



Au-delà du goût sucré : les rôles fonctionnels du sucre dans les aliments et les défis qui se posent pour le remplacer/le réduire

Par : **H. Douglas Goff, PhD¹, Julian Cooper, PhD²**

¹Dépt. de science alimentaire, université de Guelph, dgoff@uoguelph.ca

²342 Consulting Ltd, UK, jmcooper342consulting@gmail.com



On connaît mieux le sucre (saccharose) pour sa capacité à édulcorer les aliments. En tant que tel, il s'agit d'un des principaux ingrédients utilisés dans les desserts, les confiseries et les boissons sucrées. Cependant, le sucre est un ingrédient polyvalent qui contribue à beaucoup d'autres propriétés fonctionnelles des produits alimentaires. Aussi, il peut s'avérer difficile de le réduire ou de le retirer des recettes, car aucun substitut ne peut s'utiliser dans toutes les préparations à la fois.

Ce document examine en détail la polyvalence du sucre, ses substituts communément utilisés dans les aliments ainsi que les idées fausses circulant à propos de son remplacement.

Tableau 1. Propriétés fonctionnelles du sucre dans les aliments (sauf goût sucré)¹

Fonction	Explication et exemples
Conservation	<ul style="list-style-type: none"> Le sucre diminue l'activité de l'eau (la disponibilité de l'eau pour encourager la prolifération microbienne), réduisant ainsi le potentiel de développement microbien et augmentant la durée de conservation à température ambiante.
Fermentation	<ul style="list-style-type: none"> Le sucre agit comme un substrat de croissance pour les bactéries et les levures dans les aliments fermentés. Le gaz (p.ex. le dioxyde de carbone) est produit par fermentation, ce qui permet au pain de lever et d'avoir une structure de mie légère.
Brunissement (Caramélisation et réaction de Maillard)	<ul style="list-style-type: none"> Caramélisation : les sucres sont chauffés en l'absence de protéines et ils sont dégradés, ce qui donne une couleur noire-brune et un goût de caramel aux aliments comme les gaufrettes aux noisettes, les caramels et les molasses. Réaction de Maillard : le sucre réagit avec les acides aminés dans les protéines, ce qui donne la couleur brune et le goût caractéristiques que l'on trouve dans les produits de boulangerie.
Attendrissage	<ul style="list-style-type: none"> Le sucre ramollit les gels d'amidon ou les réseaux de gluten dans les puddings et les pâtes.
Contrôle de la cristallisation	<ul style="list-style-type: none"> Dans les bonbons et les produits de confiserie, la cristallisation du sucre est minimisée pour que la texture des bonbons caramélisés soit plus molle; elle est maximisée pour que la texture des bonbons durs soit granuleuse.
Augmentation du point d'ébullition	<ul style="list-style-type: none"> Le sucre augmente le point d'ébullition des solutions utilisées pour fabriquer les bonbons, ce qui permet à plus de sucre de se dissoudre et d'optimiser la consistance finale des bonbons.
Abaissement cryoscopique	<ul style="list-style-type: none"> Le sucre permet d'abaisser le point de congélation. Il ramollit et permet de former de belles boules de desserts glacés, comme les crèmes glacées.
Texture	<ul style="list-style-type: none"> Le sucre confère aux sauces leur texture visqueuse ou sirupeuse en interagissant avec l'eau. Le sucre donne du volume, ce qui impacte la texture et la sensation en bouche. Le sucre stabilise le blanc d'œuf dans les gâteaux de type « éponge ».
Saveur	<ul style="list-style-type: none"> Le sucre augmente la saveur, libère les arômes, équilibre l'amertume du cacao dans le chocolat, l'acidité du yogourt et des tomates.

