

Pourquoi manger trop de sucre fait-il grossir? Du sucre aux graisses

Sommaire

[Introduction](#)

[La dégradation du glucose](#)

[La mise en réserve des sucres](#)

[Conclusion](#)

Introduction

Notre alimentation se caractérise par une augmentation de la consommation de sucre raffiné. Cette surconsommation entraîne souvent une surcharge pondérale essentiellement due à une accumulation de graisse. Comment l'absorption de sucre conduit-elle à une accumulation de graisse ?

La dégradation du glucose

Le glucose est le sucre simple (ose) prépondérant. Présent à environ 1,2 g/L de sang, il peut être capté par les cellules de l'organisme et dégradé pour fournir de l'énergie. Pour cela, cette molécule à 6 atomes de carbone va être oxydée en pyruvate, une molécule à 3 atomes de carbone, au cours de la glycolyse (fig. 1).

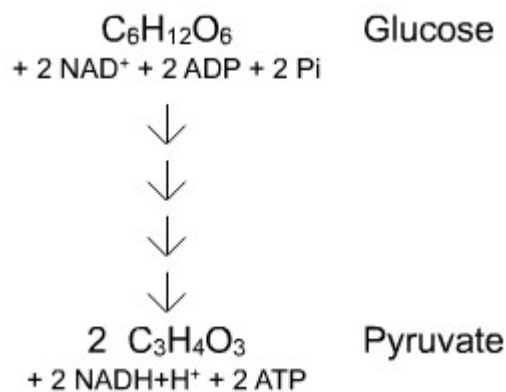


Figure 1 : La voie de la glycolyse. L'oxydation du glucose s'accompagne de la réduction d'un cofacteur NAD^+ en $\text{NADH} + \text{H}^+$, qui peut avoir plusieurs destinées différentes selon la situation métabolique de la cellule.

Cette première phase ne permet de récupérer sous forme d'ATP qu'une faible partie de l'énergie d'oxydation qui existe dans la molécule de glucose, mais elle est indépendante de la présence de dioxygène.

En présence de dioxygène, le pyruvate va pouvoir être oxydé en acétyl-coenzyme A, une molécule à 2 atomes de carbone activée par un cofacteur : le coenzyme A. L'acétyl-CoA va à son tour être oxydé en $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ par le cycle de Krebs ce qui, par couplage avec la chaîne respiratoire (également appelée voie des phosphorylations oxydatives), va permettre de récupérer beaucoup plus d'énergie sous forme d'ATP (fig. 2). Cette deuxième phase se déroule dans la mitochondrie.

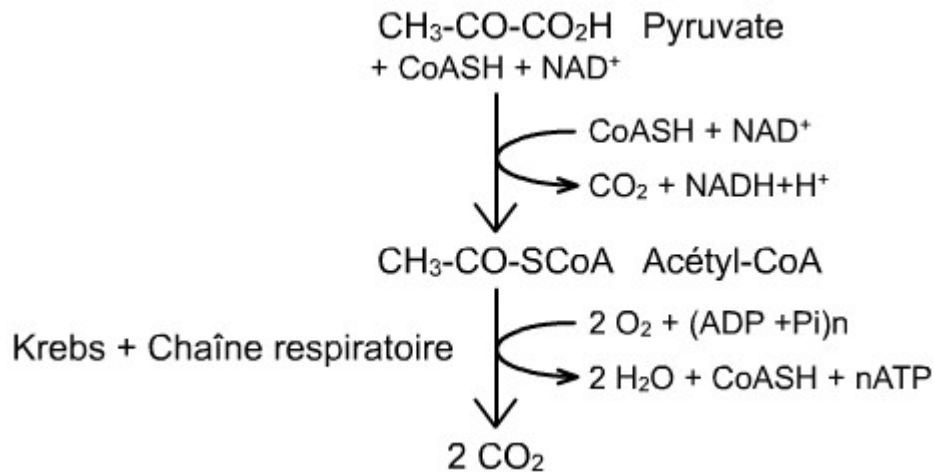


Figure 2 : L'oxydation du pyruvate via le cycle de Krebs et la chaîne respiratoire. Cette voie métabolique fait intervenir de très nombreux intermédiaires qui sont régénérés et qui n'apparaissent donc pas dans le bilan.

Vous trouverez plus de détails sur la dégradation du glucose dans un document en préparation.

