

CHAPITRE 14

THÈME 3 : FAIRE DES CHOIX AUTONOMES ET
RESPONSABLES

Transformations biochimiques des aliments

1 Aspect énergétique des transformations biochimiques

Le corps humain puise l'énergie nécessaire à son fonctionnement dans son alimentation. Cette énergie est apportée par la transformation biochimique des glucides, des lipides, des protides.

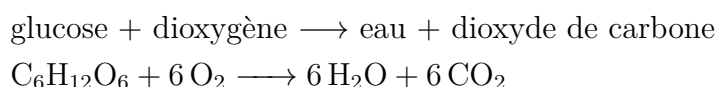
Dans l'idéal, les besoins en énergie de notre corps sont apportés pour 50 % par la transformation biochimique des glucides. Le reste étant apporté pour 33 % par la transformation biochimique des lipides et pour 17 % par la transformation biochimique des protides.

2 Transformations du glucose dans l'organisme

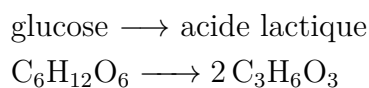
Dans l'organisme, le glucose peut être transformé selon deux filières différentes :

- filière aérobie : en présence de dioxygène apporté par la respiration
- filière anaérobie : en l'absence de dioxygène

La transformation du glucose en filière aérobie s'effectue en plusieurs étapes. Le bilan global de ces réactions est le suivant :



La transformation du glucose en filière anaérobie s'effectue également en plusieurs étapes. Le bilan global de ces réactions est le suivant :



Chacune de ces deux transformations du glucose en filière aérobie et anaérobie s'accompagne d'une libération d'énergie. Cependant, la libération d'énergie est beaucoup plus importante en filière aérobie. La libération d'énergie est 18 fois plus importante en filière aérobie que pour celle de la filière anaérobie.

3 Les réactions de combustion dans l'organisme

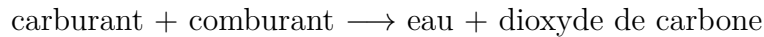
3.1 Définition

La combustion est une réaction chimique exothermique entre un combustible et un comburant. Ces réactions de combustion produisent de l'eau et du dioxyde de carbone.

Une réaction de combustion est une réaction d'oxydo-réduction.

Dans le corps humain, le carburant provient de la dégradation des molécules organiques absorbées par l'organisme (nutriments), le comburant étant le dioxygène extrait de l'air par la ventilation pulmonaire.

L'équation bilan d'une réaction de combustion peut s'écrire sous la forme suivante :

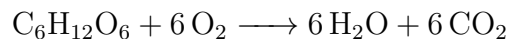


En général, dans une réaction de combustion, le comburant est le dioxygène.

3.2 Combustion du glucose

En filière aérobie, le glucose présent notamment dans les aliments sucrés, subit une réaction de combustion au niveau des muscles. En présence de dioxygène, il est consommé. Du dioxyde de carbone et de l'eau sont formés. La combustion du glucose libère de l'énergie. Une partie est utilisée par le muscle pour effectuer une contraction. L'autre partie est dissipée sous forme de chaleur.

L'équation bilan de cette réaction de combustion est la suivante :

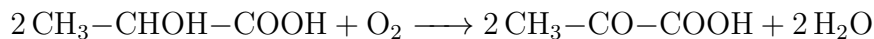


Lors d'un effort physique, les besoins en dioxygène et en nutriments (comme le glucose) augmentent fortement. Le corps doit adapter sa respiration afin d'assurer une quantité de dioxygène suffisante dans le sang et accélérer son rythme cardiaque. Cela permet d'augmenter le débit sanguin afin de répondre à la demande plus importante en glucose et en dioxygène des muscles.