Les propriétés fonctionnelles du sucre

Le sucre de table (saccharose) est un ingrédient traditionnel utilisé depuis plusieurs siècles dans la préparation d'aliments sains et abordables. Il joue d'autres rôles fonctionnels polyvalents dans les aliments grâce à sa structure chimique et son interaction avec les autres composants alimentaires, comme l'eau et les protéines. Par exemple, le sucre :

- est très soluble et donne un effet visqueux et sirupeux à diverses solutions procurant ainsi une sensation en bouche désirée;
- réduit la quantité d'eau disponible nécessaire à la prolifération microbienne, ce qui prolonge la durée de conservation des aliments;
- est en concurrence avec les molécules d'amidon et les protéines dans la pâte pour attirer l'eau et prévient le surdéveloppement du gluten qui, autrement, rendrait le pain trop dur¹.

De plus, il donne un goût sucré aux aliments et améliore leur saveur. Ajouter une petite quantité de sucre dans les aliments riches en nutriments peut aider à augmenter leur consommation. Par exemple :

- le lait au chocolat augmente la consommation de calcium et de vitamine D chez l'enfant¹;
- les céréales à grains entiers du petit-déjeuner augmentent la consommation de fibres¹.

Le tableau 1 (première page) illustre comment le sucre permet de remplir divers rôles fonctionnels individuels, et le tableau 2 (ci-dessous) donne un aperçu des nombreuses fonctions du sucre dans diverses catégories d'aliments.

Tableau 2. Exemples des multiples fonctions jouées par le sucre dans diverses catégories d'aliments.

Fonctions	Céréales	Boissons	Produits de boulangerie	Gâteaux et biscuits	Confitures et gelées	Puddings et sauces	Confiseries	Produits laitiers	Desserts surgelés
Amélioration de la palatabilité	●					●		●	
Agent texturant	●						●		●
Agent attendrisseur			●	●		●			
Couleur et saveur									
• Caramélisation			●	●			●		
• Réaction de Maillard	●		●	●					
Solubilité		●			●	●	●		●
Point de congélation									●
Point d'ébullition							●		
Conservateur									
• Antioxydant					●				
• Prolongement de la durée de conservation					●	●	●		
Fermentation			●						
Édulcorant	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Comprendre les sucres et les édulcorants de substitution

Les sucres, les polyalcools et les édulcorants intenses sont utilisés pour sucrer les aliments (Tableau 3). Les mono- et disaccharides sont collectivement appelés « sucres » (Figure 1). Les polyalcools ne sont ni l'alcool (éthanol) que l'on trouve dans les boissons alcoolisées (éthanol) ni des sucres. Au lieu de cela, il s'agit d'un type de glucide dérivé commercialement à partir d'autres glucides comme le glucose, l'amidon, et le saccharose. Ils apportent moins de calories (via la fermentation bactérienne des polyalcools non absorbés dans les intestins) et ne produisent aucune réponse insulinaire après leur ingestion. Cependant, la consommation de grandes quantités de polyalcools peut mener à des ballonnements et des effets laxatifs; c'est pour cette raison que le type et la quantité des polyalcools doivent être déclarés sur les étiquettes nutritionnelles².

Ces divers édulcorants procurent différentes fonctionnalités à cause de leur composition et structure différentes. Cependant, les polyalcools et les édulcorants artificiels ne peuvent jouer tous les rôles fonctionnels du sucre.

Figure 1. Les sucres que l'on trouve communément dans les aliments

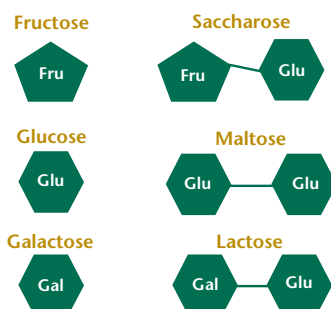


Tableau 3. Sucres et édulcorants de substitution communément utilisés dans les aliments

Catégorie	Valeur calorique	Exemples
Sucres	4 calories/gramme	Sucre (saccharose), miel, sirop d'érable, sirop de maïs riche en fructose, agave.
Polyalcools	De 0,2 à 3 calories/gramme	Sorbitol, xylitol, érythritol, maltitol, lactitol.
Édulcorants intenses	De 0 à négligeable, à cause des très petites quantités utilisées dans les aliments	Sucralose (p.ex. SplendaMD), Aspartame (p.ex. EqualMD, NutraSweetMD), glycosides de stéviol (p.ex. Stevia, TruviaMD).

