

LA GLYCOGÉNOLYSE

LE GLYCOGÈNE :

Homopolysaccharide de **10⁸ Daltons** formé d'environ **60 000 résidus d'α-D-glucose** reliées par :

- Des liaisons **α(1-4)** sur la chaîne principale
- Des liaisons **α(1-6)** tous les 8 à 10 résidus donnant les **chaînes latérales**

Il présente **UNE seule extrémité réductrice** rattachée à la **Glycogénine**.

Les autres extrémités sont non réductrices.

C'est la forme endogène de stockage du glucose, et ce en polymère pour permettre la diminution de la pression osmotique des réserves glucidiques.

Il est stocké dans des **granules cytoplasmiques** contenant la plupart des **enzymes** nécessaires à sa synthèse/dégradation (*il est rarement dégradé dans sa totalité*), principalement au niveau:

- Du FOIE : contient **100g** de glycogène (6-8% de son poids) constituant une réserve de **24h**
↳ maintient de la glycémie pendant les 1ères heures de jeûne
- Du MUSCLE : contient **400g** (1-2% de son poids) constituant une réserve de **1 à 2j au repos** ou **30min d'exercice** (= > c'est dépendant de l'effort physique)
↳ utilisation de l'énergie uniquement pour SA contraction

GÉNÉRALITÉS SUR LA GLYCOGÉNOLYSE :

But : Dégrader le glycogène en cassant les liaisons pour obtenir du glucose

Où ? Majoritairement dans le **foie** et le **muscle**

Comment ? Par **PHOSPHOROLYSE** ++

Pourquoi ? (*période post-prandiale : foie et muscle stockent glucose sous forme de glycogène*)

Donc en **période éloignée d'un repas**, le foie libère le glucose pour le **redistribuer** aux tissus consommateurs ; et en **période d'activité**, le muscle libère le glucose pour l'utiliser et **produire de l'énergie**.

Attention à ne pas confondre :

PHOSPHOROLYSE	PHOSPHORYLATION	DÉPHOSPHORYLATION
Lyse d'une liaison par ajout d'un grpmt phosphate à partir d'un Pi	Ajout d'un grpmt phosphorylé à partir de l' ATP sur une molécule	Réaction inverse de la phosphorylation
Par une Phosphorylase	Par une Kinase	Par une Phosphatase

LA GLYCOGÉNOLYSE (en elle-même) :

La phosphorolyse :

Réaction **irréversible**, **régulée**, et catalysée par la **Glycogène Phosphorylase (GP)** qui agit sur les **liaisons α(1-4)** du glycogène. Il n'y a pas de consommation d'énergie (pas d'ATP utilisé).

En ajoutant le groupement phosphate venant du **Pi (H₃PO₄)**, la liaison est cassée et une molécule de **Glucose 1-P** est libérée.

L'enzyme n'agit que **jusqu'à 4 résidus avant la ramification** ++++

C'est du à la **distance entre le site de fixation de l'enzyme** (la ou elle s'accroche au glycogène) **et son site catalytique** (qui s'attaque à la liaison pour la casser)

La réaction n'est **possible qu'en présence** du coenzyme **Pyridoxal Phosphate (PLP)** qui **stabilise la GP** en venant se fixer pour favoriser l'action de l'enzyme :

⇒ Formation d'une **base de Schiff** = **double liaison entre le N de la Lysine et un C du PLP**

Une **très forte concentration d'acide phosphorique** en intracellulaire favorise et bloque la réaction dans le sens de **production du G1-P** d'où l'irréversibilité.

La dégradation se fait toujours par une des extrémités non réductrices du glycogène !

Déramification du glycogène :

Par l'**Enzyme débranchante** de structure **monomérique** mais **bifonctionnelle** (*elle exprime 2 sites actifs différents*) => elle a donc 2 activités enzymatiques :

- **Activité TRANSFÉRASE** → transfert de **3** des 4 résidus de glucose restants vers une autre extrémité du glycogène
- **Activité α(1-6) GLUCOSIDASE** → hydrolyse de la liaison α(1-6) pour libérer une molécule de **Glucose libre**

Suite de la GGL hépatique :

- ❖ Le **Glucose libre** libéré par l'**Enzyme débranchante** est directement libéré dans la **circulation sanguine**.
- ❖ Le **G1-P** va être transformé en **G6-P** par la **Phosphoglucomutase**
Ce **G6-P** va être déphosphorylé en **Glucose** par la **G6-Pase** qui est soumise à des contrôles et présente seulement dans le **RE du foie, rein et intestin** (= tissus néoglucogéniques).

*Le G6-P cytoplasmique rentre par un **transporteur** dans le **RE**, ou il y sera déphosphorylé en glucose qui ressort du RE par un autre transporteur pour rejoindre ensuite la circulation sanguine.*

La transformation du G1-P en Glucose via ces 2 enzymes dispose d'un **faible coût énergétique**.

Suite de la GGL musculaire :

Le muscle **n'exprime pas la G6-Pase**, et son but est d'utiliser le glucose libéré pour ses **propres besoins**.

Le **G1-P** va donc être transformé en **G6-P** par la **Phosphoglucomutase**, mais ce **G6-P s'engagera directement dans la Glycolyse** pour produire de l'**ATP** !

Régulations :

Régulation de la Glycogène Phosphorylase	
Hépatique	Musculaire
<u>ACTIVÉE par :</u> - GLUCAGON par phosphorylation	<u>ACTIVÉE par :</u> - ADRÉNALINE par phosphorylation - EA ⁺ → Ca²⁺ , AMP
<u>INHIBÉE par :</u> - INSULINE par <u>déphosphorylation</u> - EA ⁻ → Glucose	<u>INHIBÉE par :</u> - INSULINE par <u>déphosphorylation</u> - EA ⁻ → G6-P , ATP

*Foie → régulation **covalente** majoritaire Muscle → régulation **allostérique** majoritaire*