

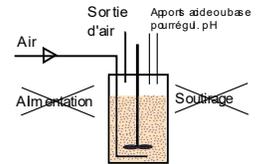
Les différents types de production

I- CLASSIFICATION DES TYPES DE PRODUCTION

Savoir annoter un schéma de fermenteur (voir cours de STBI)

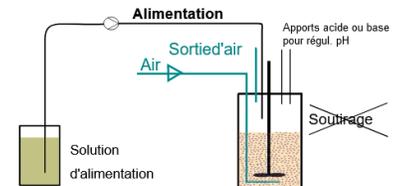
Batch (culture discontinue)

- Milieu non renouvelé, volume constant.
- Avantages : simplicité, faible risque de contamination.
- Inconvénients : faible rendement, manutention importante.



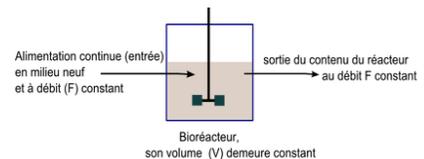
Fed-Batch

- Milieu renouvelé sans soutirage, le volume augmente.
- Avantages : prolongation de la phase exponentielle, gestion fine de la croissance.
- Inconvénients : risque de contamination, complexité de gestion.



Continu (culture continue)

- Milieu renouvelé en continu avec soutirage du mélange.
- Avantages : production stable, rendement élevé, extraction en continu.
- Inconvénients : contamination possible, consommation de milieu élevée.



II- PRODUCTION DE BIOMASSE

► Objectif :

Obtenir une grande quantité de cellules microbiennes vivantes ou mortes.

► Applications :

- Probiotiques (ex. : *Lactobacillus* dans les yaourts)
- Levures de panification (*Saccharomyces cerevisiae*)
- Biomasse algale pour compléments alimentaires

► Conditions :

- Milieu riche en nutriments (mélasse, farine de soja, corn steep liquor)
 - Substrats bon marché
 - Facile à manipuler
 - Disponibles toutes l'année
 - Coût de transport et de stockage faible
 - Qualité physico-chimique constante
- Contrôle des paramètres de croissance : pH, O₂, T°
- Objectif : maximiser la **vitesse de croissance**

► Phases importantes :

1- Revivification de la souche :

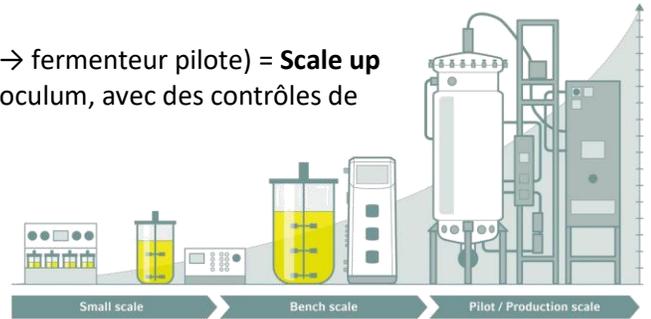
- juste après la réception ou la sortie de conservation de la souche microbienne (par exemple, à partir d'une souche conservée par lyophilisation ou congélation)



- pour réveiller et remettre en croissance une souche microbienne stressée pour réparer ses dommages métaboliques et structuraux
- sur milieux de culture liquides ou solides riches (ex. : gélose nutritive, bouillon LB).
- quelques heures à quelques jours selon la souche.

2- Précultures successives

- Pour amplifier progressivement la biomasse (erlenmeyers → fermenteur pilote) = **Scale up**
- chaque étape utilise le produit de la précédente comme inoculum, avec des contrôles de pureté réguliers



3- Fermentation

4- Récolte de la biomasse

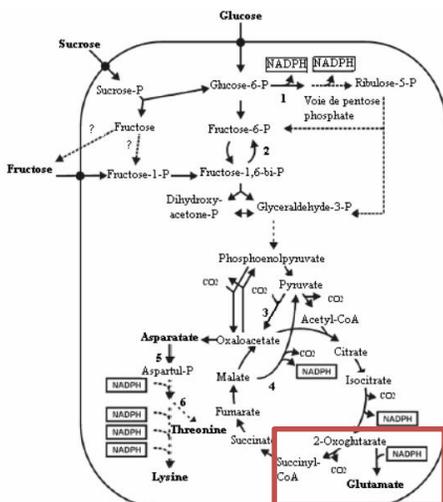
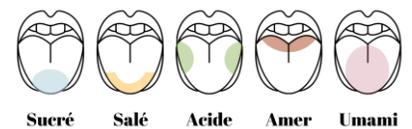
- Centrifugation
- Filtration
- floculation

