**Chapitre 4**

**Les matériels de bio réaction**

**1. Définition :**

C’est un récipient dans lequel se déroule une réaction biochimique, il regroupe les fermenteurs et les cytoculteurs. On distingue des Bioréacteurs à Enzymes et des Bioréacteurs à Cellules.

L’équation à l’intérieur de Bioréacteur :

**Substrat + Biomasse = (Biomasse) n+ Métabolites + résidus de substrat.**

A l’intérieur d’un bioréacteur on a deux types de transferts :

Transformation de masse

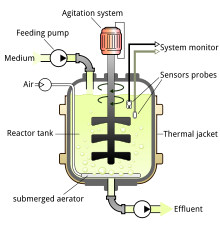
Transformation de l’énergie thermique

La culture des microorganismes nécessite :

Cuve en acier inoxydable de forme bien précise

Maintien de la stérilité et de l’aération

Contrôle et régulation des paramètres physico-chimique (température, aération, taux d’oxygène …..)



**2. Les constituants d’un bioréacteur :**

2.1. La cuve :

C’est l’enceinte dans laquelle se déroule toutes les réactions biochimiques ainsi que la multiplication de la masse, elle soit en acier (à l’échelle pilote) ou bien en verre (à l’échelle laboratoire).

2.2. Le couvercle :

C’est un grand bouchon qui permet de garder le milieu intérieur à l’abri de toute contamination externe par s’opposer au passage de l’air de milieu extérieur vers l’intérieur et vice versa.

2.3. Une seringue :

Elle est équipée par un cathéter pour injecter et prélever les différentes solutions au cours de la culture.

2.4. Système d’agitation :

Il comporte plusieurs turbines qui diffèrent dans la taille selon le volume de bioréacteur, ainsi ce système permet une distribution homogène de la chaleur et de la masse à l’intérieur de bioréacteur.

2.5. Les capteurs :

Ces capteurs permettent de mesurer la température (thermomètre), le pH (pH mètre), taux d’oxygène dissous (sonde oxymétrique) afin d’assurer les bonnes conditions à l’intérieur de bioréacteur.

2.6. Système de contrôle :

C’est ensemble d’installation lié à l’ordinateur permet d’enregistrer les paramètres de fonctions ce qui assure un bon déroulement des réactions à l’intérieur de bioréacteur.

**Schéma d’un bioréacteur type lycée**.

3. Produits issus des bioréacteurs :

Bière , yaourt, additifs alimentaires , vaccins , antibiotiques , vitamines , acides organiques ,

hormones , enzymes , arômes ….etc

**Faire une recherche pour un exemple.**

**Trouver les matériels adaptés**

4. Préparation d’un bioréacteur :

Les étapes sont très essentielles la mise en production dans un bioréacteur

4.1. Stérilisation :

Se fait par un traitement thermique, on distingue :

4.1.1. Stérilisation in situ :

 Injection des vapeurs d’eau à 121°C pendant 20 à 30 minutes

 Injection d’eau surchauffée (120°C à 140°C), la durée varie selon la taille de bioréacteur

 Chauffage de l’enceinte au moyen de résistances

4.1.2. Stérilisation ex situ :

Se fait par l’autoclavage, ainsi elle concerne les bioréacteurs en verre de petit volume.

4.2. Injection de gaz :

Certains microorganismes nécessitent le CO2 ou bien le N2 pour leur croissance. Ces gaz sont stockés dans des bouteilles sous pression, ainsi sont introduits dans le bioréacteur après passage sur un filtre stérilisant.

4.3. La pression (P°) :

Certaines productions nécessitent la mise sous pression du bioréacteur, pour cela des manomètres (instrument sert à mesurer la pression) sont placés pour contrôler à tous moment le niveau de pression dans toutes les parties de l’installation.

4.4. La température :

Selon le métabolisme ; les cellules en culture génèrent de l’énergie sous forme de chaleur, ainsi pour contrôler la température adéquate à la croissance ; on utilise une sonde qui détecte les variations de ces paramètres. Le réchauffement ou bien le refroidissement de l’enceinte est assuré par un circuit isolé d’eau qui n’est pas en contact avec les microorganismes.

4.5. L’agitation :

Représente un paramètre essentiel car il permet d’homogénéiser le milieu de culture, la température et le pH ainsi l’agitation évite l’agrégation des cellules. Un procédé mécanique muni d’un moteur électrique permet d’assurer cette agitation à l’intérieur de bioréacteur.

4.6. D’autres sondes et capteurs pour contrôler :

Le potentiel d’oxydoréduction (Redox)

Teneur en oxygène dissous

Nature de gaz

Niveau de mousse

Teneur en O2 et CO2 à la sortie ……. Etc.