

II.2.5 La phosphorylation oxydative

C'est la dernière étape du catabolisme au cours de laquelle la majeure partie de l'énergie métabolique est produite. L'énergie libérée par les électrons est utilisée pour les réactions de phosphorylation d'ADP en ATP. C'est le phosphate inorganique du milieu qui est incorporé à l'ADP. Si le transport des électrons est inhibé, il n'y a pas phosphorylation de l'ADP. Ceci montre l'existence d'un **couplage énergétique** entre les oxydations respiratoires et la phosphorylation de l'ADP en ATP.

NB :

Chaque molécule de $\text{NADH} + \text{H}^+$ mitochondriale génère 3 ATP en traversant la chaîne de cytochromes tandis que chaque molécule de FADH_2 génère 2 ATP. La membrane mitochondriale étant imperméable aux coenzymes ($\text{NADH} + \text{H}^+$ et FADH_2). Les coenzymes réduits produits dans le cytosol lors de la glycolyse ne pénètrent pas directement dans la mitochondrie pour céder leurs électrons à la chaîne respiratoire. Leurs électrons sont transférés à la chaîne respiratoire par voies indirectes.

- Soit ils pénètrent à travers la navette glycérol phosphate qui met en jeu une déshydrogénase flavinique qui est une enzyme de la membrane interne.
- Soit ils pénètrent à travers la *navette malate-aspartate* qui utilise deux transporteuses (*alpha-cétoglutarate-malate* et *le glutamate-aspartate*). Le résultat de ces voies indirectes est la transformation du ($\text{NADH} + \text{H}^+$) hyaloplasmique en FADH_2 mitochondriale qui entre ensuite dans la chaîne respiratoire. Chaque coenzyme ($\text{NADH} + \text{H}^+$) cytosolique ne produit que 2 ATP dans la chaîne respiratoire. **[RMQ]**: Certains auteurs ne tiennent pas compte de cette transformation et pensent que le $\text{NADH} + \text{H}^+$ cytosolique produit également 3 ATP comme le $\text{NADH} + \text{H}^+$ mitochondriale, ce qui n'est pas vrai.

