

# METABOLISME : INTRODUCTION

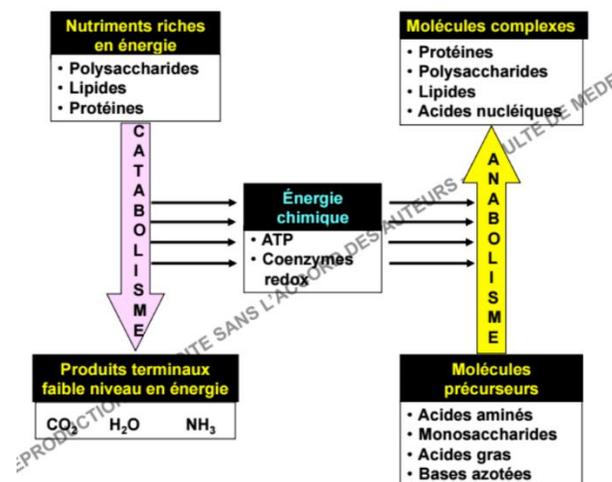
## CONCEPTS GENERAUX

- A chaque instant, des centaines de réactions chimiques ont lieu dans l'organisme de manière **régulée** et **organisée** pour former des **voies métaboliques**.
- **Voie métabolique** : Suite ordonnée de réactions chimiques soumises à un système de régulation. Chaque intermédiaire est appelé métabolite.
- **Carrefour métabolique** : molécule commune à plusieurs voies.  
*Ex : Acétyl-CoA, Pyruvate, glucose-6-phosphate..)*
- **Cycle métabolique** : voie métabolique où la molécule initiale est disponible à la fin pour un autre cycle. *Ex : cycle du citrate*
- Toutes ces voies enchevêtrées vont avoir un **OBJECTIF COMMUN** : établir un **état dynamique stable**, et **permettre l'homéostasie métabolique** (=état physiologique où les concentrations des métabolites sont maintenues constantes par des mécanismes de régulation).

## METABOLISME = ANABOLISME + CATABOLISME

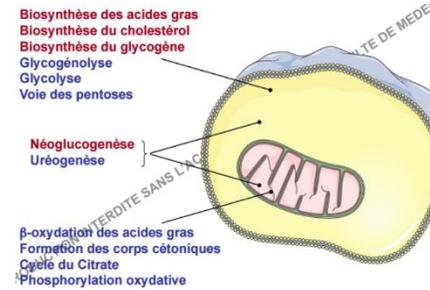
- Les voies de biosynthèse (anabolisme) et de dégradation (catabolisme) sont presque toujours **distinctes**, et ont souvent des **localisations cellulaires différentes**.
- Le corps n'est pas capable de se servir **directement** des molécules consommées, il doit d'abord les **dégrader** par les **voies cataboliques** pour produire de l'énergie.

→ Cette énergie est réutilisée dans les **voies anaboliques** pour former des **molécules complexes** à partir de molécules **précurseurs**.



	CATABOLISME	ANABOLISME
<b>Objectifs</b>	Production d'énergie	Synthèse de nouvelles molécules
<b>Types de réactions</b>	Oxydations	Réductions
<b>Bilan énergétique</b>	Production	Consommation
<b>Matériel de départ</b>	Molécules haut PM complexes, variables	Molécules simples, peu nombreuses
<b>Matériel d'arrivée</b>	Molécules simples, peu nombreuses	Molécules haut PM complexes, variables
<b>Coenzymes/Energie</b>	ADP → ATP FAD → FADH <sub>2</sub> NAD <sup>+</sup> → NADH	ATP → ADP/AMP NADPH → NADP <sup>+</sup>

- **L'ATP**
  - ✓ **Source universelle d'énergie**
  - ✓ Généré par l'oxydation de substrats métaboliques au niveau de la chaîne respiratoire
- **Le NADP<sup>+</sup> / NADPH + H<sup>+</sup>**
  - ✓ Cofacteur essentiel des réactions **anaboliques**
  - ✓ Il intervient dans des réactions de réductions de substrats
- **Le NAD<sup>+</sup> / NADH + H<sup>+</sup>**
  - ✓ Cofacteur essentiel des réactions **cataboliques**
  - ✓ Il intervient dans des réactions d'oxydation



**Les GR (érythrocytes)** se caractérisent par leur absence de mitochondrie, leur métabolisme sera différent des autres cellules, pas de phosphorylation oxydative, pas d'utilisation d'AG...

