

Le sucre et les édulcorants de synthèse sont-ils à risque cardio-métabolique ?

Jean-Louis SCHLIENGER*

Résumé

La consommation des sucres simples ou "libres" et celle des édulcorants de synthèse sont au cœur d'une polémique quant à leurs effets nocifs sur la santé cardio-métabolique. Les nombreuses études disponibles ne permettent pas de trancher. Parmi les sucres, c'est le fructose consommé en excès qui est le plus problématique. Quant aux édulcorants, leur neutralité métabolique n'est pas certaine. En pratique, il convient de limiter la consommation des boissons sucrées et des aliments transformés et de réserver l'usage des édulcorants aux situations où ils sont profitables comme l'obésité et surtout le diabète.

Mots clés : Sucres simples ; sirop de glucose-fructose ; fructose ; édulcorants de synthèse ; risque cardio-métabolique

Controversies about sugar and non caloric sweeteners

Abstract

A lot of studies have suggested that the steadily increasing of added sugar and non-nutritional sweetness are associated with an increased risk of obesity, diabetes and cardiovascular disease. However the evidence of a strong for cause-effect relationships are lacking. Among sugars, high fructose consumption is the more problematic. Furthermore the metabolic neutrality of non nutritional sweeteners is presently debated. In practice the dietary intake of added sugars should be concordant with the healthy eating pattern of less than 10 percent of calories per day with a drastic reduction of sweetened soft drinks. The use of non nutritional sweeteners must be avoided in healthy people and reserved to pathological conditions such as obesity or diabetes.

Key words: Added sugar; high fructose corn syrup; fructose; artificial sweeteners; cardiometabolic risk

* Faculté de Médecine. Université de Strasbourg. France
@ : jean-louis.schlienger@wanadoo.fr

Introduction

Les vecteurs du goût sucré que sont le sucre et les édulcorants de synthèse font l'objet d'une polémique vigoureuse largement relayée par les médias. Il est vrai que leur consommation augmente parfois au-delà du raisonnable dans les pays développés ou en transition économique au même temps qu'augmente l'incidence de l'obésité et du diabète. A présent, le sucre est accusé d'être l'un des promoteurs des maladies cardio-métaboliques, rôle que tenaient de façon quasi exclusive les graisses il y a peu de temps. Substituts gustatifs du sucre, les édulcorants intenses n'échappent pas à la critique puisque ces additifs alimentaires pourraient par eux-mêmes constituer un facteur de risque cardio-métabolique. Qu'en est-il objectivement ?

Le sucre est-il pathogène ?

Les sucres dits d'addition ou "libres", non constitutifs des aliments, sont contenus dans de nombreux aliments transformés et boissons. Les sucres simples regroupent divers nutriments digestibles et absorbables ayant un pouvoir sucrant (PS) variable et des effets sur la glycémie post-absorption évalués par l'index glycémique (IG) (Figure 1) :

- Monosaccharides : glucose, fructose (dont l'IG est bas et le PS élevé) et galactose ;
- Disaccharides : saccharose (glucose + fructose à part égale) qui est le sucre de référence avec un PS =1, lactose (galactose +glucose) et maltose (dimère du glucose) ;
- Le sirop de glucose/fructose (70/30 % et de plus en plus souvent 45/55 %) produit à partir du maïs (HFCS), largement utilisé par l'industrie agro-alimentaire.

Depuis une décennie, les sucres simples ont été impliqués dans la pathogénie de l'obésité et des maladies chroniques à support métabolique. Ceci leur a conféré une connotation "toxique", bien que

les experts ne soient pas parvenus à s'accorder sur la réalité de leur rôle pathogène (en dehors de la carie dentaire) [1].

- **Sucre de référence : saccharose; 1g = 4Kcal, PS = 1**
- **Monosaccharides : glucose (PS=0,7); fructose (PS=1,3); galactose (PS=0,3)**
- **Disaccharides :**
 - saccharose (glucose + fructose)
 - lactose (glucose + galactose)
 - maltose (glucose = glucose)
- **Sirop de glucose/fructose 45/55% ou HCSF. (PS = 1,4)**

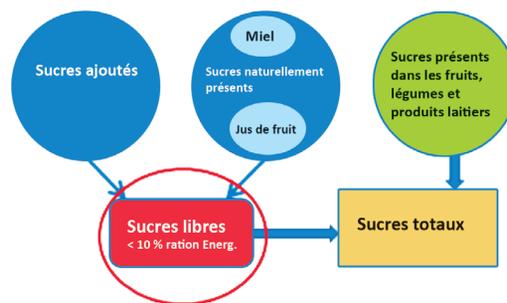


Figure 1 : Caractéristiques des sucres "simples" et "libres"