Obstacles se présentant au remplacement et à la reformulation du sucre

À cause des nombreux rôles fonctionnels que joue le sucre dans les aliments, son retrait ou sa réduction dans ces derniers ne se résume pas au simple échange d'un ingrédient pour un autre³. Le produit reformulé contiendra généralement plus d'ingrédients dont certains pourraient ne pas être reconnus par le consommateur moyen. Ce sont en général des additifs (voir l'exemple avec la crème glacée ci-dessous).

L'objectif général de la reformulation est d'améliorer le profil nutritionnel (comme une teneur réduite en calories, une diminution de l'indice glycémique, etc.), ce qui n'est pas toujours obtenu dans le produit final. Par exemple, dans les céréales du petit-déjeuner, si le sucre est retiré sans être remplacé, la proportion générale d'amidon augmente, le nombre de calories ne diminue pas, et contre toutes attentes, l'indice glycémique du produit peut augmenter selon le type d'amidon utilisé. Un autre exemple est celui de la crème glacée.

La crème glacée à la loupe :

Le sucre procure goût sucré, matières solides totales et il abaisse le point de congélation de la crème glacée en réduisant la formation de cristaux de glace lorsque la solution est refroidie. Dans une version moins sucrée, les édulcorants intenses peuvent donner un goût sucré, mais ne peuvent abaisser le point de congélation comme le sucre. Un autre ingrédient, comme le glycérol, pourrait donc être nécessaire pour conférer les propriétés relatives à la congélation, mais il n'apporte pas de matières solides totales en quantité suffisante. Les polyalcools peuvent également être utilisés pour jumeler les caractéristiques de la congélation, mais le produit qui en résulte n'a pas le goût sucré adéquat. Des ingrédients comme les produits d'hydrolyse de l'amidon (maltodextrines) sont utilisés pour obtenir le volume désiré, mais, à cause de cela, la teneur en calories et l'indice glycémique peuvent augmenter.

Un exemple de crème glacée « sans sucre ajouté » sur le marché canadien utilise un mélange de maltitol et de sucralose (Figure 2). Le maltitol remplace les caractéristiques de congélation du sucre, tandis que le sucralose renforce le goût sucré. L'indice glycémique est ainsi abaissé, mais la teneur en calories est la même que la formule habituelle, et l'ajout de polyalcools exige des annotations supplémentaires sur l'étiquette.

Figure 2. Liste d'ingrédients et tableau des valeurs nutritives d'une crème glacée « sans sucre ajouté » et d'une crème glacée « courante »

Crème glacée « sans sucre ajouté » vanille

Ingrédients :

Substances Latières Modifiées, Crème, Sirop de Maltitol, Poudre de Lait Écrémé, Mono et Diglycérides, Gomme de Guar, Gomme de Caroube, Gomme de Cellulose, Carraghénine, Arôme Naturel, Sucralose, Lactase.

Sucrés avec du Maltitol et du Sucralose.

Crème glacée original vanille

Ingrédients :

Crème, Substances Latières Modifiées, Sucre, Glucose, Mono et Diglycérides, Gomme de Caroube, Gomme de Cellulose, Gomme de Guar, Carraghénine, Dextrose, Arôme Naturel.

