

Classification des Ascomycète

- Hémiascomycètes = Acarpoascomycètes :

- Ascomycètes archaïques, dépourvus de sporophore : asques disposés au hasard sur le mycelium
- Libération des ascospores par déchirure ou résorption des parois
= « asques évanescents »

- Euascomycètes :

Pourvus de sporophore à différente appellation (selon sa morphologie)

Hémiascomycètes

Classe des Saccaromycètes

- ✚ Famille de la plupart des **levures** : **levare**= **léger, levée (pate)**
- ✚ En hiver présentes dans le sol (vie ralentie) ; en été, dispersées par le vent et les insectes
- ✚ Saprophytes, mais certaines sont parasites
- ✚ Thalle globuleux **unicellulaire** de 4-6 x 5-8 µm se multipliant continuellement par **bourgeoisement** (= **blastospores**, de taille très variable = spore issue d'un bourgeoisement), pouvant former des chapelets ou chainettes (**Figure exemples de levures**) (**mycélium** = **succession de blastospores**)
- ✚ En milieu pauvre : arrêt du bourgeoisement et apparition d'asques contenant jusqu'à 4 ascospores (dont le nombre et la forme : identification des espèces)
- ✚ le bourgeoisement a lieu quand la cellule atteint sa taille maximale de croissance (propre à chaque espèce)
- ✚ Les levures se développent sur des milieux sucrés pour former, en anaérobiose, alcool + CO₂ (= Fermentation)

- ✚ Croissance très rapide (comme la bactérie), *Saccharomyces cerevisiae* possède 50 à 100 exemplaires d'ADN circulaire (le 2 μ).

Figure : ultrastructure de *S. cerevisiae*

Importance des levures

1) Agents de fermentation

- Les levures, essentiellement des souches du genre *Saccharomyces*, grâce à leurs hautes capacités fermentaires peuvent assurer la bioconversion de nombreux produits végétaux en éthanol. Pour fabriquer ces alcools-carburants, on utilise différentes matières premières végétales : mélasses de betteraves, de canne à sucre
- Brassage de la bière : *Saccharomyces cerevisiae*
- Vinification : *S. ellipsoideus* et *S. pasteurianus*
- Obtention du cidre : *S. apiculatus*
- Panification : *S. cerevisiae*, *S. minor* ; le dégagement de gaz carbonique qui accompagne la fermentation permet de faire lever la pâte
- Fabrication du vinaigre : *Mycoderma aceti*
- > Levure aérobie transformant l'alcool en acide acétique, puis en eau + CO₂
- Lait fermentés (kéfir, leben...) : levures + bactéries (Streptocoques et *Bacillus caucasicus*)

2) Obtention de protéines à partir de dérivés du pétrole, du petit lait, des résidus des industries sucrière et papetière : *Saccharomyces* spp., *Candida* spp., *Torula* spp., *Hansenula* spp.

Les levures ont une forte valeur nutritive. On les utilise donc dans la ration alimentaire de certains animaux. La production de ces " levures-aliments ",

ou **P.O.U. (protéines d'organismes unicellulaires)**, s'effectue sur des substrats très variés : on utilise souvent comme milieu de culture des résidus agricoles ou industriels (vieux bois, résidus de papeterie, résidus des fromageries, produits pétroliers, mélasses de betterave ou de canne à sucre).

3) Génie génétique

NB : génome de *Saccharomyces cerevisiae* entièrement séquencé

--> Obtention de gènes artificiels utilisés pour séquencer le génome humain

4) Divers :

Les levures sont aussi utilisées comme **source de vitamines B et de thiamine**. Elles sont aussi utilisées à certaines étapes de la production **d'antibiotiques et d'hormones stéroïdes**. Plus récemment, on a obtenu par manipulation génétique des levures programmées pour synthétiser la principale protéine de la capsid du **virus de l'hépatite B**, qui peut ensuite être utilisée comme **vaccin** contre ce même virus.

4) Thérapeutique

Traitement adjuvant préventif ou curatif des complications de l'antibiothérapie : *Saccharomyces boulardi* (Ultra-levure®)

5) Mycologie médicale

- *Candida* spp. (*C. albicans* +++): agent de candidoses locales (muguet, perlèche, etc.) ou généralisées
- *Malassezia furfur* : agent du *Pytirisias versicolor*
- *Cladosporium carrionii*, *Phialophora* spp. : Agents de chromomycoses
- *Pneumocystis jiroveci* (ex-*P. carinii*) : agent d'une pneumocystose (infection opportuniste du SIDA +++)

