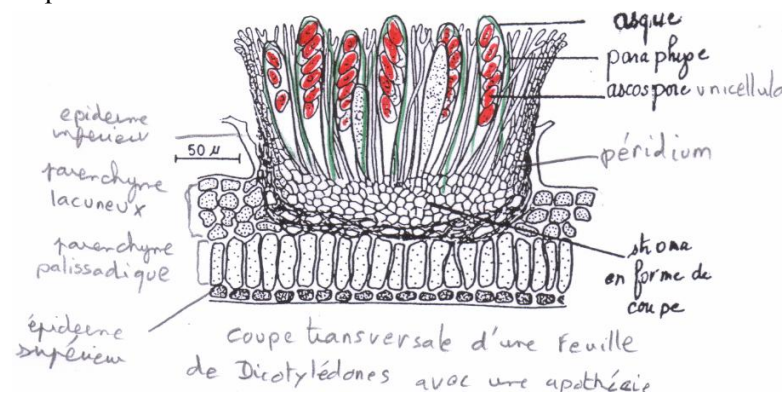
Ex : Phoma lingam : fp : *Leptosphaeria maculans*



Asques dans un PERITHECE

- Une APOTHECIE (Sous sous-classe des DISCOMYCETES) :

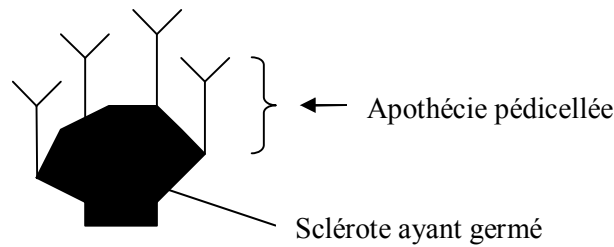
C'est un ascocarpe en forme de coupe (discoïde) dont la face supérieure porte les asques.



Asques dans une APOTHECIE

L'apothécie correspond à un élément charnu (tendre) avec un pédicelle ou sans pédicelle (sessile)

Ex : Sclerotinia



Souvent l'apothécie est formée de la germination d'un sclérote.

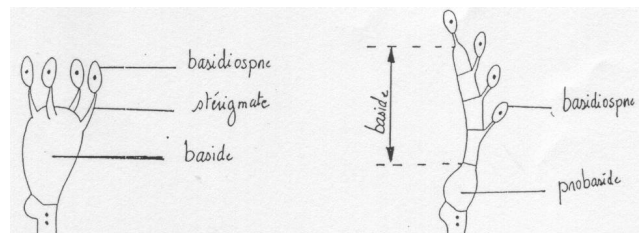
Remarque : dans une apothécie, ou dans un périthèce, il est possible d'observer des hyphes stériles (paraphyse) mélangés aux asques.

1.3.2.2. Cas des BASIDIOMYCETES

C'est une classe de champignons rattachée à la Super Classe des fibrilles

Les BASIDIOMYCETES regroupent tous les champignons à BASIDIOSPORES.

Il en existe 25 000 espèces dans le monde.

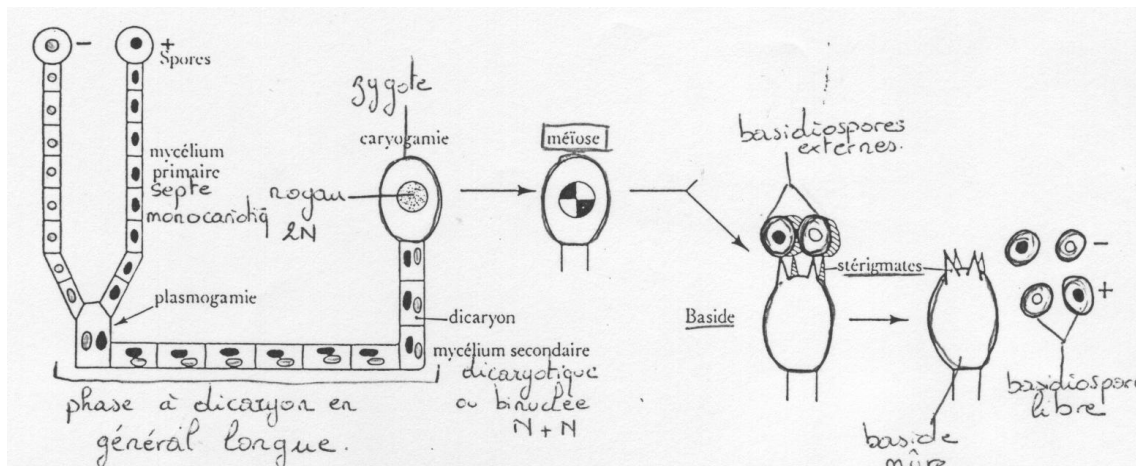


➤ Formation des Basidiospores

Comme pour les Ascospores, la fécondation s'effectue en 2 temps : d'abord une PLASMOGAMIE suivie d'une CARYOGAMIE.

Le noyau de la cellule œuf subit une DIVISION MEIOTIQUE qui donne lieu à 4 noyaux haploïdes.

A partir de ces 4 noyaux, il se différencie 4 spores qui se forment à l'extérieur d'un organe en forme de colonne. Les Basidiospores sont rattachés à cette colonne par des STERIGMATES.



➤ Définition

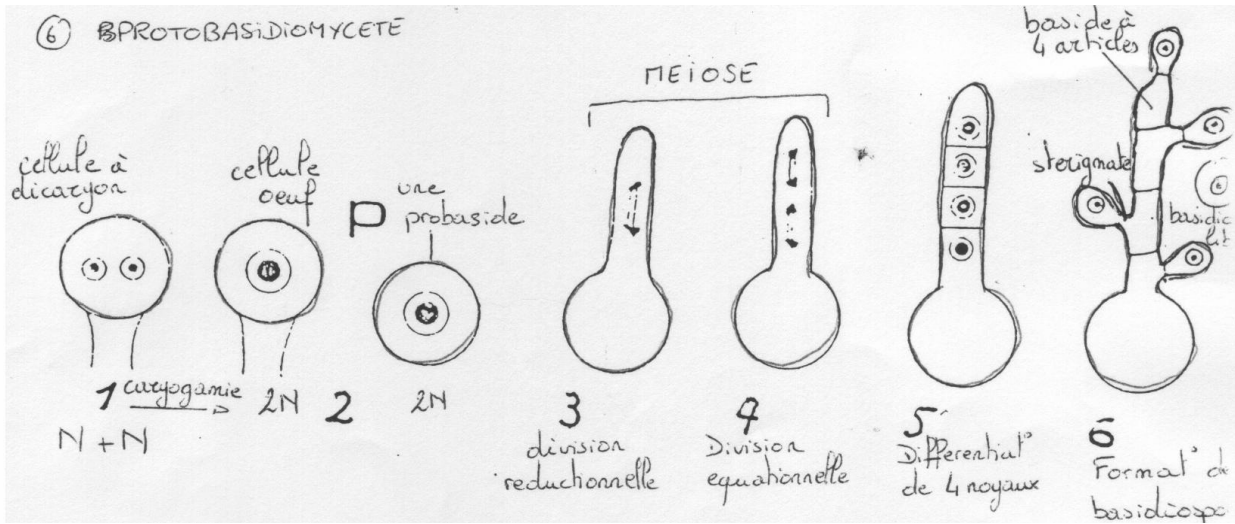
C'est une spore MEIOTIQUE, HAPLOÏDE (N Chr) ayant une origine EXOGENE (externe), c'est-à-dire produite à l'extérieur d'une cellule mère (BASIDE).

➤ Différents aspects de la baside

- Baside cloisonnée à 4 articles donnant latéralement 4 basidiospores (1 basidiospore par article de la baside)

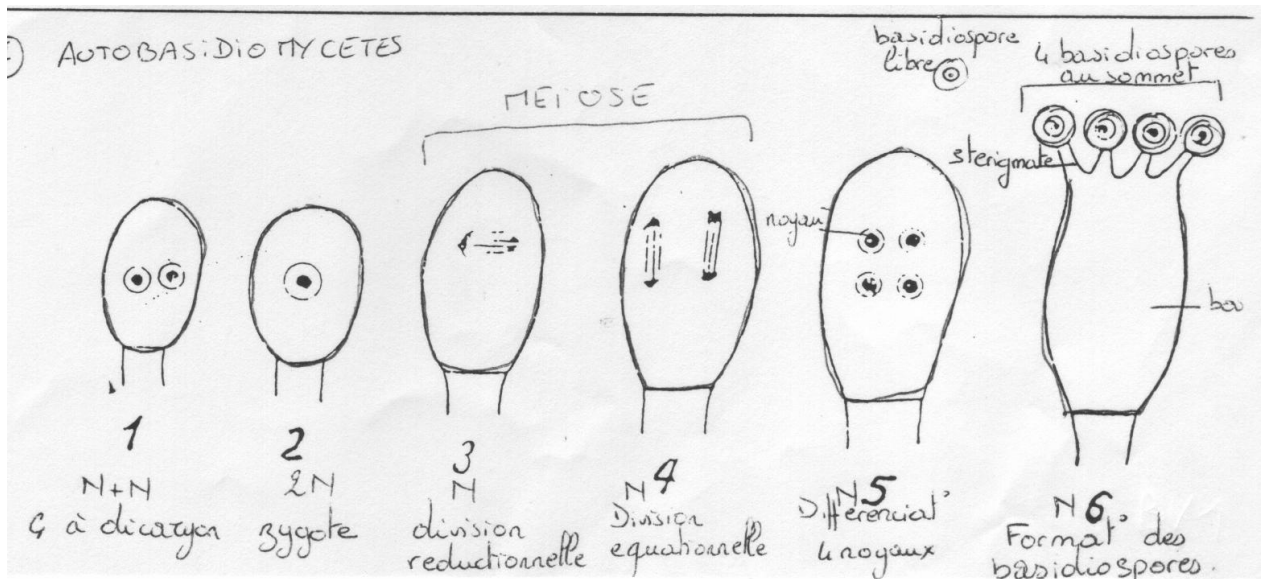
⇒ Sous Classe des PROTOBASIDIOMYCETES

Ex : Agents de rouilles



- Baside non cloisonnée portant 4 basidiospores au sommet
⇒ Sous Classe des **AUTOBASIDIOMYCETES**

Ex : Pourridié armillaire



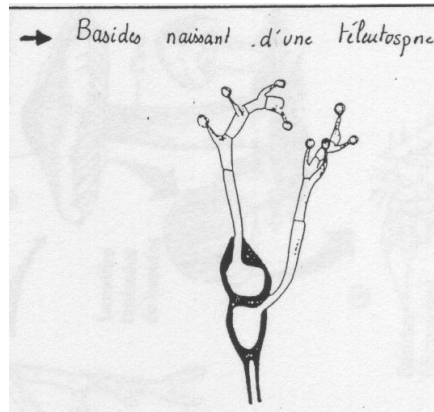
- Baside cloisonnée ou non, produisant un nombre indifférencié de basidiospores
⇒ Sous Classe des **HEMIBASIDIOMYCETES**

Ex : Charbon et caries des Poacées

➤ **Localisation des basides**

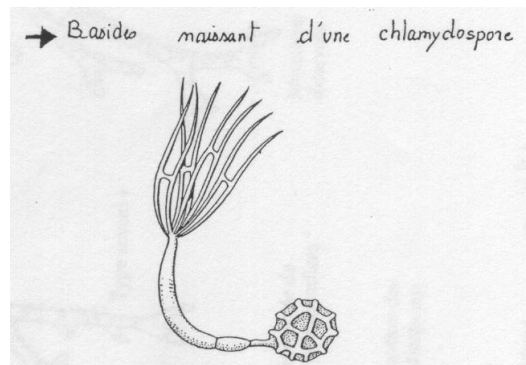
- Cas des rouilles

Les basides sont émises lors de la germination de spores durables correspondant aux **TELEUTOSPORES**.