La mise en réserve du sucre

Toutes les voies métaboliques évoquées ont pour but de fournir de l'énergie. Une alimentation déséquilibrée peut donc apporter plus de sucre qu'il n'est nécessaire pour couvrir les besoins énergétiques de l'organisme. Or, nous ne pouvons pas éliminer dans les urines le sucre que nous absorbons en excès comme c'est le cas pour d'autres molécules tels les sels minéraux. Ainsi la présence de sucre dans les urines signale une situation pathologique comme un diabète sucré ou une atteinte rénale. Lorsque l'apport alimentaire en sucre est supérieur aux besoins, l'excédent doit donc être stocké.

Une première forme de mise en réserve est constituée par le glycogène, un polymère de glucose essentiellement retrouvé dans le foie et les muscles squelettiques. Mais la quantité de glycogène hépatique et musculaire est limitée et ne permet donc pas la mise en réserve d'un excédent alimentaire chronique en sucre.

Une seconde forme de mise en réserve, beaucoup moins limitée en quantité, est constituée par les graisses. Celles ci sont majoritairement constituées par des triglycérides, correspondant à 3 acides gras liés à un glycérol (fig. 3).



Figure 3 : Structure des triglycérides. Les acides gras sont reliés au glycérol via des liaisons covalentes établies entre l'acide carboxylique de l'acide gras et les hydroxyles (OH) du glycérol.

Plusieurs sortes d'acides gras sont trouvés dans les triglycérides.

Un acide gras est constitué par une longue chaîne hydrocarbonée $-(CH_2)_n-$ se terminant par un acide carboxylique $-COOH$. Les acides gras les plus courants ont entre 14 et 20 atomes de carbone (fig. 4).

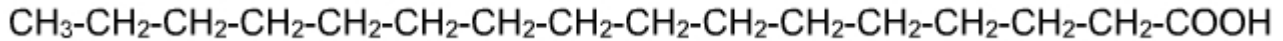


Figure 4 : Un exemple d'acide gras : l'acide palmitique. Cet acide gras, l'un des plus communs, est un acide gras composé de 16 atomes de carbone. La longue chaîne hydrocarbonée ne comportant pas de doubles liaisons, il s'agit d'un acide gras saturé. Lorsqu'il y a une ou plusieurs doubles liaisons, on parle alors d'acide gras insaturé. On voit à droite l'extrémité composée d'un acide carboxylique, le plus souvent sous sa forme ionisée COO^- dans les conditions physiologiques.

La biosynthèse des acides gras se réalise par addition successive d'acétyl-CoA, donc par unités de 2 atomes de carbone. Or nous avons vu que la dégradation du glucose passait par la formation d'acétyl-CoA entre la glycolyse et le cycle de Krebs. En conséquence, en cas d'apport trop important en sucre par l'alimentation, le glucose va d'abord être dégradé en acétyl-CoA puis, une partie de cet acétyl-CoA va servir à fabriquer des acides gras qui seront stockés sous forme de triglycérides, majoritairement dans les cellules adipeuses.

Bien sûr, ces réserves pourront servir pour fournir de l'énergie aux cellules de l'organisme en cas de besoin, par exemple en cas d'activité physique de longue durée (course, vélo, natation, etc...).

Conclusion

La surcharge pondérale, due à un excès de graisse, peut donc être le résultat direct d'un excès de sucre dans l'alimentation. En effet, le sucre excédentaire ne pouvant être éliminé il est converti, soit en glycogène, soit en acides gras puis en graisse.

L'avantage de cette deuxième forme de stockage consiste dans la nature chimique des acides gras : il s'agit de molécules très réduites donc possédant un fort potentiel d'oxydation synonyme de libération d'énergie. De plus, s'agissant de molécules hydrophobes, leur forme de stockage est dépourvue d'eau ce qui n'est pas le cas du glycogène. Il en résulte qu'à masse égale de tissu, la graisse contient beaucoup plus d'énergie que le glycogène.

Le revers de la médaille est qu'il est difficile d'éliminer un excès de graisse. En effet, si les graisses constituent une forme concentrée de stockage d'énergie, cela implique qu'il faut dépenser beaucoup d'énergie pour les dégrader. Ainsi, si on veut éviter d'avoir à faire de gros efforts pour corriger les effets d'une alimentation déséquilibrée (quantitativement et qualitativement), il suffit de faire un petit effort d'attention au quotidien pour manger équilibré.