

## Métabolisme du glycogène

Le glycogène est présent sous forme de granules directement dans le cytosol, associé à des enzymes, essentiellement dans le foie et les muscles, mais on en trouve un peu dans tous les tissus.

Le glycogène hépatique sert à maintenir la glycémie, il a donc un rôle énergétique pour toutes les cellules de l'organisme.

Le glycogène musculaire a un rôle énergétique pour la cellule musculaire elle-même.

### 1° La glycogénogenèse :

#### 1.1. Définition :

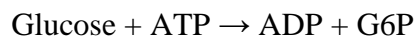
La glycogénogenèse (ou biosynthèse du glycogène) assure la mise en réserve du glucose sous forme de glycogène. Elle est active en période postprandiale.

#### 1.2. Etapes de la glycogénogenèse :

##### 1.2.1. Incorporation d'un résidu glucose en $\alpha$ 1-4 :

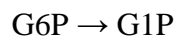
- **Phosphorylation du glucose :**

Cette étape est commune avec la glycolyse. Elle est catalysée par la glucokinase.



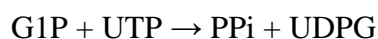
- **Isomérisation du glucose 6-phosphate (G6P) en glucose 1-phosphate (G1P) :**

Elle est catalysée par la phosphogluco mutase



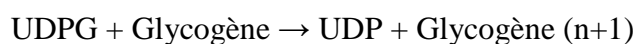
- **Activation du G1P en UDPG :**

Elle est effectuée par l'UTP, G1P-uridyl-transférase



- **Incorporation du résidu glucose à partir de l'UDPG :**

Elle est catalysée par la glycogène synthase.



### **1.2.2. Création de ramifications :**

Quand la chaîne linéaire atteint une certaine longueur, l'enzyme de ramification catalyse le transfert d'un oligosaccharide de 6 à 8 unités sur le carbone 6 d'un résidu glucose situé en amont sur la chaîne en croissance, créant ainsi une ramification en  $\alpha$ 1-6.

### **1.3. Bilan de la glycogénogenèse :**

Pour incorporer un résidu dans le glycogène, il faut apporter 1 ATP et 1 UTP.

La glycogénogenèse nécessite un apport d'énergie, c'est donc une voie endergonique.

Du point de vue énergétique, la consommation d'UTP équivaut à celle d'ATP car pour générer l'UTP, il faut consommer 1 ATP d'où le bilan énergétique pour l'incorporation d'un résidu glucose dans le glycogène (-2 ATP).

## **2° La glycogénolyse :**

### **2.1. Définition :**

La glycogénolyse (ou dégradation du glycogène) permet l'utilisation des réserves glucidiques en restituant le glucose stocké en vue de sa dégradation. Elle est active en période de jeûne.

### **2.2. Etape de la glycogénolyse :**

#### **2.2.1. Coupure des liaisons $\alpha$ 1-4 glucosidiques :**

- **Phosphorolyse du glycogène :**

La glycogène phosphorylase coupe les liaisons  $\alpha$ 1-4 et détache les unités glucose, une par une, de manière récurrente à partir des extrémités non réductrices.

La coupure de la liaison se fait avec addition de phosphate d'où le nom de phosphoryle. Il y a libération de G1P.

La glycogénolyse est particulièrement efficace, car il y a un grand nombre d'extrémités non réductrices pour une seule extrémité réductrice dans la molécule de glycogène.

- **Isomérisation du G1P en G6P :**

Cette réaction, déjà vue à propos de la glycogénogenèse, est une réaction réversible catalysée par la phosphoglucomutase.

- **Hydrolyse du G6P :**

La liaison ester phosphate du G6P est hydrolysée par la G6-phosphatase. Cette enzyme n'existe pratiquement que dans les cellules hépatiques. Le glucose libre formé peut alors sortir de l'hépatocyte et passer dans le sang. Le foie sécrète du glucose et participe ainsi à la régulation de la glycémie.

### **2.2.2. Coupure des liaisons $\alpha$ 1-6 glucosidiques :**

L'action de la glycogène phosphorylase s'arrête 4 résidus avant ramification. Deux réactions sont nécessaires pour permettre à la phosphorolyse de reprendre.

- Transfert d'un trisaccharide sur la chaîne principale.
- Hydrolyse de la liaison  $\alpha$ 1-6 par une  $\alpha$ 1-6 glucosidase, avec libération de glucose libre.

### **2.3. Bilan de la glycogénolyse :**

La glycogénolyse ne consomme pas d'énergie mais n'en produit pas non plus.

Dans le foie, la glycogénolyse produit du glucose qui est sécrété dans le sang et sert ensuite de combustible énergétique aux cellules qui en ont besoin.

Dans le muscle, la glycogénolyse produit du G6P qui est ensuite dégradé in situ.