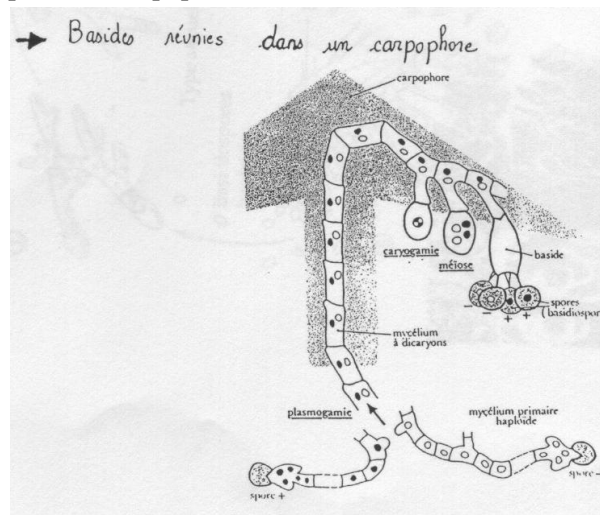
- Cas des Charbons et Caries

Les basides sont émises lors de la germination de spores durables correspondant à des CHLAMIDIOSPORES.

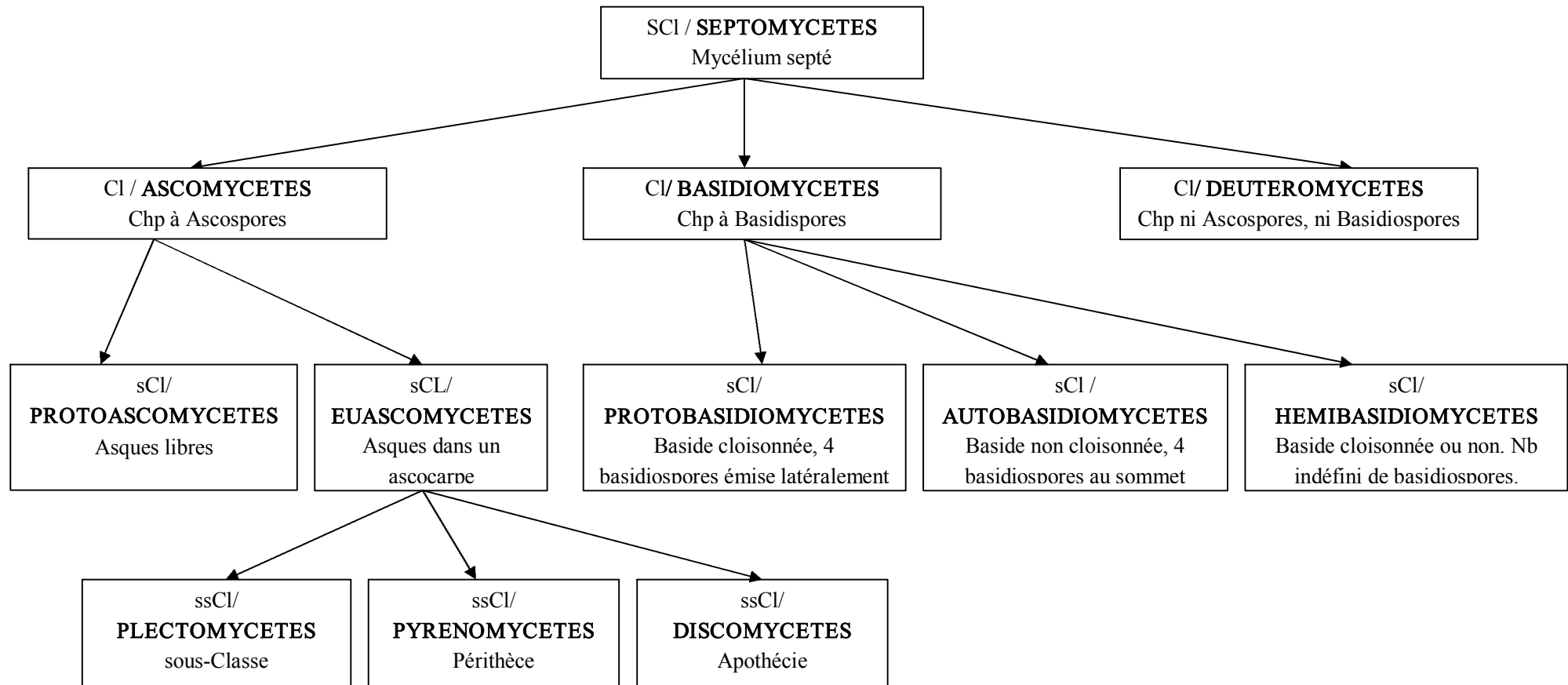


- Cas des Autobasidiomycètes

Les basides naissent d'une fructification équivalente à un BASIDIOCARPE. Ils sont plus communément appelés CARPOPHORES. Ils peuvent avoir la forme d'un chapeau ou d'une console. Les basides peuvent être situées soit au niveau des lamelles du carpophore soit à l'intérieur des pores du carpophore.



RESUME :

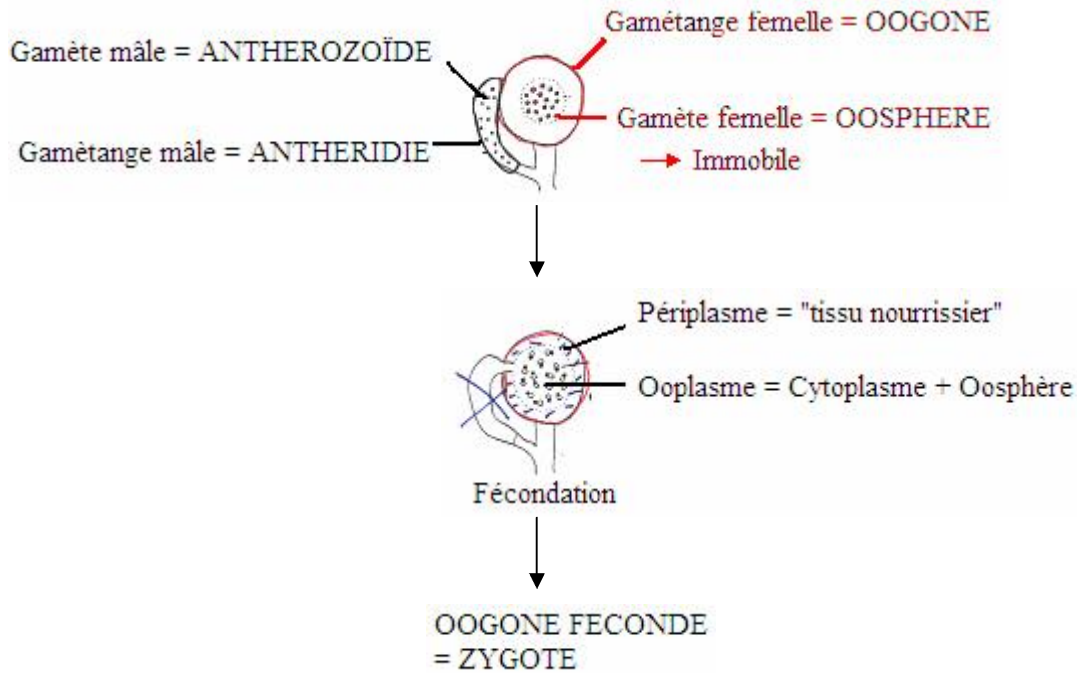


1.3.2.3. Cas des OOMYCETES

→ Super classe des PHYCOMYCETES

➤ **Mode de formation d'un zygote**

Un zygote désigne une cellule œuf et chez les Phycomycètes, la cellule œuf est formée à partir de 2 GAMETANGES (=GAMETOCYSTES) qui sont les organes reproducteurs de gamètes.



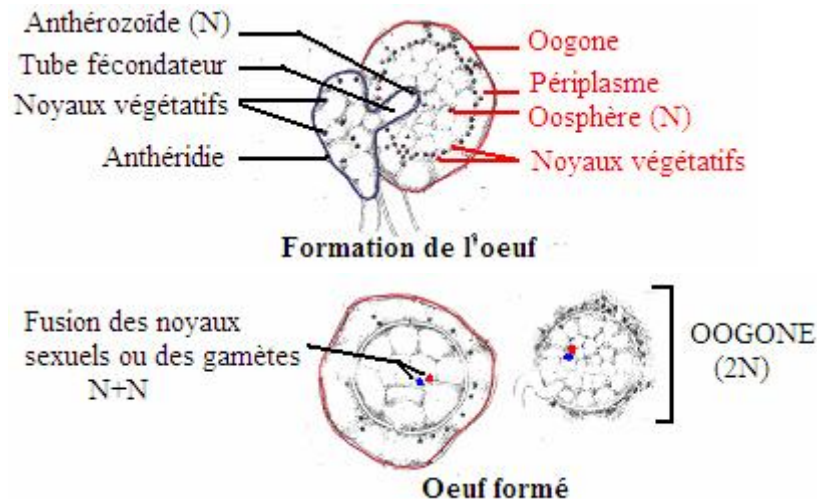
Chez les Phycomycètes, le zygote résulte d'une oogone qui a été fécondée.

➤ **Formation d'une OOSPORE**

En reproduction sexuée, les Oomycètes produisent des OOSPORES.

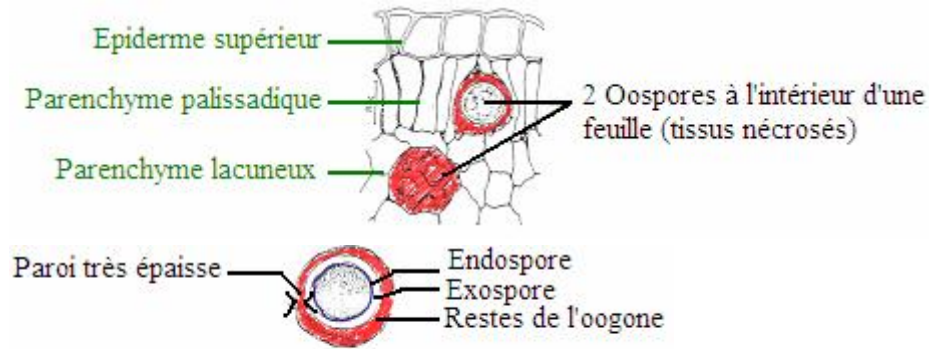
Définition d'une OOSPORE :

c'est une spore DIPLOÏDE (2N), qui est formée à partir de 2 GAMETANGES de TAILLE DIFFERENTE, c'est-à-dire par HETEROGAMETANGIE (=OOGAMETANGIE).