3.3 Oxydation de l'acide pyruvique

En filière anaérobie, la glycolyse du glucose forme de l'acide pyruvique. Une enzyme appelée lactase-déshydrogénase réduit l'acide pyruvique dans le muscle durant les exercices physiques en acide lactique, principal responsable des crampes. Lorsque le muscle est au repos, c'est le processus inverse qui est observé, c'est à dire la combustion de l'acide lactique en acide pyruvique.

L'équation bilan de cette réaction d'oxydation par le dioxygène est la suivante :



4 Réaction d'hydrolyse

4.1 Définition

Une réaction d'hydrolyse est une réaction chimique entre une molécule d'eau et une autre molécule. L'action de la molécule d'eau sur une molécule A génère deux molécules plus petites C et D.

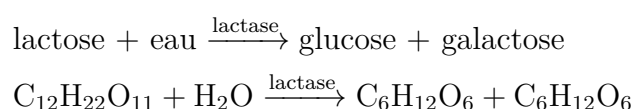
L'équation bilan d'une réaction d'hydrolyse peut s'écrire sous la forme suivante :



4.2 Hydrolyse du lactose

Le lactose est le principal glucide du lait. La réaction d'hydrolyse du lactose donne deux molécules isomères : le glucose et le galactose. L'assimilation du lactose se réalise dans l'organisme au niveau de l'intestin grêle et est conditionnée par la présence d'une quantité suffisante de lactase intestinale qui est une enzyme digestive. La lactase est un catalyseur, c'est à dire qu'il permet d'accélérer la réaction d'hydrolyse du lactose.

L'équation bilan de la réaction d'hydrolyse du lactose est la suivante :

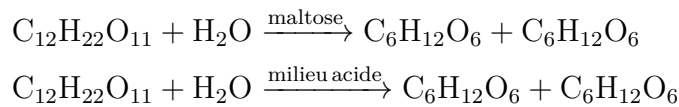


4.3 Hydrolyse acide et enzymatique des glucides complexe

Les glucides complexes sont des molécules constitués de plusieurs glucides simples reliés entre eux comme le saccharose, le lactose, l'amidon ou la cellulose. Les glucides complexes peuvent être hydrolysés en milieu acide (hydrolyse acide) ou en milieu enzymatique (hydrolyse enzymatique). L'enzyme ou l'acide joue le rôle de catalyseur.

Exemple : L'amidon est une macromolécule, polymère de glucose, utilisée comme molécule de réserve chez les végétaux. Il permet, après hydrolyse, l'approvisionnement des cellules en glucose. Cette hydrolyse est progressive et libère des molécules de plus en plus courtes pour aboutir à du maltose et un peu de glucose. Le maltose est un glucide complexe dont l'hydrolyse en milieu acide ou en milieu enzymatique (maltase) produit du glucose.

L'équation bilan de la réaction d'hydrolyse du maltose en milieu acide ou enzymatique est la suivante :

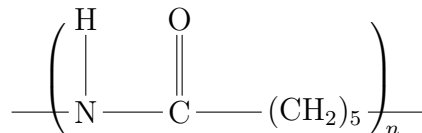


5 Condensation du glucose en glycogène

5.1 Définition d'un polymère

Un polymère est une molécule constituée d'une chaîne de molécules semblables et répétitives, appelées monomères. C'est une macromolécule où les monomères sont liées entre elles par des liaisons covalentes.

Exemple : Le nylon est un polymère dont la représentation est la suivante :

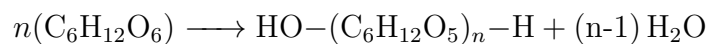


Le nylon est une macromolécule constituée de n motifs identiques que l'on appelle monomère.

5.2 Polymère du glucose

Le glucose peut être utilisé directement par l'organisme ou être stocké sous forme de glycogène dans le foie et les muscles. Le glycogène est un polymère du glucose qui peut être rapidement dégradé en glucose pour fournir de l'énergie aux muscles en cas de besoin.

Le glycogène s'obtient par polycondensation (condensation en chaîne) du glucose selon l'équation :



Le glycogène est constitué de n motifs du type :