Effets du sucre en excès

Les données épidémiologiques suggèrent que la consommation de produits ou de boissons sucrées est associée à une dyslipidémie, au syndrome métabolique, à l'insulino-résistance, à la stéatose et la stéato-hépatite (NASH), aux maladies cardiovasculaires, à l'adiposité viscérale et à l'hyperuricémie. Les résultats de l'enquête de population américaine NHANES établissent une relation entre la consommation de sucres ajoutés et le risque de mortalité cardiovasculaire [2]. Le fait que ces effets persistent, après ajustement, sur l'IMC et sur les apports énergétiques s'explique habituellement par les particularités du métabolisme du fructose. Le recours aux méta-analyses n'a pas permis de se prononcer de façon définitive quant aux effets néfastes intrinsèques des sucres ajoutés.

Sucre et poids

Les études expérimentales et les revues systématiques tendent à confirmer qu'une consommation élevée de boissons sucrées chez l'adulte et l'enfant est associée à un gain de poids mais l'effet "surplus calorique" prime sur l'effet "sucre ajouté" en matière de régulation pondérale.

Sucre et diabète

L'obésité associée à l'excès de consommation de sucre peut être assortie d'une augmentation du risque de syndrome métabolique et de diabète de type 2 (DT2). Une méta-analyse rapporte une incidence accrue de diabète de l'ordre de 13 % pour chaque portion de boisson sucrée consommée par jour [3].

Sucre et maladies cardiovasculaires

Un lien a été décrit entre la consommation de boissons sucrées et l'incidence des maladies coronariennes, mais non avec celle des accidents vasculaires cérébraux (AVC) [4]. Il existe également une association avec à un risque accru de maladies rénales chroniques et d'hypertension artérielle.

Mortalité toutes causes

Il n'y a pas de relation simple entre la consommation de sucre et la mortalité. Les études effectuées aux Etats-Unis mettent en évidence une augmentation de près de 7 % de la mortalité chez les sujets consommant plus de 250 ml/jour de boissons sucrées. Une étude de cohorte multicentrique européenne récente est en faveur d'une augmentation de la mortalité toutes causes chez les consommateurs de plus de 2 boissons sucrées par jour par rapport à ceux qui n'en consomment que rarement, qu'elles soient sucrées ou édulcorées [5].

Tentative de synthèse

Une revue systématique commanditée par l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) a conforté l'existence d'une association entre l'ingestion de produits sucrés et l'IMC et avec les taux plasmatiques de triglycérides indépendamment de l'apport énergétique total [3]. Les effets sur la triglycéridémie apparaissent pour un apport en fructose supérieur à 50 g/jour. Par ailleurs les études prospectives de cohorte sont en faveur d'une association entre la consommation de sucre et le risque de diabète, de résistance à l'insuline, de maladies cardiovasculaires, de stéatopathies non alcooliques et d'hyperuricémie. A la suite de ces constatations, il a été proposé de limiter la consommation quotidienne de sucres contenant du fructose (sucre commun, sirop de glucose-fructose, miel, sirops de toutes nature, concentrés naturels comme les jus de fruits, ...). Les agences de santé ont fixé la part des glucides à 50-55 % de la ration énergétique et limité à 10 % la part des sucres "simples" ou "libres" soit 50 g/jour (200 calories) pour une ration de 2000 calories.

Un effet délétère spécifique du fructose ?

Parmi les sucres ajoutés ou libres c'est le fructose qui apparaît le plus problématique. De nombreuses études suggèrent que c'est au fructose, apporté en quantités excessives sous quelque forme que ce soit, qu'il convient d'attribuer l'augmentation du risque d'obésité, d'insulino-résistance, de DT2, de stéatose hépatique et de maladies cardiovasculaires imputées aux sucres ajoutés. L'effet "fructose" est indépendant des modifications pondérales. En l'état de nos connaissances, il n'est pas possible d'imputer avec certitude au fructose consommé en excès les effets délétères sur le risque cardio-métabolique tant les résultats sont contradictoires. D'où la persistance d'une controverse polluée par la passion des lanceurs d'alerte et par les conflits d'intérêt.

Que conclure ?

L'ensemble de ces données ne permet pas de répondre à toutes les questions soulevées par la consommation des sucres ajoutés. L'ostracisation actuelle du sucre n'est pas justifiée pour peu que sa consommation ne soit pas excessive. La question d'un effet délétère du fructose consommé dans des proportions recommandées n'est pas tranchée, mais il est souhaitable d'en réduire la consommation puisqu'il expose à un risque métabolique réel au-delà de 50 g/jour. Pour ce faire, il suffit de diminuer la consommation de produits manufacturés et de boissons sucrées "nutritives" et inciter les industriels à ne pas utiliser massivement le HCFS comme Outre-Atlantique.