Ex de champignon : les Mildious

Les Oospores, en général, se situent à l'intérieur des tissus nécrosés. Ce sont des spores durables (peuvent résister plusieurs années) à parois très épaisses.



Détail d'une Oospore

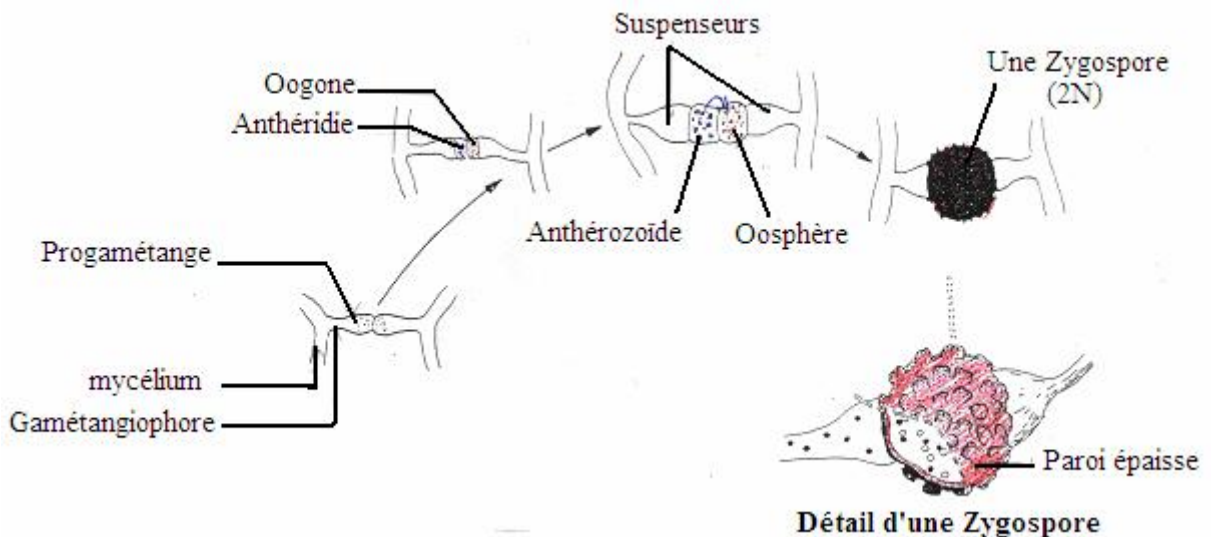
1.3.2.4. Cas des ZYGOMYCETES

→ Super classe des PHYTCOMYCETES

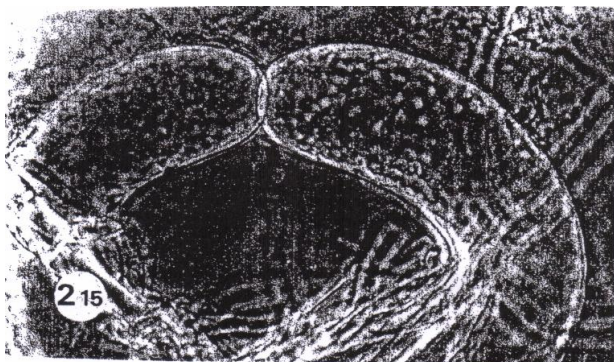
Ils produisent en reproduction sexuée des œufs, appelés ZYGOSPORES qui résultent d'une ISOGAMETANGIE (Les 2 gamétanges mâle et femelle sont de même taille).

➤ Formation d'un ZYGOSPORE

Ex : Agents de moisissures tels que le rhizope (sur fruits pourris) ou le mucor (pain moisi).



Détail d'une Zygospore

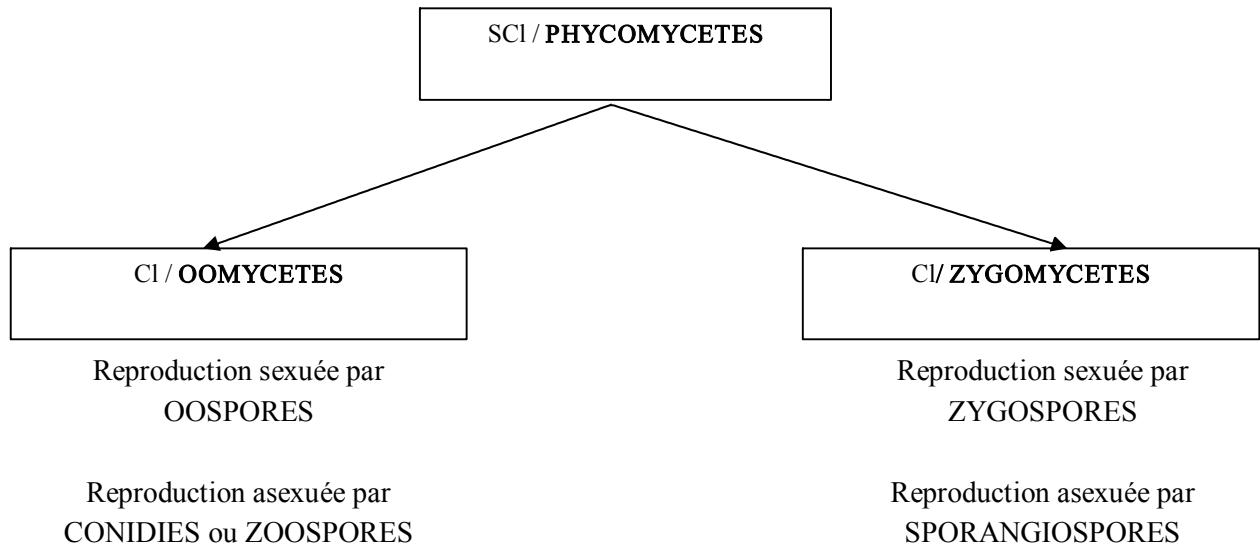


. Reproduction sexuée. *Sporodinia grandis*. Mucorale homothallique.

2-15. Progamétocystes en contact. (× 900).

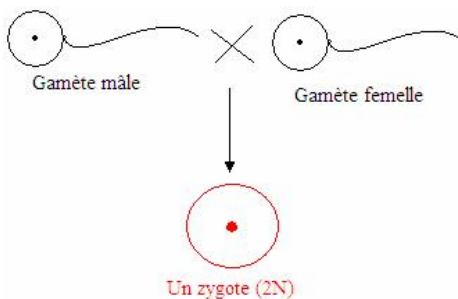
2-16. Zygote enkysté (zygospore), z, entre deux suspenseurs, s, restes des progamétocystes. (× 450).

RESUME



1.3.2.5. Cas des ARCHIMYCETES

Pour cette classe, le zygote est très rudimentaire, il provient de la fusion de 2 gamètes flagellés.



Ex : Hernie des sous-Classe

1.3.3. Reproduction ASEXUEE

1.3.3.1. Différents types de SPORES IMPARFAITES

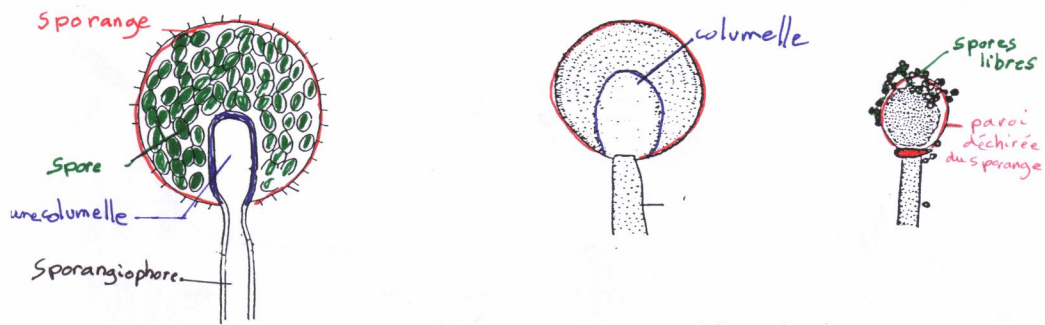
Une spore IMPARFAITE est une spore ayant une origine asexuée.

- Une SPORE Au sens strict = une SPORANGIOSPORE

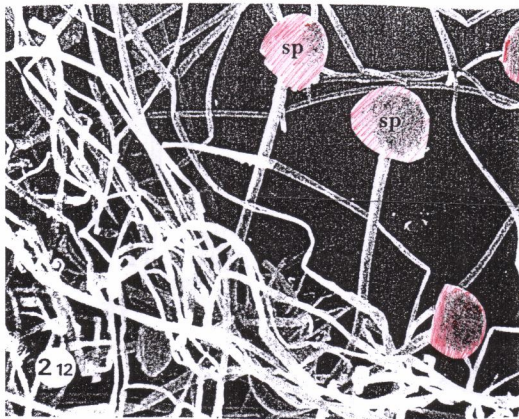
Définition : C'est une spore MITOTIQUE ayant une origine ENDOGENE (elle naît à l'intérieur d'un organe spécial appelé un SPORANGE = un SPOROCYSTE).

Les Sporangies sont eux-mêmes portés par des filaments appelés SPORANGIOPHORES.

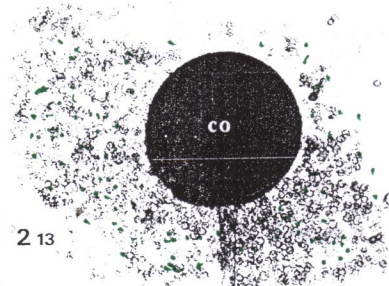
• SPORES (au sens strict)



Multiplication végétative. Rhizope (*Rhizopus nigricans*).
= asexuée

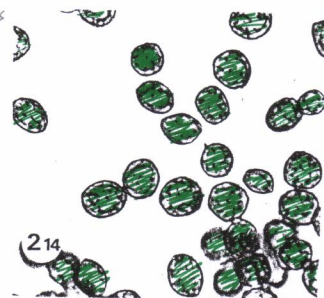


2-12. sp. sporocyste.



2-13

2-13. Sporocyste libérant ses spores. co, columelle. (× 400)
2-14. Spores (× 2 000)



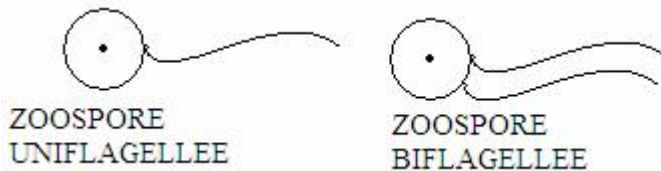
2-14

Sporocystophores
= Sporangiohores

Les sporangiospores sont unicellulaires haploïdes et s'échappent du sporangium par rupture de la paroi.

Pour certains champignons, les sporangiospores sont munis de flagelle(s).

Une spore flagellée s'appelle une ZOOSPORE.



Ces Zoospores sont mobiles, elles se déplacent dans l'eau.