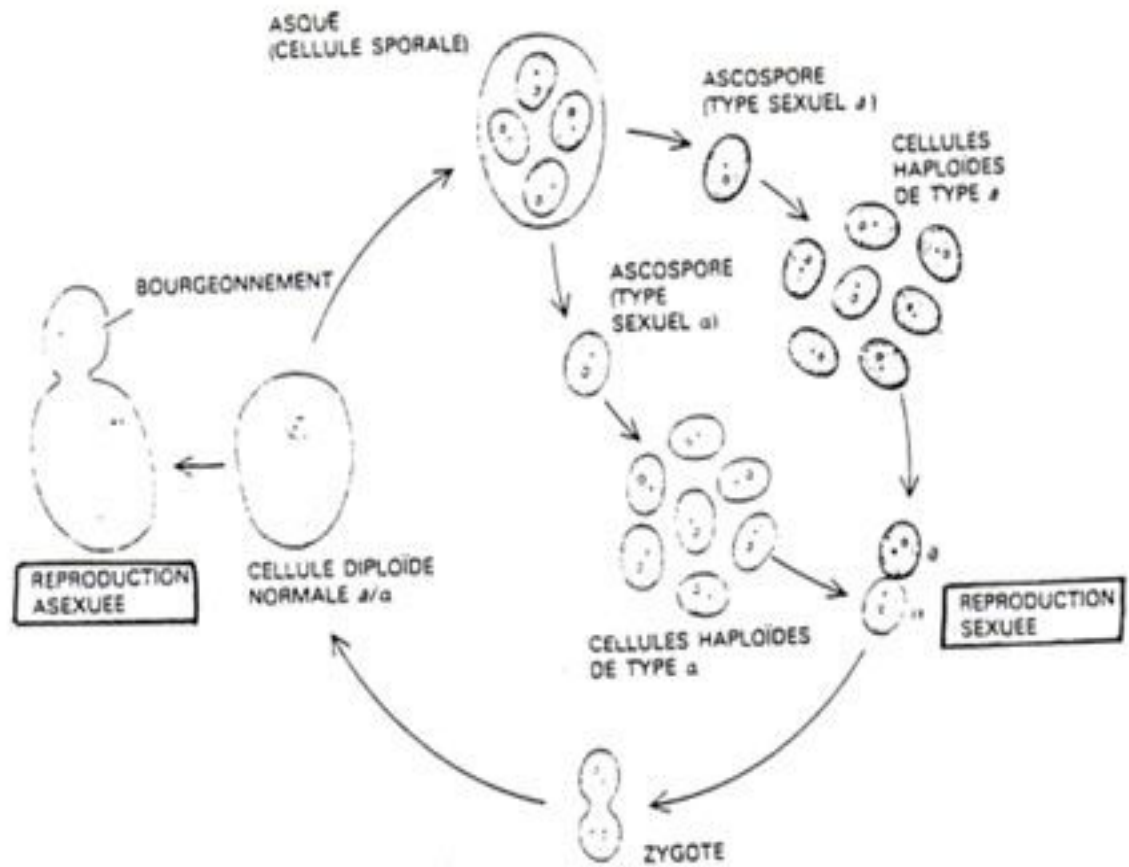
Modes de reproduction Selon les conditions de culture

✚ Multiplication végétative

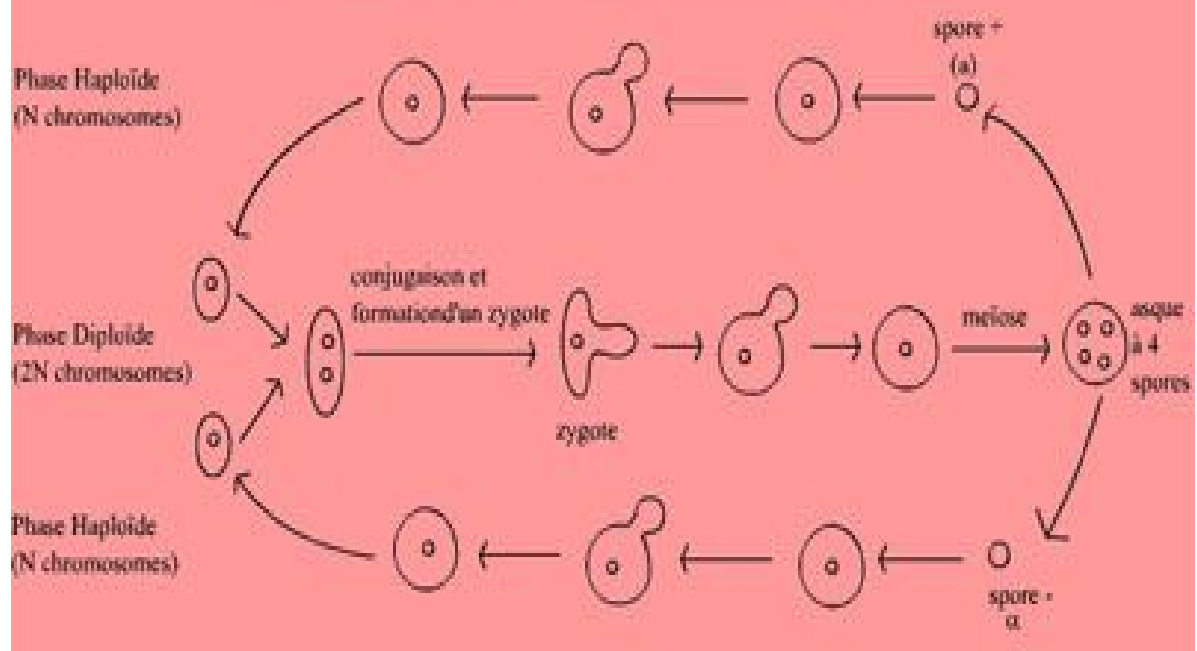
Le mode de reproduction par **bourgeonnement** est le plus courant chez la levure. Les bourgeons restant attachés donnent des amas de cellules appelés blastospores. Certaines espèces, telles que *Candida albicans*, sont caractérisées par la formation de spores particulières : les chlamydo-spores. Ce sont des spores rondes ou ovales à double contour, très réfringentes et grosses (6 à 12 μ m). Elles sont produites sur des milieux riches en polysaccharides, contenant des substances défavorables à la multiplication végétative et en semi-anaérobiose.