III- PRODUCTION DE METABOLITES

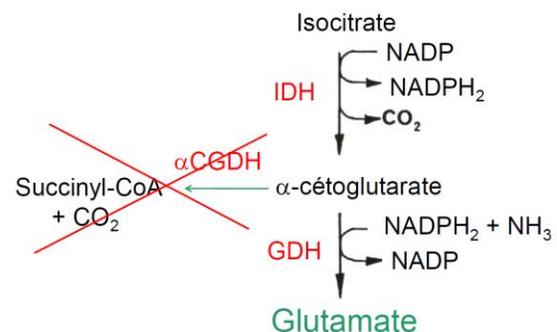
► Deux types :

1. **Métabolites primaires** : Essentiels à la croissance, produit pendant la phase exponentielle

Métabolites	Microorganisme	Utilisation
Acides aminés : Glutamate	<i>C. glutamicum</i>	Exhausteur de gout
Acides organiques : ac. acétique ac. citrique	<i>Acetobacter aceti</i> <i>A. niger</i>	Vinaigre Antioxydant, acidulant
Biofuel éthanol	<i>S. cerevisiae</i>	Biocarburant, solvant
Polysaccharides dextranes, alginates	<i>L. mesenteroïdes</i>	Géifiant
Enzymes Amylase β -glucanase Pectinases	<i>B. subtilis</i> , <i>A. niger</i> <i>B. subtilis</i> , <i>A. niger</i> <i>A. niger</i>	Production glucose Brasserie Clarifications



Voie de biosynthèse des acides aminés de *Corynebacterium glutamicum*



Amélioration de *C. glutamicum* par inactivation de l'OGDH

2. Métabolites secondaires : Non essentiels à la croissance, produits en phase stationnaire

Métabolites	Microorganisme	Utilisation
Antibiotiques Pénicilline	<i>P. Chrysogenum</i> (mycète)	Thérapie antibactérienne
Autres médicaments Cyclosporine Ergotamine	<i>Tolyptocladium inflatum</i> <i>Claviceps purpurea</i> (mycètes)	Immunosuppresseur Antimigraineux
Arômes Méthylphénylacétate	<i>Trametes odorata</i> (mycète)	Gout miel
Insecticides Toxine	<i>B. thuringiensis</i> (bactérie)	
Hormones végétales Gibberellines	<i>Phaeosphaeria</i> (mycète)	

► Conditions:

- Souvent un milieu pauvre ou stressant pour induire la production

► Phases importantes :

- Inoculation
- Fermentation
- Extraction et purification du métabolite

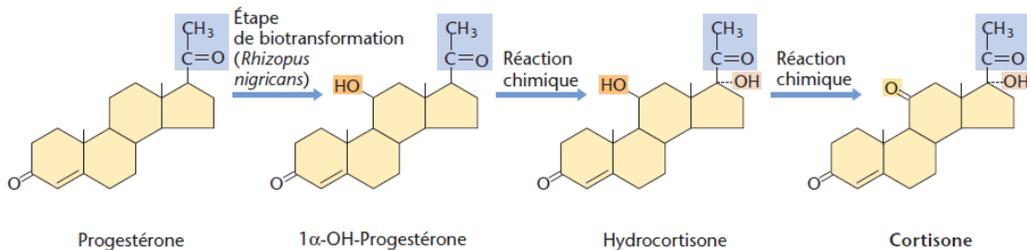
IV- BIOCONVERSIONS (BIOTRANSFORMATIONS)

► Objectifs

Transformation d'une molécule organique en un ou plusieurs nouveaux composés par un microorganisme.

► Exemples

- Dégradation des déchets organiques en compost ou biogaz par des bactéries
- Transformation de la progestérone en cortisone



- Production d'antibiotiques de 2^{ème}, 3^{ème} génération