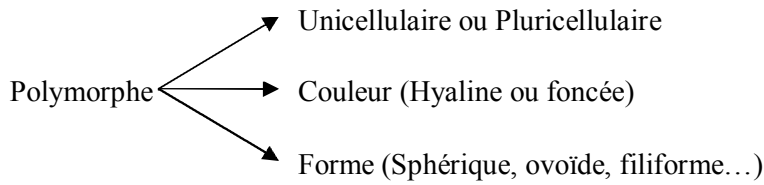
Dans ce cas, les zoospores sont produites dans un ZOOSPORANGE = ZOOSPOROCYSTE.

➤ Une CONIDIE

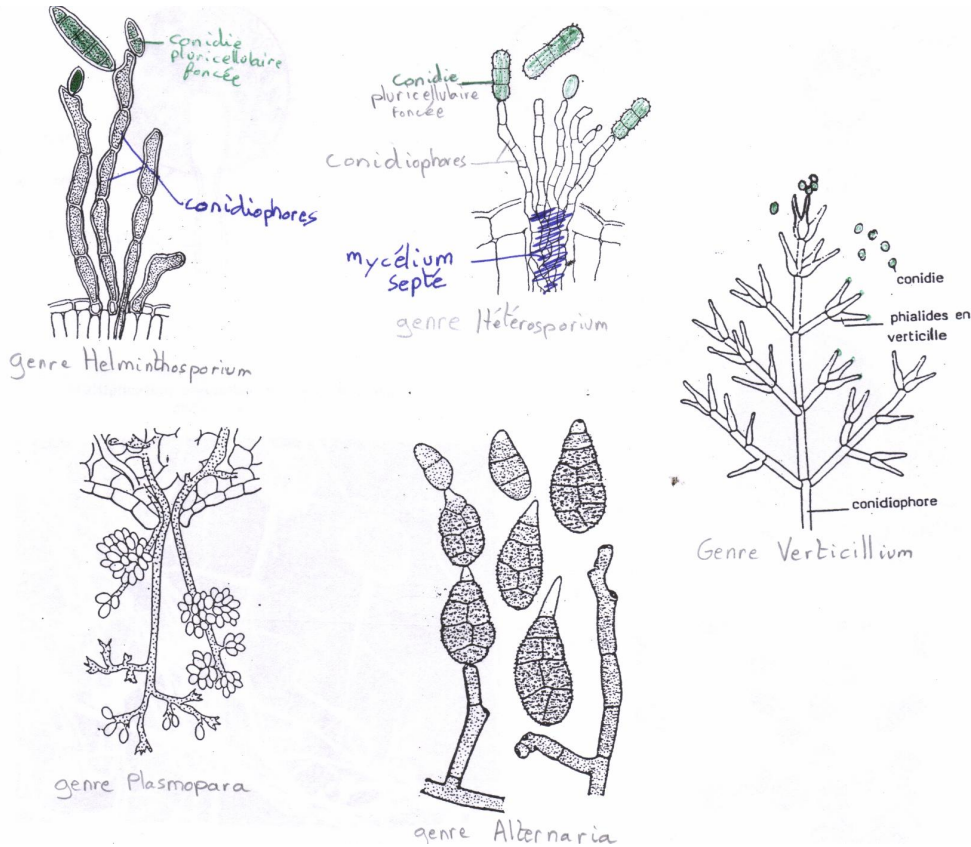
Définition : C'est une spore MITOTIQUE, ayant une origine EXOGENE, c'est-à-dire qu'elle se forme sur un filament soit au sommet, soit latéralement par bourgeonnement.

Les filaments porteurs de conidies sont appelés CONIDIOPHORES.

Ce sont les spores les plus couramment observées, elles sont donc très polymorphes selon les champignons.

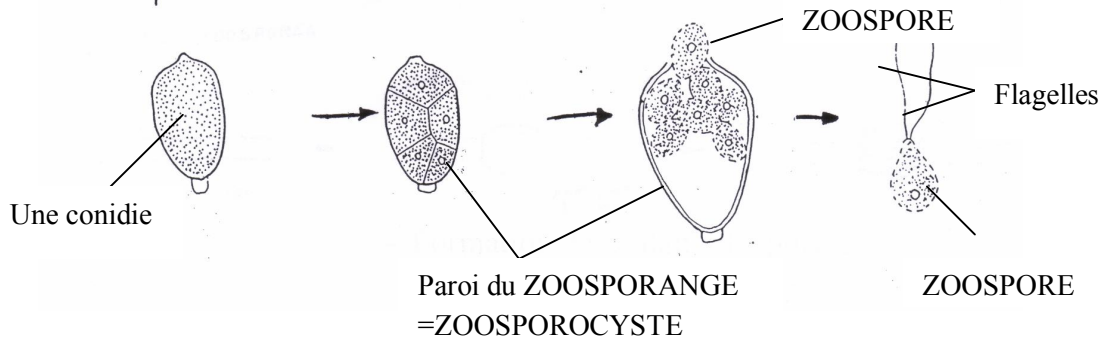


Les conidiophores sont des hyphes spécialisés dans la production des conidies.
Les Phycomycètes et les Septomycètes produisent des Conidies.

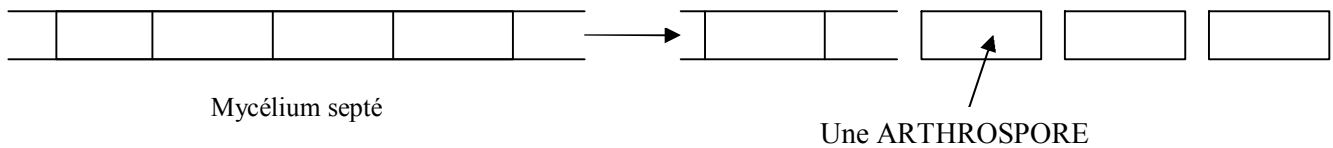


Remarque : Chez certains Phycomycètes (certains genres de Mildiou), la conidie ne germe pas directement en un filament germinatif mais elle germe indirectement et elle évolue en une zoosporange qui produit des zoospores.

Cas particuliers: d'évolution d'une conidie :



- Une ARTHROSPORE = Une THALLOSPORE
Définition : C'est une spore provenant d'éléments déjà existants (=éléments préexistant) (ex : article de mycélium).



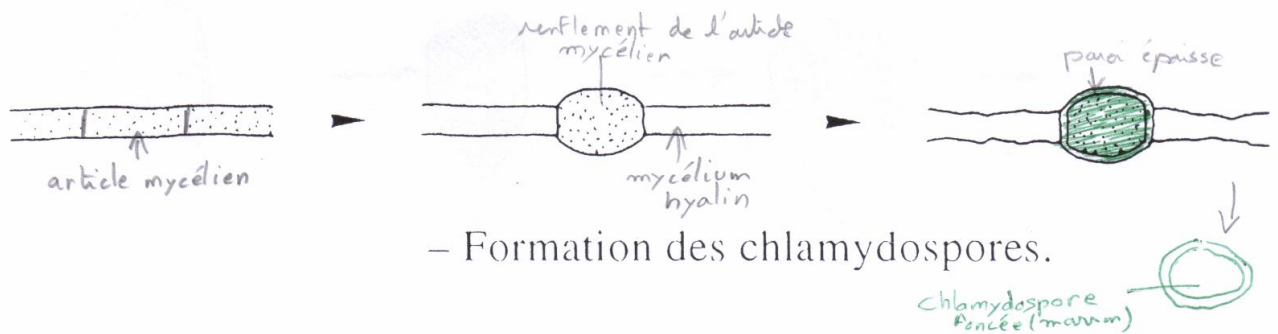
Le mycélium septé se fragment (ou se désarticule) pour donner des arthrospores.

Cas Particulier : Les CHLAMYDOSPORES

Ex : Anthracnose du pois

Définition : c'est une portion d'hyphe qui s'est renflé, où le cytoplasme s'est condensé et qui s'est entouré d'une paroi épaisse et mélanisée.

• CHLAMYDOSPORES



– Formation des chlamydospores.

1.3.3.2. Différents types de fructifications imparfaites renfermant des conidies

➤ CAS 1 : Champignons à forme HYPHALE

Les conidiophores sont séparés sont libres et séparés.

Exemple 1, les conidiophores peuvent être émis librement en surface d'un mycélium ectophyte (Oïdiums)

Exemple 2 : les conidiophores libres peuvent être produits en bouquets au niveau d'un stomate (mildiou).

Exemple 3 : les conidiophores peuvent être produits sur un stroma au niveau d'un stomate (Cercosporiose).

➤ CAS 2 : Les champignons à forme CONIDIOMALE

Les conidiophores sont associés et groupés dans un appareil sporifère (un CONIDIOME).

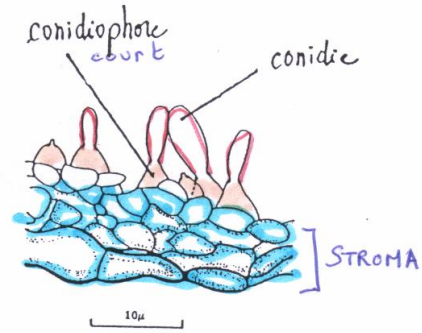
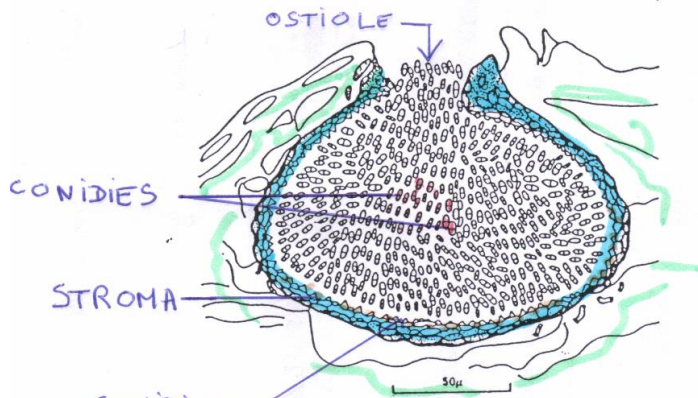
un conidiome correspond à une fructification qui produit des conidies.

Pour cette fructification, le stroma s'est organisé pour envelopper ou supporter l'ensemble des conidiophores.

Il existe 4 types de conidiomes :

1. Une PYCNIDE

① • Conidiophores dans un conceptacle :



CONIDIOPHORE Très court - Conidiophores à l'intérieur d'une PYCNIDE -

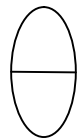
▪ Définition

C'est une fructification avec un stroma de forme globuleux qui s'ouvre au sommet par un pore (ostiole) et qui renferme des conidiophores.