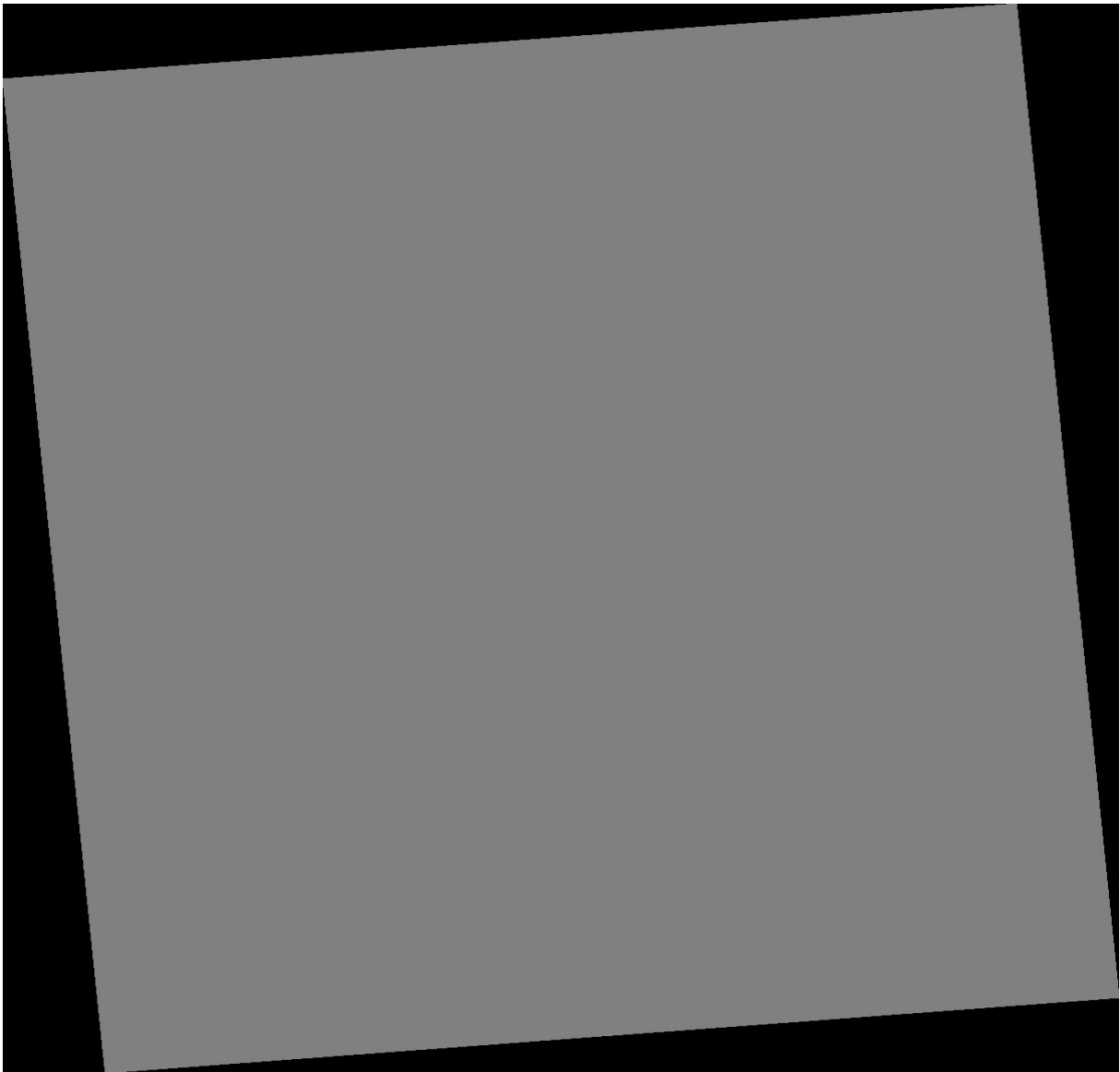
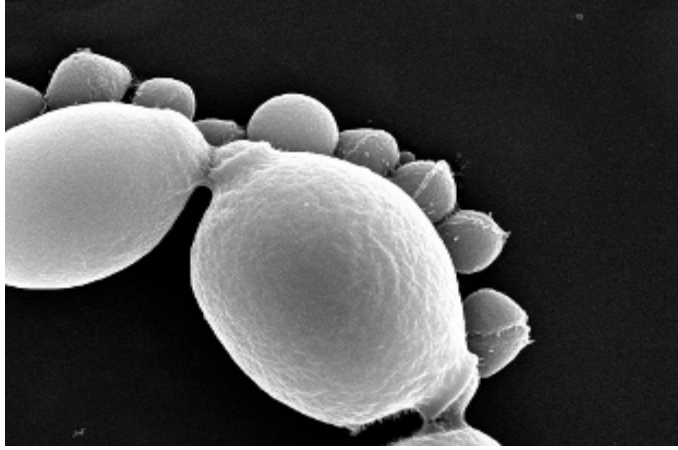
✚ Reproduction sexuée

