

Pour fonctionner les cellules ont besoins d'énergie qu'elles extraient soit de :

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| La dégradation de molécules (chimiotrophe) | La photosynthèse (phototrophe) |
|--|--------------------------------|

L'énergie libérée est stockée dans un nombre réduit de molécules telle que l'ATP ou NADPH.

L'énergie stocké dans les liaisons chimiques pourra être libérée pour servir à :

- Créer des liaisons et fabriquer des molécules plus complexe à partir de plus simples.
- Lutter contre l'entropie (par exemple, le maintien d'un gradient chimique).

Rmq : c'est le même type de réaction qu'utilise les moteurs à combustion des voitures.

### **Les molécules batteries**

Les molécules riches en énergie sont :

- l'ATP
- Les nucléotides triphosphate
- Les dérivés nicotinamides

L'ATP est formé d'un adénine et d'un ribose (adénosine) et de plusieurs groupement phosphate.

La rupture d'une liaison phosphate-phosphate libère 7,3kcal/mol.

### **Introduction au réaction métabolique**

Le métabolisme possède deux composantes, les activités

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Anaboliques (synthèse de molécules) | Cataboliques (dégradation de molécules) |
|-------------------------------------|---|

L'activité anabolique consiste à additionner de petites molécules simples pour en former des plus complexes. Cette opération nécessite de l'énergie.

Rmq : Une réaction thermodynamiquement impossible c'est-à-dire endergonique peut se dérouler si elle est couplée avec une réaction exergonique.

**voie métabolique** successions de réactions intermédiaires qui permettent d'obtenir un produit.

Rmq : certains intermédiaires servent dans plusieurs voies métaboliques.

### **Compartmentation de l'organisme**

L'apparition des compartiments a permis :

- Faciliter la rencontre entre les substrats
- à des réactions antagonistes de pouvoir se dérouler au même moment.

On trouve des compartiments à la fois au niveau :

- Cellulaire (Cellulaire mitochondrie, cytosol, lysosome, REL)
- Tissulaire. Par exemple, le foie produit du glucose.

Rmq : Il est possible de catégoriser les organes en fonction de leur rôle : utilisateur, de stockage et de synthétiseur.

### **Réaction**

Pour qu'une réaction chimique ait lieu il faut atteindre un certain niveau d'énergie plus élevé que celui initial appelé état de transition. Les réactions principales sont :

- Hydrolyse (hydrolase).
- Addition /élimination.
- Isomérisation (isomérase) transfert d'un groupement au sein d'une molécule.

- Transfert de groupe (transférase). C'est le transfert d'un groupement entre deux molécules.
- Oxydo-réduction (oxydoréductase). Elle utilise deux sortes de co-enzymes NADH et FADH<sub>2</sub>.
- Ligation (ligase) liaison entre deux substrats. Ce type de réaction nécessite de l'ATP.

Rmq.: Les réactions avec un niveau d'énergie inférieur sont spontanées et par définition, elles ont déjà eu lieu.

Les réactions font intervenir des transporteurs.

| Particules échangées  | Transporteurs          |
|-----------------------|------------------------|
| Groupe acyle (cétone) | Coenzyme A             |
| Électrons             | NADH FADH <sub>2</sub> |
| Énergie               | ATP                    |

### **Les enzymes**

Les enzymes sont des protéines qui jouent le rôle de catalyseur. Elles servent à faciliter la réaction c'est-à-dire à augmenter la vitesse de réaction en :

- Diminuant la barrière énergétique de la réaction
- Facilitant la rencontre et le positionnement des groupements réactionnels.

On distingue deux structures :

|           |                                   |
|-----------|-----------------------------------|
| Tertiaire | Quaternaire (enzyme allostérique) |
|-----------|-----------------------------------|

Rmq.: les quaternaires réagissent plus vite à une faible augmentation de leur substrat. Elles disposent d'une plage de concentration où elles ont une activité maximum.

La régulation de l'activité métabolique peut se faire par :

- La régulation de la quantité d'enzymes disponibles qui dépend d'activités de dégradation, génétique au niveau pré ou post traductionnel.
- La catalyse enzymatique. Sur certaines protéines, l'ajout de groupement permet de modifier l'activité de l'enzyme.
- L'accessibilité du substrat. Par exemple, la quantité de glucose dans la cellule dépend du nombre de molécules phosphorylées.

### **Régulation des enzymes**

Le rétrocontrôle enzymatique peut être :

|         |                         |
|---------|-------------------------|
| Positif | Négatif (ou inhibiteur) |
|---------|-------------------------|

Il y a deux types de contrôle inhibiteur réversible irréversible

Le site de liaison est permanent

### **La catabolisme**

Le catabolisme consiste en :

1. La dégradation de macromolécule en plus petites unités.
2. La quelques molécules appelées métabolites comme le pyruvate ou l'acétyl co-A.
3. L'oxydation complète de l'acétyl CoA.
4. Page 13

Les protéines sont dénaturées par la diminution du pH puis découpées en AA grâce aux peptidases.

### **Glycolyse du sucre en pyruvate**

La glycolyse du sucre en pyruvate comporte trois étapes :

1. Activation du sucre
2. Clivage
3. Récupération et oxydation

Deux voies cataboliques permettent de réaliser en :

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Absence d'oxygène, la fermentation | Présence d'oxygène, le cycle de Krebs et la phosphorylation oxydative |
|------------------------------------|---|

Le sucre entre dans la fabrication de nombreuses constituants comme les graisses, les aa, les nucléosides.

Sucre de carburants (ex lactose), formation du pyruvate.

Gluconéogénèse production de glucose à partir de précurseur comme le glycérol, le lactate, les acides aminés.

Deux pyruvates permettent de produire une molécule de glucose. Produit dans des tissus spécialisés (foie et les reins).

Site de contrôle sont souvent des étapes irréversibles