Particularités :

- Les conidies contenues dans une pycnides sont encore appelés PYCNIDIOSPORES = PYCNIOSPORES.
- Les conidies remplissent pratiquement toute la lumière de la cavité de la pycnide.
- Les conidies ont différents aspects selon le genre du champignon :
 - Paroi hyaline ou foncée
 - 1 à plusieurs loges
 - formes différentes : ovale, filiforme...

ex :



Pycniospore hyaline, biloculaire, ovoïde
Genre *Ascochyta*



Pycniospore hyaline, filiforme
Genre *Ascochyta*

- Les CONIDIOPHORES d'une pycnide peuvent être appelés des PYCNIDIOPHORES. Pour la plupart des genres, ils sont très courts et souvent plus petits que les conidies. En général ils tapissent le fond de la paroi de la pycnide.
- Un CIRRHE est une gelée ou un mucus qui enrobe les conidies lorsqu'elles sont émises au niveau de l'ostiole.
Ex : Septoriose du blé :
 - *Septoria tritici* : le cirrhe est gris

- *Septoria nodorum*: le cirrhe est rose

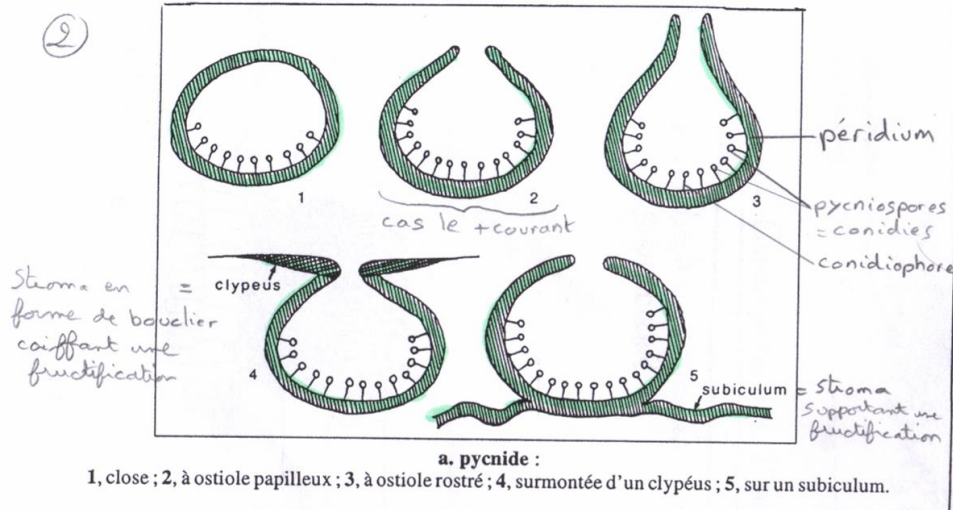
- SYSTEMATIQUE :

Tous les champignons à pycnides sont réunis dans l'O/ PHOMALES avec une famille principale dans cet ordre : F/ PHOMACEES.

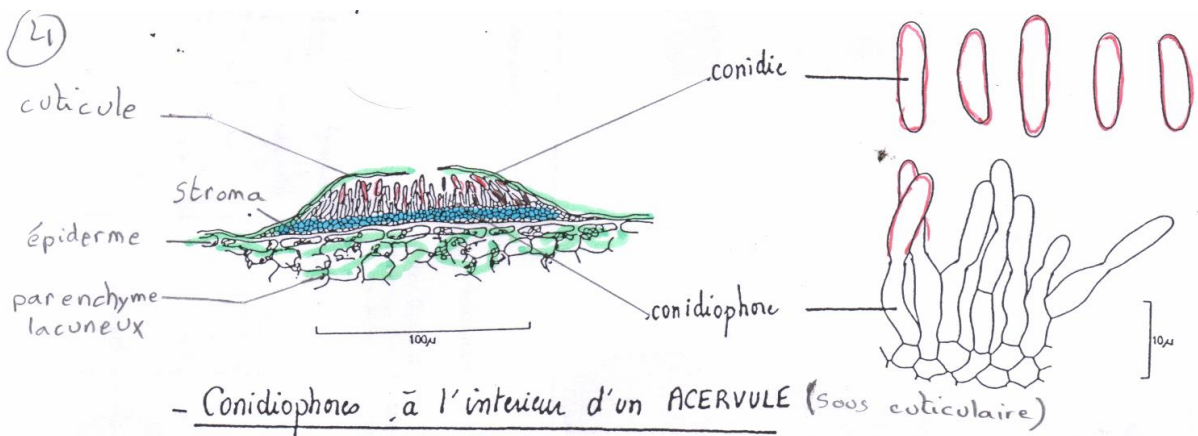
- SYMPTOMES correspondant :

Le plus souvent, les champignons à pycnides sont à l'origine de nécroses foliaires parsemées de points noirs +/- immergés dans les tissus de la plante hôte (1 pycnide = 1 point noir).

Il existe en réalité différentes formes de pycnides. Elles sont parfois grégaires.

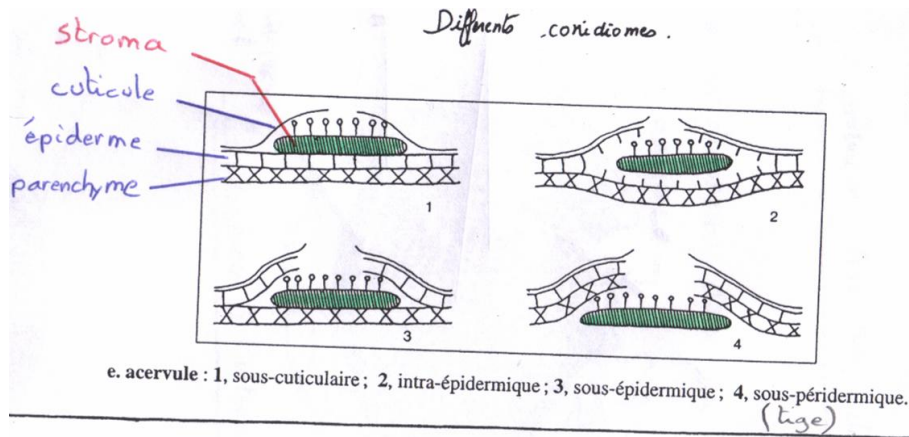


2. Une ACERVULE



- Définition :

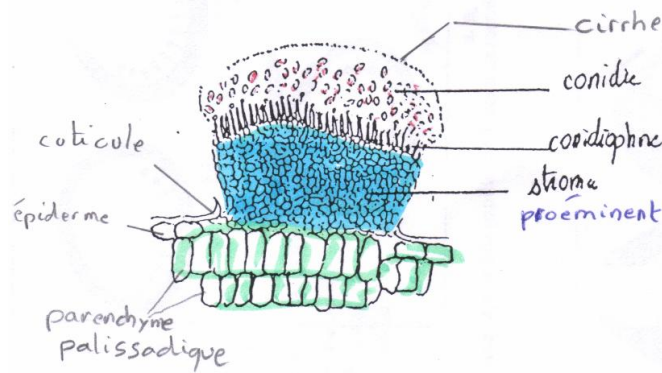
Les conidiophores sont groupés sur un stroma basal, mince, plat ou légèrement concave, immergé dans les tissus et recouvert en général soit par la cuticule, soit par l'épiderme (acervule sous cuticulaire ou cloisonnée sous épidermique).



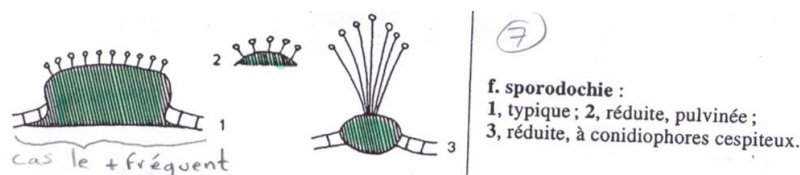
Particularités :

- Les conidiophores sont en général courts et disposés en palissade sur le stroma.
- Les conidies
 - Peuvent être émises par le cirrhe
 - Ont différents aspects selon le genre du champignon (le plus souvent hyalines, par contre leur forme et le nombre de loges peuvent être différents d'un genre à l'autre).
- SYSTEMATIQUE :
Tous les champignons à acervule figurent dans le même ordre : O/MELANCONIALES et renferme 1 seule famille : F/MELANCONIACEES.
- SYMPTOMES :
Un acervule correspond à 1 point blanc si les conidies sont hyalines ou noir si les conidies sont foncées, situé dans une tache foliaire ou dans une nécrose foliaire.

3. Une SPORODOCHIE



- Définition :
Les conidiophores sont placés côte à côte sur un stroma mycélien proéminent en forme de coussinet.



- **SYSTEMATIQUE :**

Les champignons à sporodochies figurent dans la F/TUBERCULARIACEES qui est elle-même rattachée à l' O/MONILIALES.

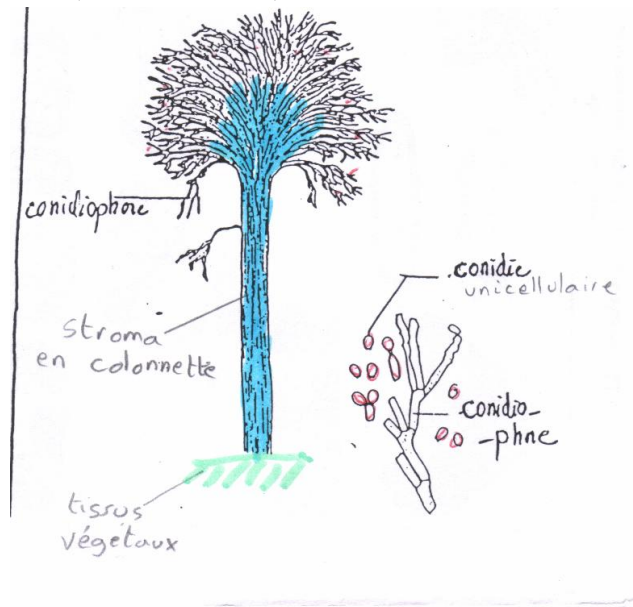
- **SYMPTOMES :**

Une sporodochie est une fructification ectophyte (à l'extérieur des tissus) qui a différentes tailles selon les champignons.

Ex :

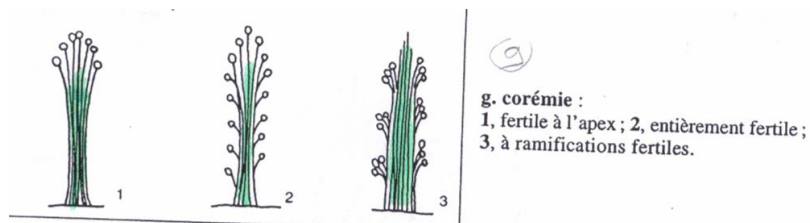
- Genre *Fusarium* → Sporodochies microscopiques
- *Cylindrocarpon mali* (chancre européen du pommier) → Sporodochies ≈ 1mm

4. Une CORREMIE (une SYNNEMA)



- **Définition**

Le stroma a une forme de colonnette (de l'ordre du mm) avec en général à son sommet un faisceau de conidiophores allongés.



- **SYMPTOMES :**

Certaines corremies ont la forme d'un « pinceau dressé ».