Dans des conditions de culture défavorables, les levures sporogènes ne se multiplient pas par bourgeonnement mais elles sporulent. Les levures, cellules diploïdes, forment des spores, cellules haploïdes, par méiose. À partir d'une cellule diploïde, on obtient 4 spores ou ascospores contenu dans un sac ou asque. Après éclatement de l'asque, les ascospores peuvent se multiplier pour donner des cellules haploïdes. Après fusion de deux cellules haploïdes, on obtient un zygote, cellule diploïde



Reproduction de *Saccharomyces Cerevisiae*





Ultra structure de la levure

ASQUE

Définition

Cellule reproductrice, caractéristique des champignons ascomycètes, à l'intérieur de laquelle se forment en général huit spores (ascospores, endospores), résultats d'une méiose qui est un mode de division cellulaire conduisant à une réduction de moitié du nombre de chromosomes de chaque cellule fille.

Classification

La description des asques : un rôle important dans la classification des ascomycètes.

L'asque est entouré de deux membranes ou tuniques.

- Lorsque la membrane **interne est épaisse et bien distincte**, on parle **d'asque bituniqué**.
- Lorsque les **deux membranes sont inséparables**, on parle **d'asque unituniqué**.
- Lorsque les membranes sont peu consistantes et évanescentes, on parle d'asque prototuniqué.

En fonction du système apical qui permet la libération des ascospores, on peut distinguer quatre types d'asques.

- **Operculé** : un clapet retenu par une languette au sommet d'asques unituniqués permet la libération des ascospores, on trouve ce système chez les pezizales, comme les morilles. (capuchon/couvercle)
- **Annélescé** : un anneau entoure un tube (manubrium), ce type se rencontre chez les sordariomycetes.
- **Nassascé** : le dôme apical contient une structure en forme de nasse.
- **Archéascé** : le dôme apical contient à la fois une nasse et un anneau.

Note. cas particulier chez les bituniqués : Jack in the box, le feuillet externe se rompt, tandis que le feuillet interne, soumis à une forte pression osmotique, fait saillie.

EUASCOMYCETES A APOTHECIE (Apotheke = magasin)

Ordre des Pézizales

- Clade le plus évolué des *Ascomycota* : environ 1000 espèces, pour la plupart saprotrophes : Pézizes, les morilles, les oreilles de lièvre...ect.
- Sporophores en forme de coupe = **apothécies**
- Apothécies regroupées sur des stromas très développés pour former des sporophores (= **ascomes**) de la taille de ceux des Basidiomycètes, sessiles ou portées par un **stipe**
- Asques **uni tuniqués, operculés**
- Cycle de reproduction (*Pyronema omphalodes*)

- Différentes formes d'apothécies :
 - Apothécies isolées sous forme de coupe typique (B) ou Cupule portée par un pied ou stipe (C) (Pizizacées, Pyronémacées)
 - Cupule retournée et forme une tête hémisphérique (D) (Helvellacées)
 - Présence de plusieurs apothécies portées sur un mémé stroma charnu (E) (Morille) (Morchellacées)

(Planche)