

## Métabolisme bactérien et fongique

Le métabolisme d'un organisme est constitué par la somme totale des réactions chimiques qui se produisent au niveau de ce même organisme.

Il comprend d'une part, des réactions de dégradation de substrats (catabolisme) et d'autre part, des réactions de biosynthèse de substrats (anabolisme). Ces deux types de réactions nécessitent toujours l'intervention de catalyseurs qui sont des enzymes.

### 1° Le métabolisme énergétique :

En phase exponentielle de croissance, la synthèse de tous les constituants bactériens se réalise à partir des nutriments présents dans le milieu. La transformation et l'assemblage de ces constituants nécessitent de l'énergie.

C'est le métabolisme énergétique qui fournit cette énergie.

#### 1.1. La molécule de transfert d'énergie :

C'est la molécule d'ATP.

On peut définir deux types trophiques selon l'origine de l'énergie :

- **Phototrophes :**

Utilisent l'énergie lumineuse pour produire de l'ATP.

- **Chimiotrophes :**

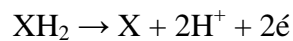
Utilisent l'énergie d'oxydation de produit chimique pour produire de l'ATP.

- Produits chimiques d'origine minérale : chimiolitotrophes.
- Produits chimiques d'origine organique : chimioorganotrophes.

## **1.2. Source d'énergie pour les bactéries chimioorganotrophes :**

Par oxydation d'un substrat organique présent dans le milieu.

L'oxydation d'un substrat peut être définie comme le processus au cours duquel il perd ses électrons. Il sera appelé donneur d'électrons, et donne naissance à un produit oxydé. Le substrat étant un composé organique, il est hydrogéné et dans ces conditions l'oxydation est en effet une déshydrogénation.



Ses électrons sont captés par un oxydant, par l'intermédiaire de coenzymes :

- $\text{NAD}^+/\text{NADH}, \text{H}^+$ .
- $\text{FAD}/\text{FADH}_2$ .
- $\text{NADP}^+/\text{NADPH}, \text{H}^+$ .

## **1.3. Nature de l'accepteur final des électrons :**

### **1.3.1. La respiration :**

Les électrons passent sur une chaîne de transporteurs d'électrons et sont acceptés par une molécule minérale :

- Si dioxygène, c'est une respiration aérobie.
- Si autres molécules ou ions minéraux, c'est une respiration anaérobie.

### **1.3.2. La fermentation :**

Les électrons ne sont pas pris en charge par une chaîne de transporteurs d'électrons, l'accepteur final est une molécule organique.

## **1.4. Mécanismes de production d'ATP :**

### **1.4.1. Phosphorylation au niveau du substrat :**

Si l'oxydation de la source de carbone est exothermique, le couplage avec la synthèse d'ATP est possible.

### **1.4.2. Couplage avec la chaîne respiratoire :**

La chaîne respiratoire se situe dans la membrane cytoplasmique de la bactérie et s'effectue à l'aide d'enzymes :

- Cytochrome c et a.
- Cytochrome o.
- Cytochrome b.

### **1.5. Etude du métabolisme énergétique :**

#### **1.5.1. Les types respiratoires :**

Voir fiche technique.

#### **1.5.2. Les enzymes de la respiration :**

- **Oxydase :**

Enzyme de la chaîne respiratoire qui assure le transfert d'électrons sur le dioxygène.

- **Catalase et peroxydase :**

Enzyme catalysant l'hydrolyse du peroxyde d'hydrogène formé lors de réactions en aérobiose.

- **Nitrate réductase :**

Enzyme catalysant la réduction des nitrates en nitrites qui peut être couplé à la formation d'ATP.

### **2° Le métabolisme glucidique :**

La dégradation d'un glucide s'accompagne d'une production d'acide visible par acidification du milieu. Les différentes voies de ce métabolisme sont :

- **La respiration :**

Le glucose est oxydé.

- **La fermentation :**

Le glucose est oxydé en acides ou alcools.

## 2.1. Les différentes voies de dégradation :

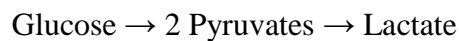
De nombreux glucides peuvent être utilisés comme substrat. La plupart sont transformés en glucose qui est dégradé, ensuite, en pyruvate, par la chaîne de la glycolyse.

Si le pyruvate est oxydé, il y a utilisation du cycle de Krebs :

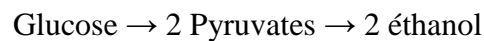


Si le pyruvate est réduit, il y a fermentation en anaérobiose :

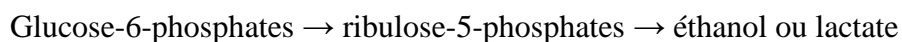
- **Homolactique :**



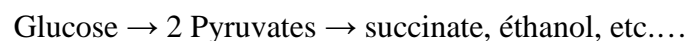
- **Alcoolique :**



- **Hétérolactique :**



- **Acide mixte :**



## 2.2. Etude des différents types métaboliques :

Les micro-organismes peuvent être :

- Aérobie stricte.
- Aéro-anaérobie facultatif.
- Anaérobie stricte.

Pour étudier le catabolisme glucidique, on utilise les milieux Hugh et Leifson, TAB, Kligler, Mannitol-mobilité, Citrate, Clark et Lubs.

## 3° Le métabolisme protéique :

### 3.1. Activité protéolytique :

Elle s'exerce sur la gélatine, la caséine, le collagène, etc.... grâce à des protéases.

Les protéases bactériennes permettent la putréfaction de la matière organique. Les protéases des moisissures contribuent à l'élaboration de différents produits alimentaires traditionnels.

### **3.2. Catabolisme des acides aminés :**

La dégradation des acides aminés est très fréquemment opérée par es bactéries Gram négatif et parfois par d'autres. On s'intéresse à deux types de catabolisme des acides aminés : la désamination et la décarboxylation. Les conditions expérimentales doivent être parfaitement définies :

- Le pH du milieu.
- La composition du milieu.
- La pression partielle en oxygène.

La désamination est vu par le milieu urée-indole, TDA et la décarboxylation par les bouillons Moeller.