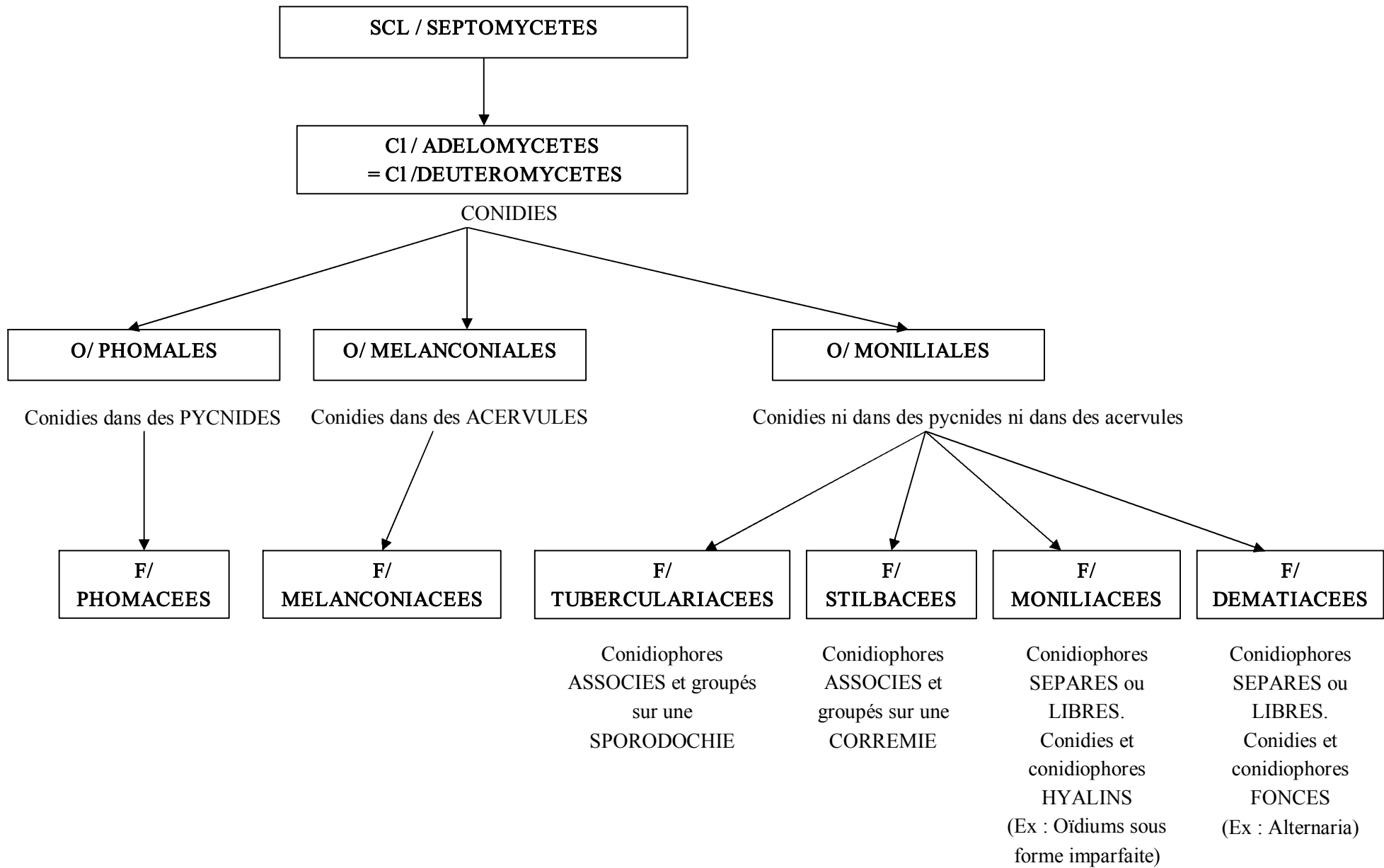
- **SYSTEMATIQUE :**

Les champignons à corremies figurent dans la même famille F/ STILBACEES rattachée à l' O / MONILIALES.

CONCLUSION :

D'après le groupement des conidiophores on peut distinguer 2 types de conidiomes :

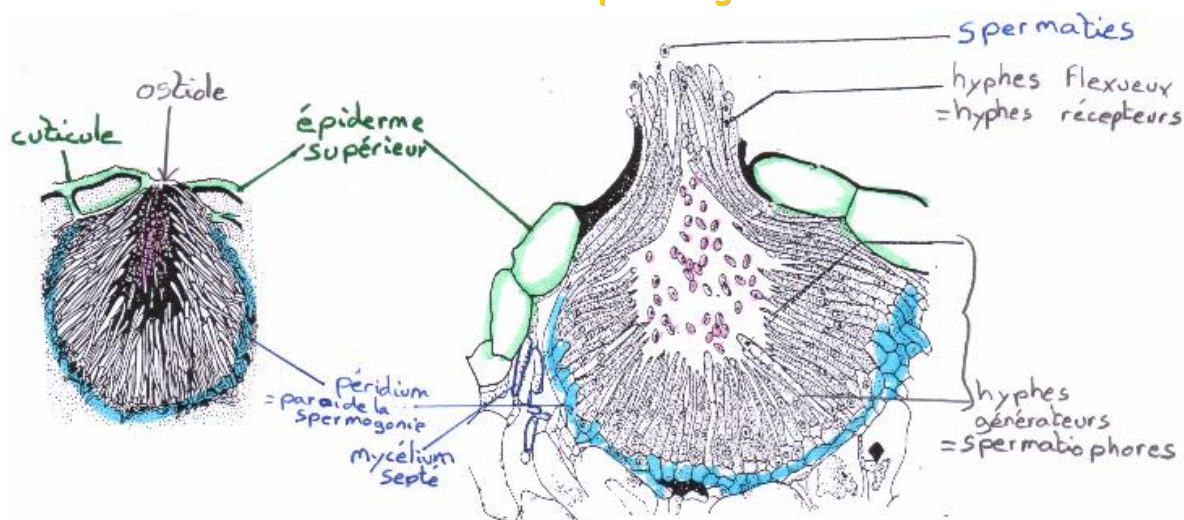
- Les conidiophores se situent à l'intérieur d'un CONCEPTACLE qui a sa propre paroi (PYCNIDES).
- Les conidiophores se situent à la surface d'un RECEPTACLE (ACERVULE, SPOROCHIE, CORREMIE).



1.3.4. Spores et fructifications particulières ou spécifiques des agents de ROUILLES

Les agents de rouilles ont leurs propres fructifications et leurs propres spores.

1.3.4.1. Spermogonies



★ Définition

C'est une fructification qui peut être assimilée à une petite pycnide.

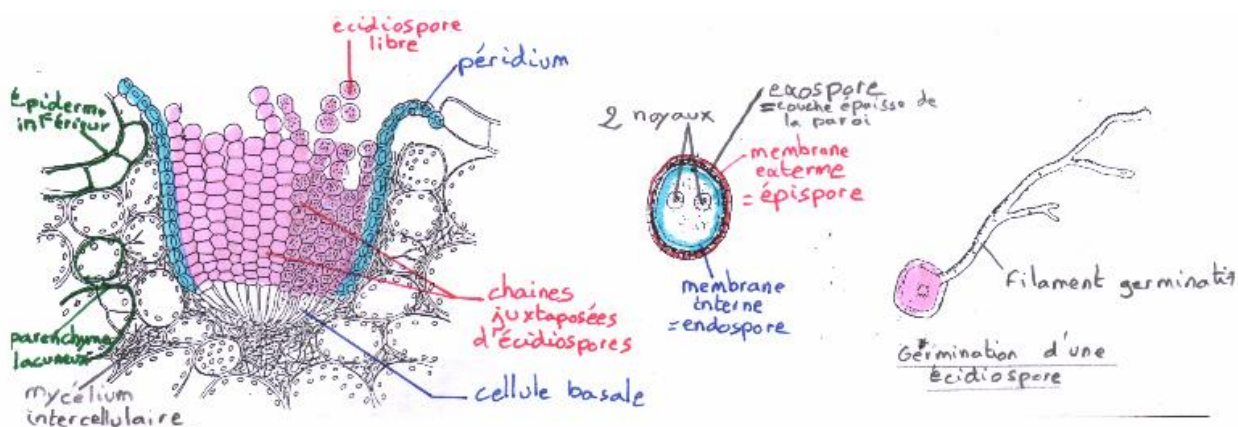
Ces spermogonies produisent des spores appelées SPERMATIES qui sont unicellulaires, hyalines et haploïdes (N).

★ Symptômes correspondant

les spermogonies correspondent à des petits points noirs disposés dans une nécrose à la face supérieure du limbe = point noir EPIPHYLLE.

Remarque : quelque soit les genres de rouilles, il n'existe qu'UN SEUL type de spermogonies.

1.3.4.2. Ecidies



★ Définition

C'est un conceptacle, le plus souvent délimité par une enveloppe périphérique stérile appelée périidium. Cette fructification produit des spores appelées ECIDIOSPORES.

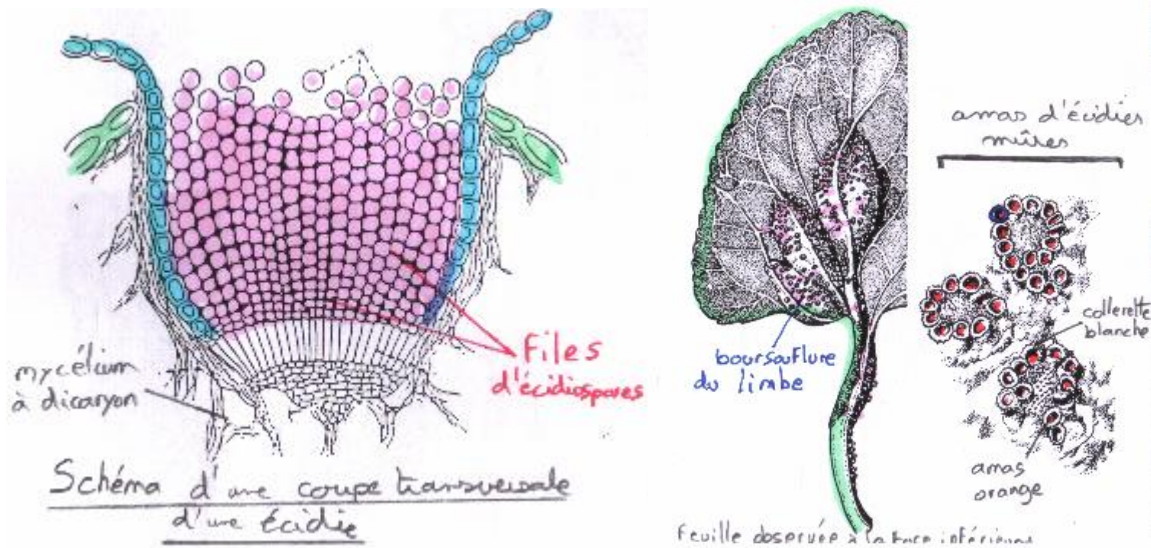
Une Ecidiospore est une spore colorée (ORANGE), toujours uniloculaire à dicaryon (N+N), à paroi souvent verruqueuse, et elles sont produites en CHAÎNE à l'intérieur de l'écidie.

★ Symptômes

Les écidies sont formées au voisinage des spermogonies. En général elles sont disposées à la face inférieure de la feuille sous les nécroses à spermogonies.

