

Oxydation respiratoire d'un métabolite énergétique : le glucose

Le glucose est le métabolite énergétique le plus utilisé par la cellule.

L'oxydation respiratoire est la voie métabolique la plus rentable pour fournir à la cellule l'énergie dont elle a besoin.. Nous en verrons le principe et les modalités .

I. LE GLUCOSE EST UN MÉTABOLITE ÉNERGÉTIQUE ESSENTIEL.

Le glucose est un métabolite: distribuée par le sang, assimilée par la cellule, cette molécule organique soluble, (C₆H₁₂O₆),du groupe des glucides, participe au métabolisme.

Le glucose est un métabolite énergétique: riche en énergie chimique potentielle, sa dégradation (décarboxylation et déshydrogénation) libère les énergies de liaison de la molécule. Ainsi la combustion vive d'une mole de glucose, minéralise complètement la molécule et libère une grande quantité de chaleur:



La cellule possède l'équipement enzymatique permettant de réaliser progressivement cette dégradation , libérant l'énergie dans des conditions compatibles avec la vie.

II. PRINCIPE DE L'OXYDATION RESPIRATOIRE CELLULAIRE.

Dans la cellule, en présence d'enzymes spécifiques et de molécules oxydantes , le glucose dissout, est soumis aux lois de l'oxydo-réduction. Ainsi, accélérées par des déshydrogénases, des déshydrogénations spontanées dégradent la molécule. Ces réactions sont très exothermiques (exergoniques)

Dans la cellule, l'arrivée de l'Oxygène, molécule la plus oxydante, dynamise le processus. Il permet la dégradation totale du glucose et l'utilisation la plus rentable de l'énergie libérée.

Cela implique des organites énergétiques très spécialisés: les mitochondries. (**Schéma**)

III. MODALITÉS DE L'OXYDATION RESPIRATOIRE DANS LA MITOCHONDRIE.

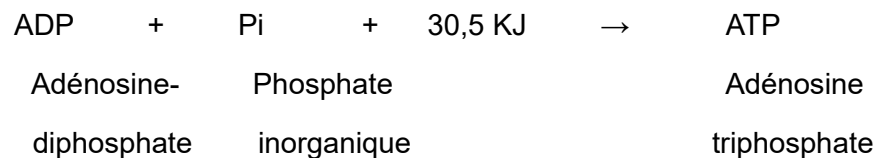
Si la dégradation du glucose commence toujours dans le hyaloplasme (glycolyse) sans intervention de l'Oxygène, elle ne se poursuit dans la mitochondrie qu'en présence d'Oxygène.

Issues de la glycolyse, les petites molécules d'acide pyruvique pénètrent dans la mitochondrie.

Dans la matrice, ces molécules poursuivent leur dégradation, libérant toute leur énergie chimique potentielle au cours de cycles de Krebs .

Au niveau des crêtes mitochondriales, l'énergie libérée est convertie en énergie utilisable par la cellule sous forme d' Adénosine triphosphate (ATP):

Les sphères pédonculées sont le siège de la phosphorylation oxydative:



En présence de O₂, accepteur final d'électrons, les chaînes respiratoires, régénèrent les transporteurs oxydants intermédiaires T⁺. Elle permet aux cycles de Krebs de fonctionner dans la matrice tant qu'il y a des molécules à dégrader. Ces mécanismes sont résumés dans le **schéma** ci-dessous.

Ainsi chaque mole de Glucose libère 38 ATP. Cela représente: 30.5KJ x 38 = 1159 KJ

La valeur énergétique du glucose étant de 2860 KJ, le rendement énergétique de 40% est très performant.

A chaque étape de la dégradation, une partie de l'énergie est perdue sous forme de chaleur.

L'Oxygène est le moteur de l'oxydation respiratoire.

Les mitochondries en sont les opérateurs.

Le processus libère toute l'énergie potentielle du métabolite; la cellule en utilise 40%.

Faute d'Oxygène, la cellule peut se contenter d'une voie fermentaire ne libérant qu'une faible partie de l'énergie chimique des métabolites énergétiques.