

## **Isolement et sélection des souches productrices de biomasse**

- Biomasse = corps cellulaire = matériel organique cellulaire des organismes animaux, végétaux et microbiens.
- L'Intérêt principal → contenu de la biomasse **en protéine**.
- La production de biomasse constitue le but de nombreuses fermentations industrielles.

### **A/ Production de biomasse – aliment**

- Particulièrement P.O.U (protéine d'organismes unicellulaires) = (biomasse microbiennes) essentiellement des levures plus rarement des bactéries, moisissures, ou algues.
- Utilité : source de protéines dans l'alimentation animal et humaine (riche en acide aminés essentiels et vitamines de groupe B).

L'emploi des levures sèches, ajoutées dans l'alimentation du bétail, a déterminé la haute valeur nutritionnelle des protéines microbiennes.

**B/ Production de biomasse comme source de métabolites après extraction** (enzymes, vitamines, lipides....).

**C/ Production de levains** (industries de fermentation).

**D/ Application particulières** : lutte biologiques (insecticides....).

➤ **Biomasse levurienne** : levure de bière (*Saccharomyces cerevisiae*) : utilisée principalement pour la production de bière, fermentation alcoolique, panification...

➤ **Biomasse bactérienne**, utilisée dans :

- **Alimentation animale** ; aliments bétail.
- **Pharmaceutique** : production de bacilles lactiques destinés au réensemencement de la flore intestinale après traitement par les ATB.
- **Médical** : production de vaccins humains et vétérinaires.
- **Alimentaires** : production de bacilles lactiques utilisés dans la fabrication des laits fermentés et yaourts.

Les milieux d'isolement et de sélection : pH (acide pour la levure), utilisation des ATB, des antifongiques...

**Choix de substrat carboné** : le choix doit se porter sur l'utilisation des substrats les plus disponibles et les moins coûteux.

-Sous-produits agro- alimentaires : mélasse, cellulose, lactosérum.....

-Substance pétrolière : hydrocarbure, méthanol....(faible coût et abondance: intérêt économique).

L'isolement et la recherche des souches doit se faire là où leurs substrats sont abondants :

- **Méthanol** : les méthylotrophes = micro-organismes capables de croître sur le méthanol (CH<sub>3</sub>OH), méthane (CH<sub>4</sub>) comme seule source de carbone.
- **Levures** : *Candida*
- o **Bactéries** : (*Pseudomonas*, *Corynebacterium*)
  - Bactéries méthylotrophes strictes → ne sont capables de dégrader que le méthane et méthanol.
  - Bactéries méthylotrophes facultatives → en plus de méthanol et méthane, elles peuvent dégrader de nombreux composés à un ou plusieurs atomes C.

Pour isoler les souches recherchées, on choisit les endroits où le méthanol et méthane sont abondants (usines productrices du méthanol → gaz).

**Critères de choix de la biomasse:** cinétiques, physiologiques, composition, traitabilité, nutritionnels et toxicologiques.

**a) Critères cinétiques** : le micro-organisme sélectionné doit présenter certains critères ;

- Taux de croissance élevé → croissance rapide
- Temps de génération plus faible
- Possibilité d'utiliser les substrats variables (peu coûteux)
- Rendement élevé = P/S = protéines produites / Substrat consommé
- Les levures ont besoin d'O<sub>2</sub> pour leur développement. Dans le but d'obtenir une production cellulaire importante, on utilise l'aération énergétique et une introduction ménagée des substrats sucrés (pour éviter l'oxydation des substrats et la production d'alcool).

**b) Critères physiologiques :**

- Résistance au séchage → formes sèches actives.
- Résistance à la congélation → pâtes destinées à être congelées.
- Tolérance aux pressions osmotiques élevée → pâtes sucrées.
- Bonne tolérance à l'éthanol → brasseries.
- Peu exigeantes en facteur de croissance.
- Micro-organismes thermophiles 50-60°C : lors de leur culture dans un fermenteur, il y aura un dégagement de la chaleur qui pourra affecter la croissance microbienne et donc diminuer le rendement de production. Il est intéressant d'utiliser des micro-organismes dont la variation de la température n'affecte pas la croissance.
- Micro-organismes résistants aux phages.

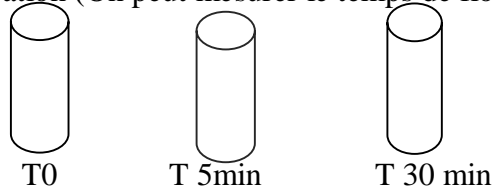
**c) Composition :**

Il est nécessaire donc que ces protéines soient **facilement assimilables** et **équilibrées** dans leur composition en acides aminés (valeur nutritionnelle des micro-organismes).

- ✚ Sélectionner les micro-organismes riches en protéines.
- ✚ Profil en acides aminés équilibrés (protéines animales : ovalbumine)
- ✚ Riche en lysine, méthionine, tryptophane.
- ✚ Taux de lipides réduit → pour éviter l'oxydation lors de la conservation.  
Polysaccharide → micro-organismes peu digestibles  
Acides nucléiques en faibles teneurs ; bases azotées très peu digestibles  
(→ conversion en acide urique qui provoque la maladie de la goutte).

**d) Traitabilité :**

- Rechercher la tendance à la floculation (formation des agrégats) des cellules pour faciliter leur récupération (On peut mesurer le temps de floculation).



- Rechercher des cellules faciles à lyser (composition de la paroi).

**e) Nutritionnels et toxicologiques :**

- Recherche des micro-organismes non toxiques
- Les extraits cellulaires ne doivent pas être pollués par les antibiotiques, toxines ou tout autre produit néfaste à la santé humaine et animale. L'apport en acide nucléiques doit être diminué → acide urique : problème de la goutte).

**Levures ou bactéries ?**

<b>Levures</b>	<b>Bactéries</b>
<p style="text-align: center;"><b>Avantages</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Les plus connues et plus acceptées, rarement toxiques</li><li>- Très peu pathogènes</li><li>- Développement à pH sélectif (pH 4-5)</li><li>- Facile à récupérer (floculation)</li><li>- Riche en vitamines B</li></ul>	<p style="text-align: center;"><b>Inconvénients</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Problème d'acceptabilité</li><li>- Problème de pathogénicité</li><li>- pH non sélectif</li><li>- Problème de récupération</li><li>- Endotoxines ; LPS (partie liquide peu toxique (lipide A → chez les G<sup>-</sup>)).</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Inconvénients</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Taux de croissance faible</li><li>- Teneur en protéine faible (50%)</li><li>- Choix limité</li><li>- Teneur en lipides élevée (oléagineuses)</li><li>- Thermophilie peu fréquente</li></ul>	<p style="text-align: center;"><b>Avantages</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Taux de croissance plus élevé.</li><li>- Teneur en protéines élevée (80%)</li><li>- Choix illimité</li><li>- Faible teneur en lipides</li><li>- Thermophilie courante</li></ul>