Selon les genres de rouilles, il existe 4 types morphologiques d'écidies :

➤ Un AECIDIUM



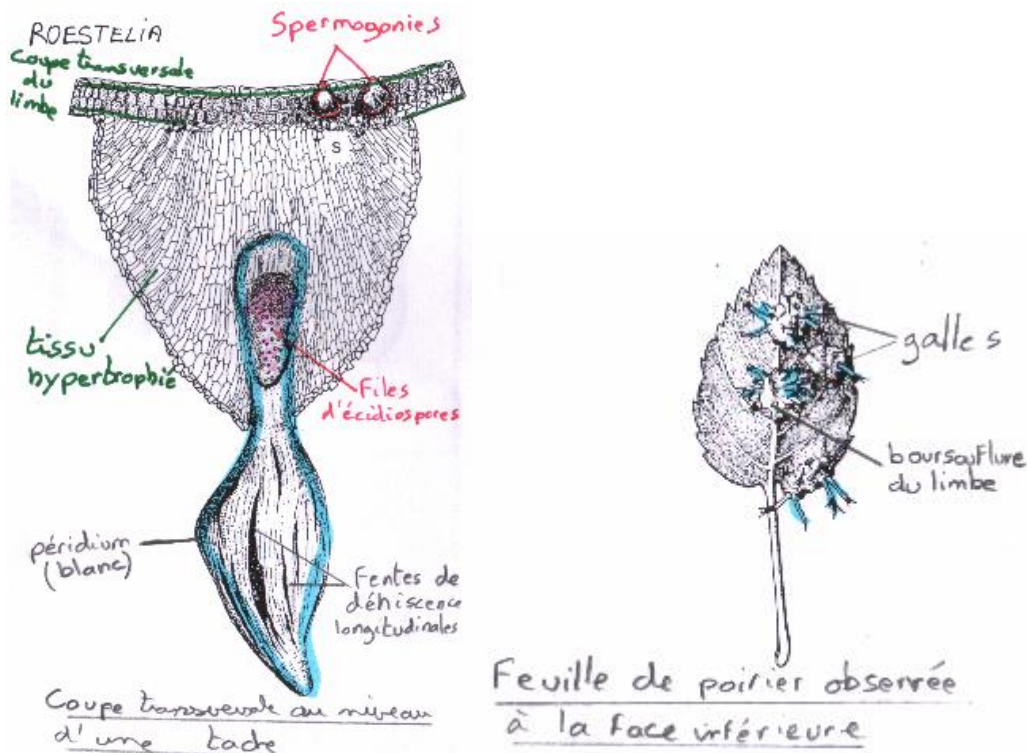
C'est la forme d'écidie la plus fréquente, qui est observée par les genres PUCCINIA, UROMYCES et TRANZSCHELIA.

Définition : l'écidie correspond à un petit gobelet ou cupuliforme dont le périidium s'ouvre à l'extérieur et prend un aspect de collerette blanche.

En général les Aecidia sont groupés

Rq : Un Aecidium ressemble à un « cratère orange ».

➤ Un ROESTELIA

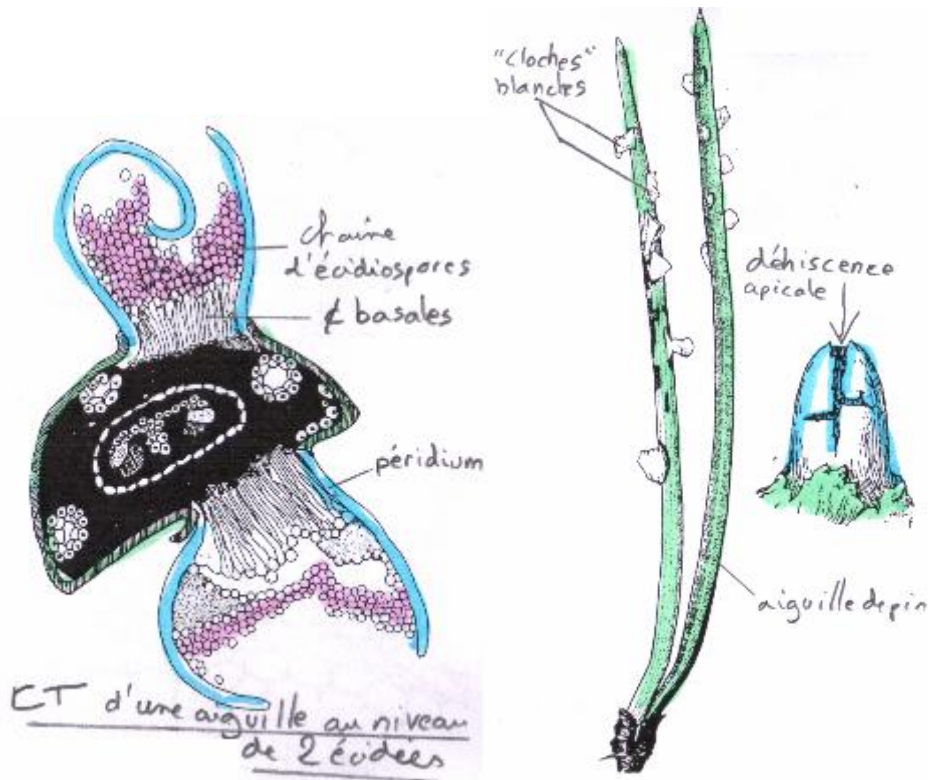


Ce type d'écidie est observé pour le genre GYMNOSPORANGIUM.

C'est une écidie avec un périidium proéminent. Elle est donc constituée d'une partie interne au tissu cupuliforme et d'une partie externe ressemblant à une galle ou à un long cylindre.

Cette écidie à un périidium qui s'ouvre par des FENTES de DEHISCENCE LONGITUDINALES.

➤ Un PERIDERMIIUM



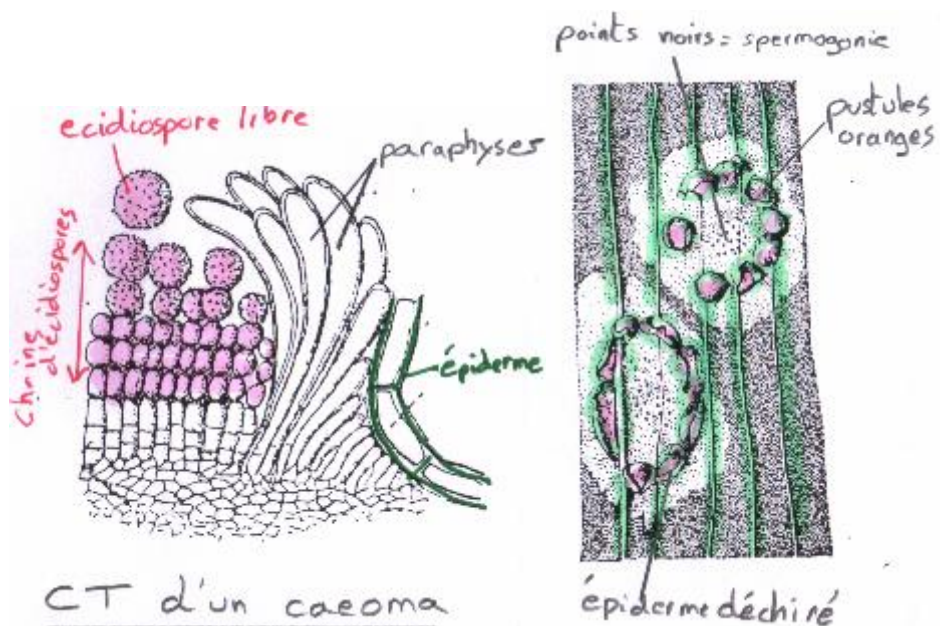
Ce type d'écidie est observé pour le genre *CRONARTIUM*.

Le péricidium est proéminent, il a une forme de vésicule ou de cloche de couleur blanche et rigide.

Le péricidium se déchire à son sommet = APICALEMENT.

L'écidie est essentiellement externe.

➤ Un CAOEMA

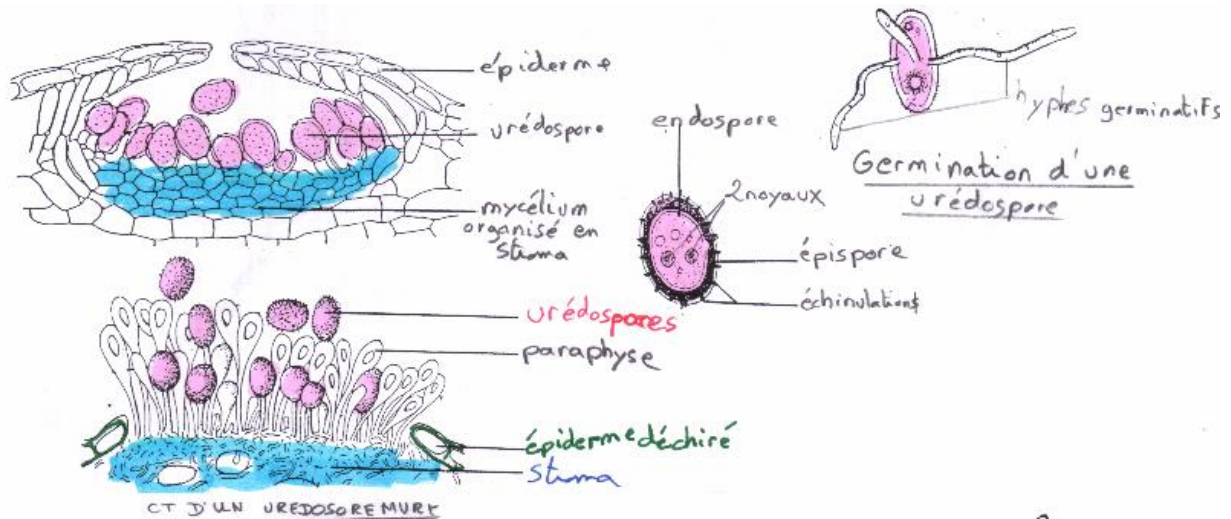


« C'est un aecidium sans péricidium ».

Ce type d'écidie est observé pour les genres *PHRAGMIDIUM* et *MELAMPSORA*.

Un Caoema est une écidie pustuliforme qui contient souvent à la périphérie des paraphyses.

1.3.4.3. Urédosores



★ Sore = paquet de sores

Un urédosore produit des spores appelées UREDOSPORES.

Une urédospore est de couleur orange, toujours uniloculaire, avec une paroi épaisse, lisse ou échinulée².

Cette paroi est percée de plusieurs pores germinatifs. Les urédospores sont à dicaryon.

L'urédosore peut parfois contenir des paraphyses en mélange avec des urédospores.

Les urédospores ne sont pas produites en chaîne à la différence des écidiospores.