Les édulcorants de synthèse sont-ils à risque cardio-métabolique ?

Les édulcorants de synthèse dits intenses (EI) sont une alternative intéressante aux sucres ajoutés puisque leur apport calorique est négligeable en dépit d'un PS très élevé (Tableau I).

Tableau I : Principaux édulcorants intenses

| Composé | Pouvoir sucrant |
|---------------------|-----------------|
| Saccharine | 300 |
| Cyclamate | 30 |
| Aspartame | 200 |
| Aspartame-Acésulfam | 350 |
| Sucralose | 500-600 |
| Néotame | 7000-13000 |
| Rébaudioside * | 250-450 |

Le saccharose a un pouvoir sucrant de 1

Pourtant, les EI ne sont peut-être pas métaboliquement neutres. D'abord suspectés d'être cancérigènes, ils sont à présents suspectés d'accroître le risque cardio-

métabolique au même titre que les sucres qu'ils ont vocation à remplacer. Les données de la littérature sont loin d'être concordantes à ce sujet.

EI et régulation pondérale

De nombreuses études suggèrent que les EI sont une aide à la réduction des apports caloriques chez les sujets en surpoids mais non chez les sujets témoins. Les études prospectives ne mettent pas en évidence d'association significative entre les EI et les variations de l'IMC. Une méta-analyse de 10 études d'interventions contrôlées de durée prolongée est en faveur d'une diminution du poids chez les consommateurs de boissons édulcorées par rapport aux consommateurs de boissons sucrées. Les études randomisées menées chez l'Homme ne sont pas en faveur d'une augmentation des apports caloriques ou d'une prise de poids sous EI. La conclusion globale est que les EI peuvent être utilisés avec profit à la place du sucre chez les enfants et les adultes en surpoids puisqu'ils contribuent à réduire les apports énergétiques et le poids [6].

EI et risque de diabète

Les relations entre les EI et le diabète sont ambiguës. Indiqués pour faciliter l'adhésion au régime diabétique conventionnel d'où les sucres ajoutés sont évincés, les EI pourraient être un facteur favorisant paradoxalement l'apparition d'un DT2 dans la population générale. Les données observationnelles sont en faveur d'une relation positive entre la consommation d'EI et l'incidence du DT2 notamment chez les femmes obèses. Une étude menée auprès de plus de 66000 femmes a mis en évidence une association troublante entre la consommation d'au moins une boisson édulcorée quotidienne et le risque de DT2 (risque relatif = 1.84 ; $p < 0,0001$). Dans les méta-analyses ayant examiné la relation entre la consommation de boissons édulcorées et les anomalies du métabolisme glucosé la relation est moins significative que celle observée avec les boissons sucrées non édulcorées

et disparaît après ajustement sur l'IMC ou les apports énergétiques [5, 7].

Mécanismes avancés pour expliquer les effets métaboliques des EI

Des données expérimentales confortent l'idée que les EI ne sont pas physiologiquement inertes et pourraient modifier le métabolisme énergétique et glucosé par divers mécanismes [8].

Modification de la prise alimentaire

L'effet obésogène attribué aux EI pourrait être la conséquence d'une augmentation compensatrice de la prise alimentaire incitant les sujets non obèses à consommer davantage d'aliments énergétiques de façon non consciente. Les EI perturberaient la régulation de la prise alimentaire en augmentant le seuil de perception du goût sucré du fait de leur haute affinité de liaison avec les récepteurs du goût sucré. En corollaire les messages perçus au niveau central sont perturbés avec une diminution de la sensibilité au sucre et une satiété induisant une augmentation de la prise alimentaire et du poids.

Interaction avec les récepteurs du goût dans l'intestin

Des récepteurs du goût sucré du même type que ceux situés sur la langue ont été identifiés dans le tractus digestif et dans les cellules β -pancréatiques. L'activation des récepteurs du goût par les EI dans l'intestin favoriserait l'absorption active et passive du glucose et pourrait participer à la régulation de la sécrétion des incrétines et de l'insuline avec de possibles répercussions métaboliques.

- Interférences avec le microbiote intestinal

Les EI semblent à même d'induire une dysbiose responsable du développement d'une inflammation de bas grade et d'une insulino-résistance par l'intermédiaire d'une endotoxémie liée à l'augmentation de la perméabilité intestinale aux lipopolysaccharides

bactériens (LPS). La transplantation du microbiote de souris soumises à la saccharine à des souris témoins entraîne une intolérance au glucose.

