

Les microorganismes ont besoin, pour se multiplier, d'eau disponible (caractérisée par son activité).

Eau libre: eau contenue dans les interstices du produit (disponible)

Eau liée: liée aux constituants de l'aliment

$$aw = p/p' \text{ (aw: 0 à 1)}$$

p = pression partielle de vapeur d'eau de l'aliment à une température (T)

p' = pression partielle de vapeur d'eau pure à la même température

On distingue :

- 🕒 **Xérophiles:** Les microorganismes capables de se développer dans des produits à faible Aw
- 🕒 **Halophiles:** Les microorganismes capables de se développer dans des milieux fortement salés
- 🕒 **Osmophiles :** Les microorganismes capables de se développer dans des milieux sucrés

Aw < 0,65 aucun microorganisme ne peut être cultivé (ils peuvent survivre).

Aw < 0,85 aucun microorganisme pathogène ne peut être cultivé exception de certaines moisissures excrétrices de mycotoxines.

III- Milieux de culture :

Un milieu de culture est une préparation au sein de laquelle des micro-organismes peuvent se multiplier.

Un bon milieu de culture doit satisfaire aux conditions suivantes :

- Couvrir les besoins élémentaires et les besoins en facteurs de croissance du microorganisme à étudier
- Être isotonique ;
- Présenter un PH voisin de la valeur optimale pour le germe à étudier.

On distingue deux catégories de milieux de culture:

- 🕒 **Milieux synthétiques :** Leur composition est exactement connue. Ils sont conçus en fonction des besoins d'un micro-organisme ou d'un groupe de micro-organismes voisins. Ils sont peu utilisés en microbiologie alimentaire ;
- 🕒 **Milieux empiriques:** Ajout de certains composés favorisant la croissance comme l'extrait de levure, extrait de viande, peptone ou des liquides biologiques. Ils sont plus utilisés en microbiologie alimentaire

Les milieux empiriques de base, d'utilisation générale:

Sont préparés par:

Le mode de reproduction le plus courant des bactéries est la division par fission binaire (scissiparité).

Fission binaire : est le mode de reproduction bactérienne le plus fréquent et le plus simple dans les conditions normales de développement bactérien.

Par ce mécanisme, une cellule bactérienne donne deux autres cellules bactériennes, Au cours de la fission binaire, l'ADN bactérien se fixe à la membrane cellulaire pour organiser sa réplication et le nouveau brin formé est également fixé à la membrane cellulaire au cours de sa formation.

Les principales caractéristiques de la fission binaire sont :

- ⌚ Augmentation de la taille de la bactérie
- ⌚ Dédoublment du matériel génétique, puis séparation de ce matériel en deux parties égales.
- ⌚ Formation d'une paroi transversale (septum) - Séparation de la cellule mère en deux cellules filles.

Paramètres de croissance

- ⌚ **n: nombre de génération dans le temps t**
- ⌚ **Taux de croissance (μ):** nombre de génération par unité de temps
- ⌚ **Temps de génération : g**

1-Temps de génération : g

Temps qui met une cellule à se diviser et la population dont elle provient à doubler

- ⌚ Varie considérablement d'une bactérie à l'autre
- ⌚ Pour la majorité des bactéries, le temps de génération est de 1 à 3 heures (20 minutes dans des conditions idéales).
- ⌚ Plus de 24 heures pour certaines espèces

2-Taux de croissance (μ)

On le définit comme étant le nombre de divisions par unité de temps. Il est donné dans la relation suivante:

$$\mu = n/t$$

Avec

n: nombre de division

t: temps

C'est donc l'inverse du temps de génération. Pour E. coli le temps de génération est de 20 mn. En une heure, unité de temps généralement adoptée, le taux de croissance est de 3. Dans les mêmes conditions, il est de 0.075 pour Mycobacterium tuberculosis.

$$N_n = N_0 * 2^{\mu * t}$$

Techniques d'étude de la croissance

1- Détermination du nombre de cellules par unité de volume :

On y accède par des techniques de dénombrement:

- ⌚ **Lecture au microscope :** La culture est séchée, fixée et colorée, puis les bactéries comptées dans plusieurs champs microscopiques
- ⌚ **Compteur de particules:** Cet appareil réalise automatiquement le dénombrement des particules ou des cellules
- ⌚ **Epifluorescence :** Les bactéries sont colorées par un fluorochrome comme l'orangé d'acrédine puis examinée en lumière UV. On peut compter sélectivement les bactéries vivantes qui fluorescent dans le vert et les bactéries mortes dont la fluorescence rouge résulte de la combinaison du fluorochrome avec l'ADN dénaturé. Cette méthode manque de sensibilité car elle ne permet pas d'évaluer avec une précision suffisante des populations inférieures à 10⁵ levures/ml ou 10⁶ bactéries/ml.
- ⌚ **Dénombrement après culture**

2 - Mesure de la biomasse:

- ⌚ **Détermination de poids sec:** La culture est centrifugée, lavée plusieurs fois avec une solution tampon et séchée jusqu'à poids constant.
- ⌚ **Mesure de trouble**
- ⌚ **Mesure de l'activité cellulaire :** On peut mesurer soit la consommation d'un substrat présent dans le milieu, soit un constituant cumulé, soit une molécule excrétée par les cellules, soit encore une variation physico-chimique du milieu.

Types de la croissance

1- Croissance en milieu solide :

La croissance sur la surface d'un milieu solide se traduit:

- ⌚ **nappe conflente.**
- ⌚ **apparition de colonie.**

La vitesse de la croissance dépend:

- ⌚ **la souche**
- ⌚ **la richesse de milieu**

2- Croissance en milieu renouvelé: croissance continue

Les croissances continues sont obtenues à l'aide des fermenteurs

3- Croissance en milieu non renouvelé

La croissance des bactéries en milieu non renouvelé est limitée par l'épuisement du milieu en nutriment et de l'accumulation des substances toxiques.