### B. Compartimentation tissulaire

Toutes les cellules n'ont pas les mêmes réactions métaboliques, il existe des différences entre les organes.

### LOCALISATION

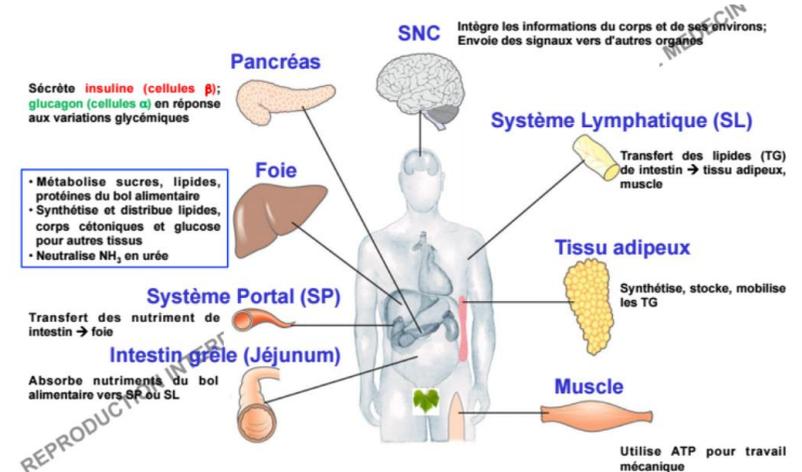
Le métabolisme est dépendant de la **disponibilité en oxygène**. On aura un rendement énergétique complètement différent en **présence d'oxygène (=aérobie)** et en **absence d'oxygène (=anaérobie)**.

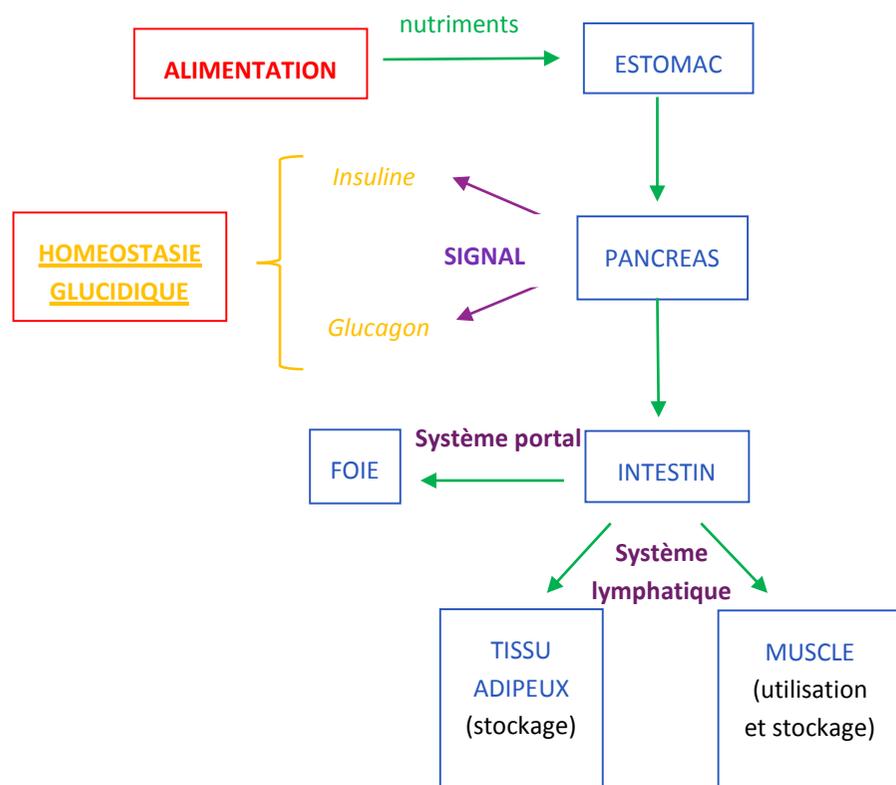
*Ex : En anaérobie, on ne pourra pas avoir de β-oxydation des AG.*

#### A. Compartimentation cellulaire

Certaines réactions ont lieu dans la mitochondrie, d'autres dans le cytoplasme, ou les membranes (parfois plusieurs localisations différentes).

La mitochondrie ne peut **pas** fonctionner en anaérobie ; elle permet **90%** de la production d'ATP.