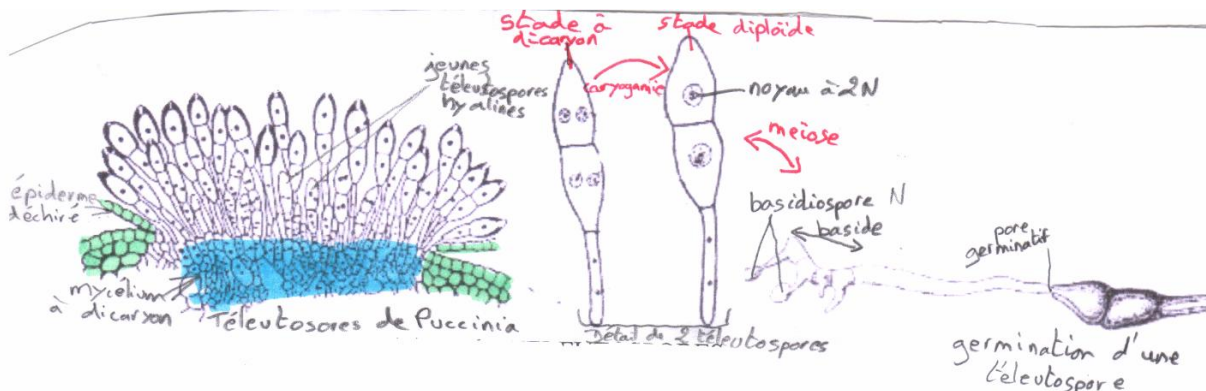
★ Symptômes

Quelque soit les genres de rouilles, il existe UN SEUL type d'urédosore.

C'est une fructification très commune des rouilles.

Les urédospores étant des spores très légères elles sont donc disséminées par le vent sur de très longues distances.

1.3.4.4. Téléutosores



Ce sont des fructifications produisant des TELEUTOSPORES.

Selon les genres, les téléutospores sont :

- de couleur foncée (marrons à noires)
- Pédicellées ou sessiles
- Monoloculaires ou pluriloculaires

Au départ la spore est à dicaryon puis elle devient diploïde avant de germer.

Chaque loge de la téléutospore a au moins 1 pore germinatif.

La loge est assimilée à une probaside.

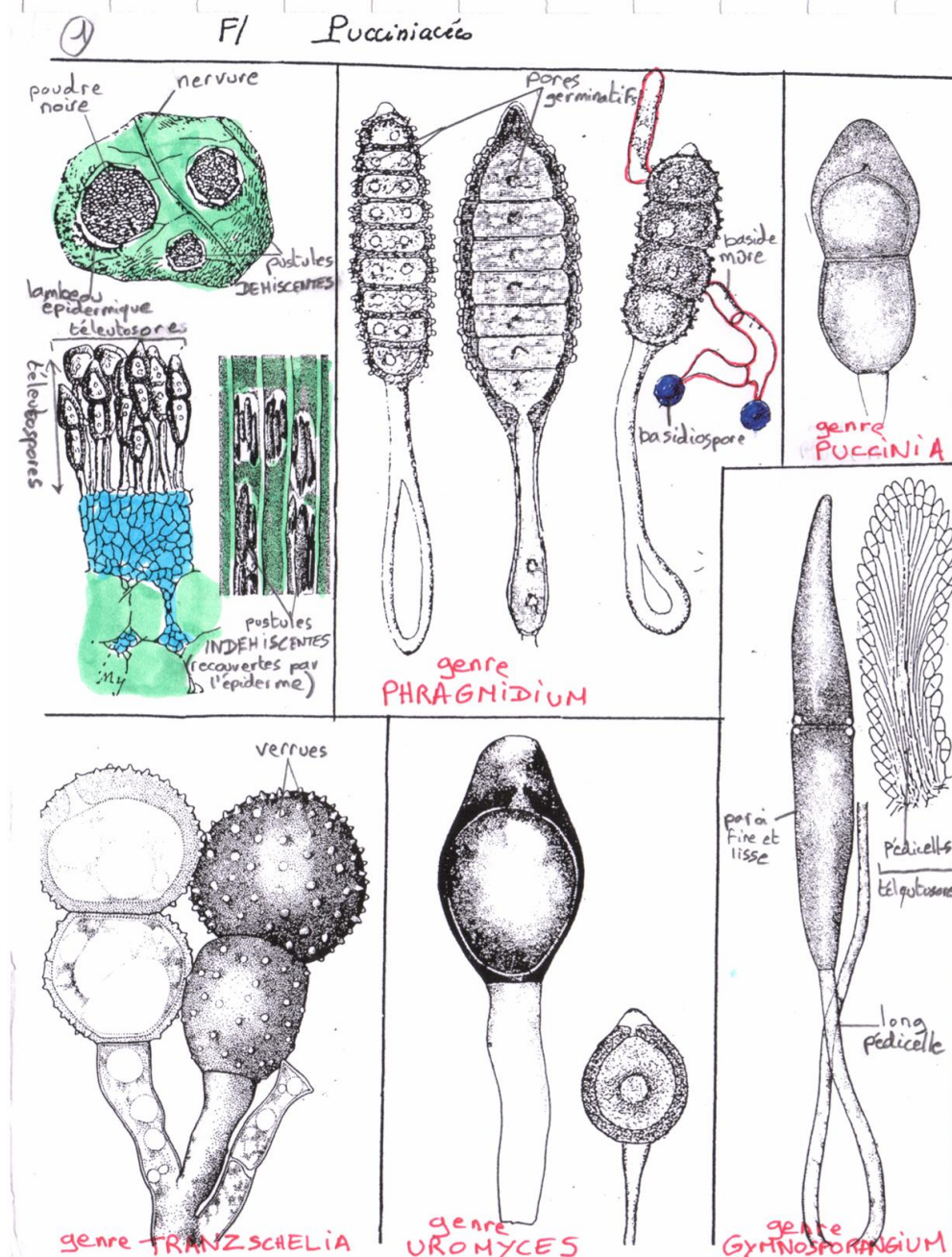
² Echinulation = petites épines hyalines

Les agents de rouilles sont regroupés dans le même ordre : O/ UREDINALES (les basides sont issues de la germination d'une téleutospore).

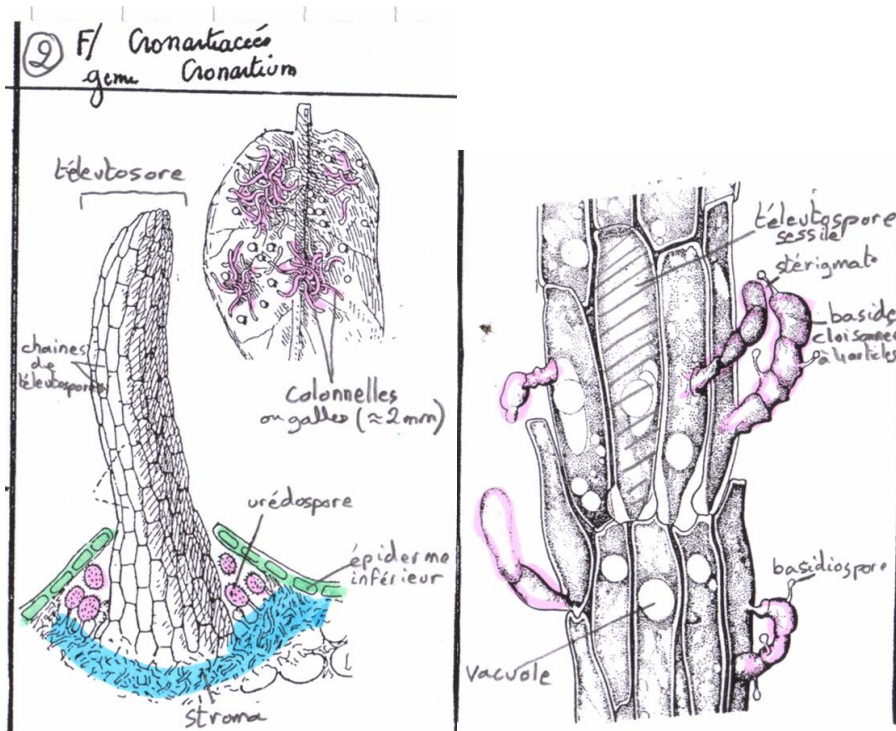
La famille et le genre du champignon sont déterminés d'après la morphologie des téleutospores. Il y a 3 cas possibles :

- Téleutospores pedicellées, naissant séparées les unes des autres (cas le plus courant) : ils appartiennent à la famille : F/PUCINIACEES qui regroupe plusieurs genres :
 - Puccinia
 - Uromyces
 - Tranzschelia
 - Phragmidium
 - Gymnosporangium

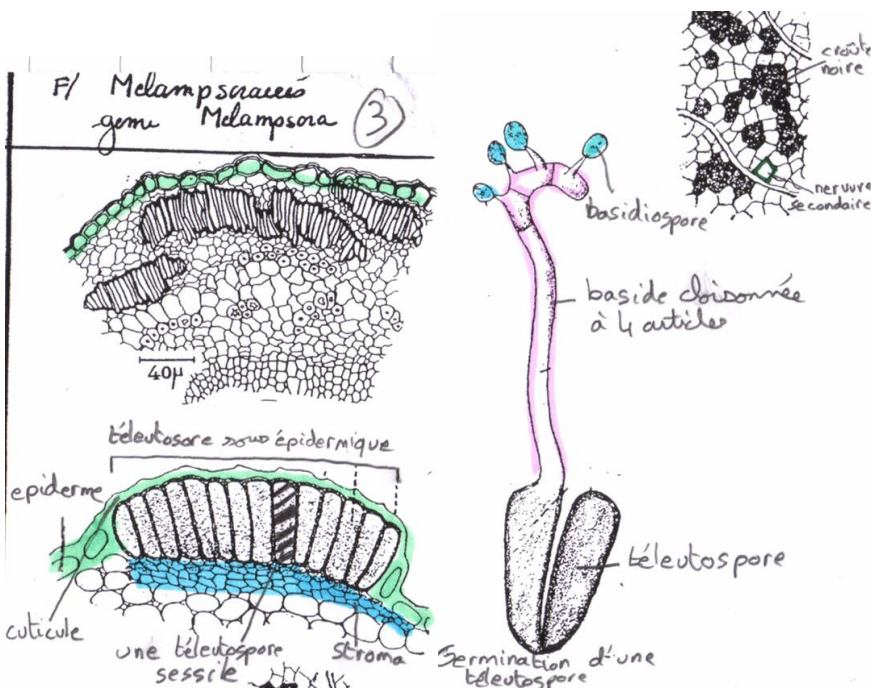
Symptômes : 1 téleutospore = 1 pustule foncée en général noire déhiscente ou indéhiscente



- Téléospores sessiles (pas de pédicelle) et uniloculaires, soudées entre elles pour former des chaînes. L'ensemble des téléospores constitue une « colonnette ».
- Ils appartiennent à la famille : F/CRONARTIACEES avec un genre important CRONARTIUM.
- Symptômes : 1 téléospore = 1 colonnette proéminente (≈1mm)



- Téléospores sessiles, uniloculaires, soudées entre elles dans un sore sous-épidermique ou intra-épidermique.
- Ils appartiennent à la famille : F/MELAMPSORACEES qui renferme 2 genres très proches : MELAMPSORA et MELAMPSORELLA.
- Symptômes : 1 téléospore = 1 plaque noire ou croûte noire



1.3.4.5. Conclusion sur les rouilles

Pour les agents de rouilles, chaque spore correspond à un stade précis de la maladie.

Ces spores apparaissent dans un ordre chronologique au cours de leur cycle :

- SPERMATIE : Stade S
- ECIDIOSPORE : Stade E ou stade I
- UREDOSPORE : Stade U ou stade II
- TELEUTOSPORE : Stade T ou stade III
- BASIDIOSPORE : Stade 0 ou stade IV