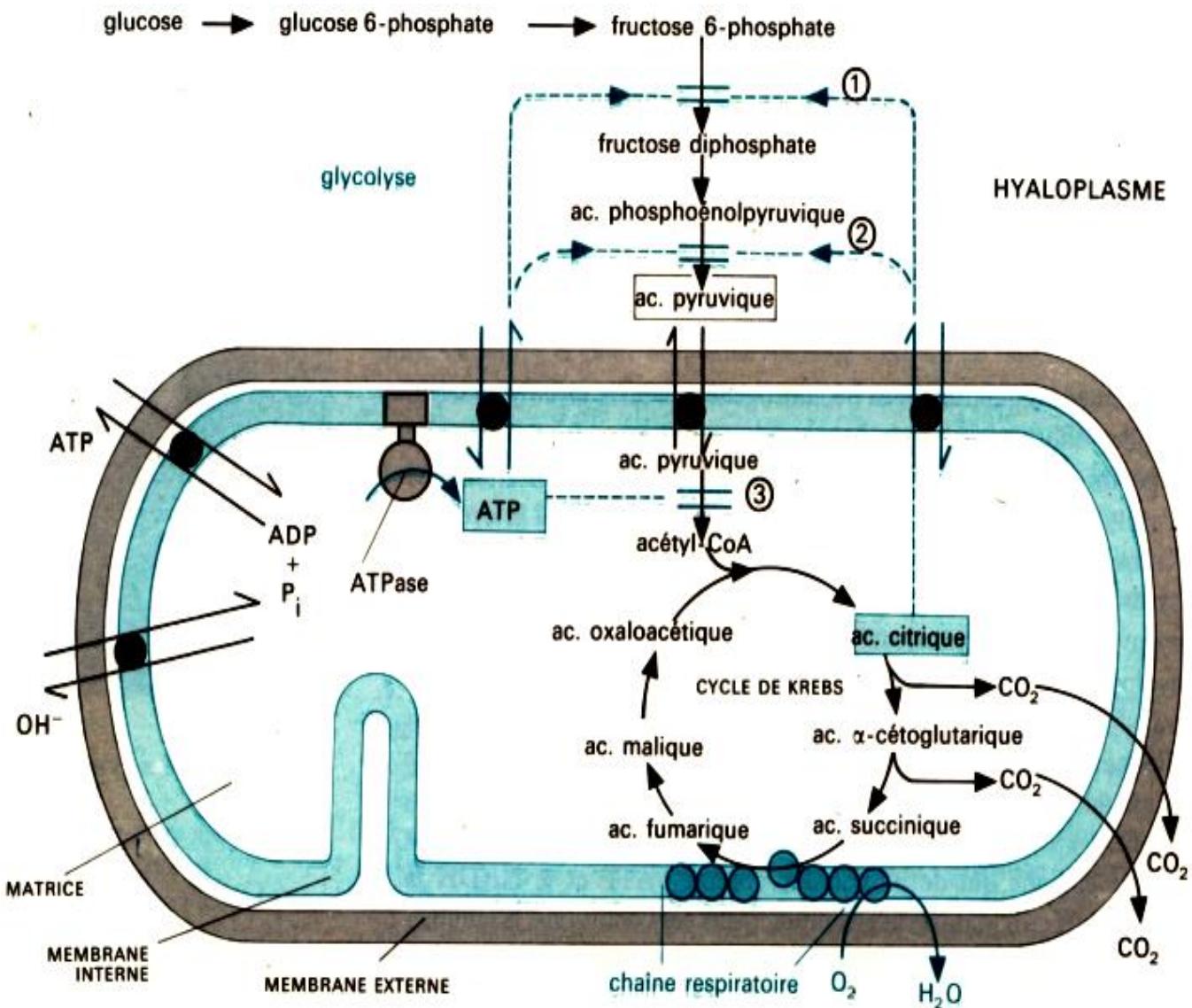


Figure 2-11 Résumé de la Production d'ATP à partir d'une molécule de glucose

II.2.5 CALCUL DE LA QUANTITE TOTALE DES MOLECULES D'ATP PRODUITES LORS DE LA RESPIRATION (BILAN ENERGETIQUE DE L'OXYDATION COMPLETE D'UNE MOLECULE DE GLUCOSE)

Phase de la dégradation	Produits riches en énergie	ATP générées pendant la phosphorylation oxydative	ATP Sub-Totale
Glycolyse (Glucose → Pyruvate)	2 ATP (i.e. 4 – 2)	—	2 (totale en anaérobiose)
	2 NADH + H ⁺ via FADH ₂	2 x 2	4
Formation de l'ACoA (Pyruvate → ACoA)	1 NADH + H ⁺ (x2)	2 x 3	6
Cycle de Krebs	1 ATP (x 2)	-	2
	3 NADH + H ⁺ (x2)	6 x 3	18
	1 FAD (x2)	2 x 2	4
Total (BILAN) en aérobiose			36

II.3 LES REACTIONS D'ANABOLISME

Ce sont des réactions de l'élaboration des molécules de plus grande taille/poids à partir des molécules de plus petit taille/poids avec consommation de l'énergie.

On distingue:

La Gluconéogenèse ou Glucogénèse:

Voie métabolique au cours de laquelle du glucose est synthétisé à partir des composés non glucidiques (tels que le lactate, les acides aminés ou le glycérol). Cette voie anabolique nécessite de l'énergie. Exemple : Le lactate formé lors de la fermentation, est transporté via le sang jusqu'au niveau du foie où il est transformé en pyruvate, ensuite en Glucose-6-phosphate avant d'être transformé en glycogène.

La Glycogénèse: C'est l'élaboration du glycogène à partir du glucose. Cette voie permet le stockage de l'excès de glucose dans l'organisme. Ce stockage se fait surtout au niveau du foie mais il peut être aussi au niveau des muscles squelettiques et cardiaques. En cas de besoin, le glycogène stocké sera hydrolysé en glucose. C'est la **Glycogénolyse** qui est une réaction de dégradation. Le glucose

qui résulte de cette hydrolyse est ensuite phosphorylé en Glucose-6-phosphate sans consommation d'ATP.

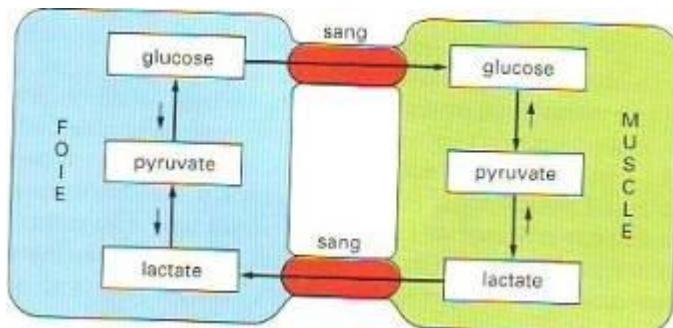


Figure 2-12
Coopération
métabolique entre les
cellules du foie et
celles du muscle.

RMQ: Les réactions de métabolisme du glucose (catabolisme et anabolisme) passent par la molécule de Glucose-6-phosphate. Le Glucose-6-phosphate est donc une molécule dite située au carrefour du métabolisme des glucides.