L'impact (ou son absence) sur le nombre total de calories dans les produits reformulés à teneur réduite en sucre a été une source de confusion chez les professionnels de la santé et les consommateurs^{1,4,5}. Lorsqu'on a interrogé les consommateurs au R.-U.⁴ et les diététistes enregistrés au Canada⁵, on s'attendait à moins de calories dans des produits ayant une teneur réduite en sucre. Au contraire, l'étude de marché canadienne a révélé que 15 % des produits avaient une teneur plus élevée en calories, 18% avaient une teneur plus élevée en glucides et 6% avaient une teneur plus élevée en sucres en comparaison aux produits de référence⁵.

Sans sucre ajouté

Valeur nutritive

Portion = pour 1/2 tasse (125 mL)

Teneur	% valeur quotidienne
Calories 120	
Lipides 7 g	11 %
saturés 4 g	
trans 0.3 g	22 %
Cholestérol 20 mg	
Sodium 85 mg	4 %
Glucides 14 g	5 %
Fibre 0 g	0 %
Sucres 7 g	
Polyalcools 8 g	
Protéines 3 g	
Vitamine A	4 %
Vitamine C	0 %
Calcium	6 %
Fer	0 %

Crème glacée original

Valeur nutritive

Portion = pour 1/2 tasse (125 mL)

Teneur	% valeur quotidienne
Calories 120	
Lipides 6 g	9 %
saturés 3.5 g	
trans 0.2 g	18 %
Cholestérol 20 mg	
Sodium 40 mg	2 %
Glucides 17 g	6 %
Fibres 1 g	4 %
Sucres 11 g	
Protéines 1 g	
Vitamine A	6 %
Vitamine C	0 %
Calcium	4 %
Fer	0 %

L'initiative Clean Label (Étiquette propre)

Le sucre est un ingrédient traditionnel utilisé depuis plusieurs siècles dans la préparation d'aliments sains et abordables. En tant qu'ingrédient, il est facilement reconnaissable et la plupart des gens en ont dans leurs placards à la maison. Réduire la teneur en sucre d'un produit ne se résume pas au simple échange d'un ingrédient pour un autre et n'entraîne pas nécessairement une réduction de la teneur en calories. Le produit reformulé contiendra généralement plus d'ingrédients dont certains pourraient ne pas être reconnus par le consommateur moyen. De plus, ils comprennent en général des additifs (Tableau 4). Quelques-uns de ces ingrédients peuvent avoir une utilisation limitée et d'autres exigeront un étiquetage supplémentaire. Par conséquent, les reformulations peuvent constituer un véritable défi lorsque les consommateurs s'attendent à des étiquettes « propres » et à une liste d'ingrédients plus courte.

« L'Étiquette propre » est une déclaration raisonnable, claire et compréhensible apposée sur les étiquettes alimentaires. Elle défend l'origine naturelle des ingrédients.

Tableau 4. Ingrédients qui pourraient remplacer quelques-unes des fonctions du sucre.

Fonction du sucre	Ingrédients alternatifs
Texture/Sensation en bouche	Gommes, épaississants, polyalcools.
Volume	Agents gonflants, amidons, fibres alimentaires, polyalcools, gels, gommes.
Couleur	Couleurs (additifs).
Goût	Saveurs (additifs).
Agent de conservation	Agents de conservation (additifs).
Goût sucré	Édulcorants intenses, polyalcools.