MOLECULES ENERGETIQUES

Il existe 3 types de substrats issus de l'alimentation :

A. Les glucides

- 4kcal/g soit 16,7 kJ/g
- Stockés sous forme de **glycogène** dans le **muscle** (usage spécifique lors d'un **effort** de 30 min) et le **foie** (usage général pour le maintien de la **normoglycémie** épuisé en 24h de jeûne)
- Les glucides peuvent circuler librement sans transporteur. 3 métabolites glucidiques :
  - **Le Glucose** : provenant de l'alimentation, la glycogénolyse et la néoglucogénèse
  - **Le lactate** : provenant du métabolisme musculaire du glycogène et du glucose dans les GR. Il est converti en glucose dans le foie et rein et oxydé dans le rein et le cœur.
  - **Le Glycérol** : provenant des triglycérides au niveau des adipocytes. Il est converti en glucose ou TG dans le foie

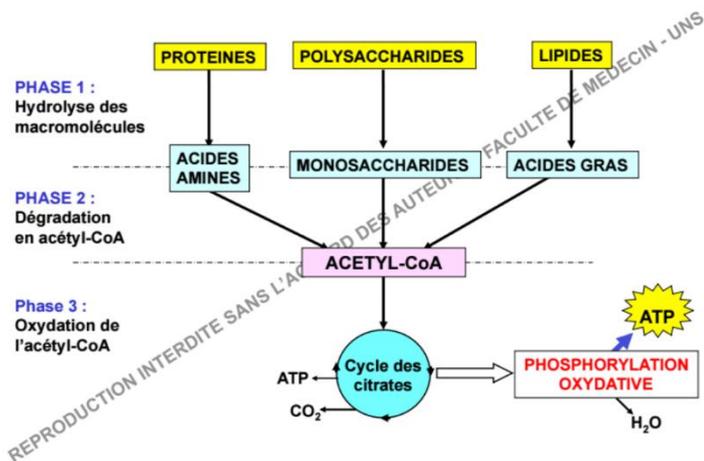
B. Les lipides

- 9 kcal/g soit 37,6 kJ/g
- Stockés sous forme de **TG** dans le **TA**
- Les lipides ne peuvent pas circuler librement de par leur caractère hydrophobe. Les dérivés lipidiques sont :
  - **Les AG** : molécules hydrophobes qui circulent liées à l'albumine
  - **Les corps cétoniques (CC)** : formés par le foie à partir des AG lors d'un jeûne prolongé. Ils peuvent être oxydés au niveau du cerveau, du rein et du muscle.
  - **Les triglycérides** : provenant de l'alimentation et transportés par les chylomicrons en post-prandial, ou provenant du foie et transportés par les lipoprotéines (VLDL).

C. Les protéines

- 4kcal/g soit 16,7 KJ/g

- Stockées dans les **muscles** avec principalement un rôle **structural**.
- Les protéines absorbées circulent sous forme **d'AA**.



### CONSOMMATION DES ORGANES

#### A. Cerveau

- **Incapable de stocker**
- **Glucodépendant** : il consomme **120g/j de glucose** de manière constante
- Il peut consommer des CC en période de jeûne mais **JAMAIS D'AG !**

#### B. Muscle strié squelettique

- Stockage de **lipides, glucides, protéines**

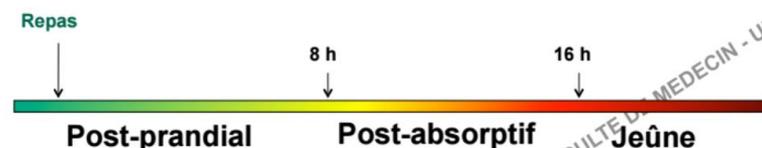
- **Insulinodépendant** : il consomme du **glucose** (en anaérobie) et **principalement des AG** (en aérobie)
- Il peut consommer des CC en période de jeûne

#### C. Muscle strié cardiaque

- Il consomme **préférentiellement des AG** et du **lactate** (rôle de la **LDH H4**)
- Il peut consommer des CC lors des jeûnes

*NB : Le foie consomme surtout des AG et JAMAIS de glucose. Les GR ne peuvent utiliser uniquement le glucose qu'ils métabolisent en lactate.*

### PERIODES



- ❖ **POST-PRANDIAL** : état dans lequel se trouve l'organisme dans les **5 à 8h** qui suivent la prise alimentaire
- ❖ **POST-ABSORPTIF** : état dans lequel se trouve l'organisme dans les **8 à 16h** après la prise alimentaire
- ❖ **JEÛNE** : état dans lequel se trouve l'organisme **au-delà de 16/18h** après le dernier repas