Ces données expérimentales confortent l'idée que les EI ne sont pas physiologiquement inertes et pourraient modifier le métabolisme énergétique et glucosé par divers mécanismes dont la réalité n'est pas encore établie chez l'Homme.

Conclusion

La polémique entretenue autour des sucres d'addition et des EI est probablement surfaite. Ni les uns ni les autres ne présentent de danger tant que leur consommation est raisonnable. Quelles que soient les incertitudes des scientifiques quant aux conséquences sanitaires de la consommation des sucres libres, ceux-ci conservent une juste place, celle du plaisir alimentaire, au sein d'une alimentation équilibrée et diversifiée à condition de ne pas dépasser 10 % de la ration énergétique. La prohibition souhaitée par les militants "anti-sucre" n'est pas fondée. Il n'en reste pas moins que les boissons sucrées et les aliments ultra-transformés sont des cibles nutritionnelles dans la mesure où ils participent au déséquilibre alimentaire. La réduction de la charge en sucre de l'alimentation par l'innovation et la mise sur le marché de produits palatables mais plus sains, des pratiques promotionnelles plus éthiques et une information sincère incombent aux industriels. L'éducation nutritionnelle et la promotion de l'activité physique incombent aux parents, aux éducateurs et aux autorités de santé. Quant aux EI qui ont l'avantage théorique de sucrer sans augmenter les charges caloriques et glycémiques, ils ne doivent pas être considérés comme des substituts du sucre pour la population générale en dépit des avis rassurants des autorités de santé. Leur utilisation n'est à envisager que dans un contexte pathologique, diabète ou obésité, dans la mesure où ils facilitent l'adhésion à un régime restrictif et contribuent à la gestion du poids. En revanche leur utilisation en dehors de

toute pathologie, stimulée par le climat ambiant de saccharophobie, ne semble pas justifiée. Quant au risque oncologique, longtemps placé au premier rang des critiques, il paraît négligeable dans le cadre d'une utilisation raisonnable des EI.

Au total, ni les sucres ajoutés ni les EIA ne méritent d'être prohibés. Ils participent au plaisir alimentaire et ne sont pas délictueux... seul pourrait l'être leur usage immodéré.

Points essentiels

- Les sucres d'addition n'ont pas d'effet "toxique" par eux-mêmes tant qu'ils ne sont pas consommés en excès.
- Consommé en excès, le fructose présent dans les boissons sucrées et les aliments manufacturés favorise l'hypertriglycéridémie, l'insulino-résistance hépatique et la stéatose non alcoolique.
- Les édulcorants intenses artificiels (EIA) sont caractérisés par un fort pouvoir sucrant en dépit d'un apport calorique et d'un index glycémique nuls.
- Les EIA ne semblent pas métaboliquement neutres puisque des données expérimentales leur attribuent des effets sur la régulation de la prise alimentaire, sur les récepteurs du goût sucré de l'intestin et sur le microbiote.
- Les sucres ajoutés, notamment les boissons sucrées, sont à limiter dans le respect des recommandations (<10 % de la ration énergétique).
- L'utilisation des EIA devrait être réservée aux seules situations pathologiques (obésité et diabète).

Conflit d'intérêt

L'auteur déclare n'avoir aucun lien d'intérêt.

Références

1. Lustig RH et al. Public health: The toxic truth about sugar. *Nature*. 2012;482:27-9.
2. Basu S et al. Relation ship of soft drink consumption to global overweight, obesity, and diabetes: a cross-national analysis of 75 countries. *Am J Public Health*. 2013;103:2071-7.
3. Tappy L et al. French Recommendations for Sugar Intake in Adults: A Novel Approach Chosen by ANSES. *Nutrients*. 2018;10:989. doi:10.3390/nu1008098
4. Ter Horst KW R et al. Effect of fructose consumption on insulin sensitivity in nondiabetic subjects: a systematic review and meta-analysis of diet-intervention trials. *Am J Clin Nutr*. 2016;104:1562-76.
5. Muller A et al. Association between soft drink consumption and mortality in 10 European countries. *JAMA Intern Med*. 2019;179:1479-90.
6. Rogers PJ et al. Does low-energy sweetener consumption affect energy intake and body weight? A systematic review, including metaanalyses, of the evidence from human and animal studies. *Intern J Obesity*. 2016;40:381-9.
7. Fagherazzi G et al. Consumption of artificially and sugar-sweetened beverages and incident type 2 diabetes in the Etude Epidémiologique auprès des femmes de la Mutuelle Générale de l'Éducation Nationale-European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition cohort. *Am J Clin Nutr*. 2013;97:517-23.
8. Liauchonak I et al. Non-nutritive sweeteners and their implications on the development of metabolic syndrome. *Nutrients*. 2019;11:644. doi:10.3390/nu110