Conclusions

Bien plus que de donner un goût sucré, le sucre contribue à de nombreuses propriétés fonctionnelles des aliments. Toutes ces propriétés voient le jour à cause de la composition chimique sous-jacente, la structure de la molécule de sucre et son interaction avec l'eau et les autres composants alimentaires. Dans la plupart des cas, lorsque plus d'une fonction est impliquée, la substitution du sucre par un autre ingrédient est impossible. Le remplacement du sucre par un édulcorant intense uniquement peut s'avérer difficile selon l'application. La réduction/le remplacement du sucre constitue donc un défi qui se pose au développement de produits qui, dans de nombreux cas, est difficile à surmonter. Au final, l'objectif du remplacement du sucre devrait être l'amélioration du profil nutritionnel du produit et une réduction de la teneur en calories et/ou de l'indice glycémique; cependant, ces deux aspects sont difficiles à réaliser sans devoir sacrifier la fonctionnalité ou l'étiquetage « propre » simple à utiliser pour les consommateurs.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Goldfein KR, Slavin JL. (2015) Why Sugar is added to foods: Food Science 101 Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety Vol 14, 2015, 644 – 656
- Canadian Food Inspection Agency. <http://www.inspection.gc.ca/food/labelling/food-labelling-for-industry/sweeteners/eng/1387749708758/1387750396304?chap=2#s3c2>
- Cooper JM. (2012) Product Reformulation – Can Sugar be replaced in foods? International Sugar Journal 2012, Vol 114, 1365
- Patterson N J, Sadler MJ, Cooper JM. (2012) Consumer Understanding of sugars claims on food and drink products British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin 37; 121 – 130
- Brisbois TD, Bernstein JT, DiAngelo CL, Marsden SL. (2013) Front-of-pack sugar claims: health professionals' understanding compared with marketplace practice. Appl. Physiol. Nutr. Metab. Vol. 38; 445

CONSEIL CONSULTATIF SCIENTIFIQUE

G. Harvey Anderson, PhD
université de Toronto

Nick Bellissimo, PhD
université Ryerson

David D. Kitts, PhD
université de la Colombie-Britannique

Robert Ross, PhD
université Queen's

Huguette Turgeon-O'Brien, PhD, DtP
université Laval

Donna Vine, PhD
université de l'Alberta

EXPERTS EN NUTRITION DE L'INSTITUT CANADIEN DU SUCRE

Sandra L. Marsden, MHSc, RD
Présidente

Laura Pasut, MSc, MBA, RD
Directrice de la nutrition

Flora Wang, PhD
Directrice de la nutrition et des affaires scientifiques

Chiara DiAngelo, MPH, RD
Directrice des communications
en nutrition

GLUCIDES-INFO EST UN BULLETIN ANNUEL DESTINÉ AUX PROFESSIONNELS DE LA SANTÉ ET PUBLIÉ PAR LE SERVICE D'INFORMATION SUR LA NUTRITION DE L'INSTITUT CANADIEN DU SUCRE. LE SERVICE D'INFORMATION SUR LA NUTRITION EST GÉRÉ PAR DES DIÉTÉTISTES PROFESSIONNELLES ET DES CHERCHEURS DANS LE DOMAINE DE LA NUTRITION. NOTRE CONSEIL CONSULTATIF SCIENTIFIQUE SUPERVISE LES TRAVAUX DU SERVICE, DONT LE MANDAT EST DE FOURNIR DE L'INFORMATION SCIENTIFIQUE À JOUR SUR LES GLUCIDES, LE SUCRE ET LA SANTÉ.

REMERCIEMENTS

SÉBASTIEN KABACINSKI POUR LA TRADUCTION DU DOCUMENT ; HUGUETTE TURGEON-O'BRIEN, PHD, DTP, POUR LA RÉVISION DE LA VERSION FRANÇAISE.

PUBLISHED IN ENGLISH UNDER THE NAME: CARBOHYDRATE NEWS.

IL EST POSSIBLE DE REPRODUIRE CE DOCUMENT OU DE LE TÉLÉCHARGER À PARTIR DE CETTE ADRESSE WWW.SUCRE.CA

COMMENTAIRES DES LECTEURS

POUR TOUTE QUESTION, COMMENTAIRE OU SUGGESTION, COMMUNIQUEZ AVEC : INSTITUT CANADIEN DU SUCRE SERVICE D'INFORMATION SUR LA NUTRITION

10, RUE BAY, BUREAU 620
TORONTO (ONTARIO) M5J 2R8
TÉL. : (416) 368-8091
TÉLÉC. : (416) 368-6426
COURRIEL : INFO@SUGAR.CA
WWW.SUCRE.CA