

SIROP DE GLUCOSE-FRUCTOSE / ISOGLUCOSE : De quoi s'agit-il ?

1. Définitions

Le sirop de glucose - fructose est produit à partir des céréales.

C'est tout simplement un sirop de sucre fait le plus souvent à partir de blé ou de maïs en France.

Les termes « sirop de glucose fructose », « isoglucose », « sirops de maïs à haute teneur en fructose » ou HFCS (pour High Fructose Corn Syrup) sont utilisés indifféremment, ce qui apporte de la confusion pour les consommateurs.

Ci-dessous des éléments explicitant ces termes :

Glucides :

Les glucides sont avec les protéines et les lipides une des trois catégories majeures de nutriments présents dans le monde vivant, et dans notre alimentation. Selon les recommandations nutritionnelles, plus de la moitié de l'énergie apportée par l'alimentation doit provenir des glucides.

Les glucides regroupent tant de longues chaînes de molécules (polysaccharides tels que par exemple l'amidon des plantes ou le glycogène stocké dans le foie) que des molécules ne comportant qu'un seul élément (ose) comme les monosaccharides dont font partie le glucose ou le fructose, les glucides les plus répandus dans la nature.

La digestion des glucides libère des oses dans le tube digestif que l'organisme utilise pour ses besoins énergétiques.

Sucres : les sucres sont des glucides ayant une saveur sucrée et facilement solubles dans l'eau. Ils sont composés de monosaccharides (glucose, fructose), et/ou de disaccharides (saccharose) et peuvent contenir des oligosaccharides.

Glucose : le glucose est un sucre simple que l'on trouve naturellement dans de nombreux aliments. De longues chaînes de molécules de glucose liées entre elles forment l'**amidon**.

Fructose : c'est également un sucre simple naturellement présent dans de nombreux aliments. C'est le sucre qui a le pouvoir sucrant le plus élevé. De grandes quantités de fructose sont par exemple présentes dans le miel, les fruits (oranges, pommes, etc.), les petits fruits (baies), les melons, et certaines racines comestibles telles que les patates douces, les panais, et les oignons.

Saccharose (« sucrose » en anglais) ou sucre de table : extrait de la betterave ou de la canne à sucre, il est composé en proportions égales de glucose et de fructose, reliés entre eux.

Sirop de glucose-fructose : c'est un sucre liquide utilisé dans la fabrication de divers produits alimentaires et de boissons. Il est composé principalement de glucose et de fructose en proportion variable. Sa teneur en

fructose peut être comprise entre 5 et 50 %.

Si la teneur en fructose dépasse 50 %, le produit est alors appelé **sirop de Fructose-Glucose**.

Les sirops de glucose-fructose¹ et les sirops de fructose-glucose sont obtenus à partir d'amidon de blé ou de maïs, par un procédé appelé hydrolyse, qui libère les molécules de glucose. Certaines de ces molécules de glucose sont ensuite transformées en fructose par un processus appelé isomérisation.

En Europe, c'est en raison de ce processus d'isomérisation que le sirop de glucose-fructose et le sirop de fructose-glucose sont aussi parfois appelés **isoglucose**².

Aux Etats-Unis, les sirops de glucose-fructose sont issus de l'amidon de maïs et ont une teneur en fructose comprise entre 42 % et 55 %. C'est pourquoi ils sont aussi appelés **sirop de maïs à haute teneur en fructose (HFCS)**.

2. Les utilisations des sirops de glucose-fructose (SGF)

Les sirops de glucose-fructose peuvent être utilisés dans de nombreux produits alimentaires et boissons, non seulement pour leurs propriétés sucrantes, mais également pour d'autres propriétés spécifiques, par exemple pour éviter la cristallisation en confiserie ou pour empêcher les bonbons de coller aux papiers d'emballages. L'étendue de l'usage des SGF et le type de SGF utilisé dépend aussi des différences d'approche réglementaire (par exemple entre les Etats-Unis et l'Union Européenne).

En règle générale, on les trouve notamment dans les produits de confiserie, les boissons, les confitures et conserves de fruits, les produits laitiers, les condiments et les produits en conserve et préparés.

Dans l'Union européenne, leur utilisation est actuellement faible dans les boissons car la teneur en fructose requise dans ces produits est d'au moins 42% de fructose pour atteindre le goût sucré souhaité, or ces sirops ne sont disponibles en Europe qu'en quantité limitée.

En effet, la production d'isoglucose, c'est-à-dire de sirops de glucose fructose avec plus de 10 % de fructose, est limitée par le « régime communautaire du sucre » à 5 % de la production européenne totale de sucre. Son usage est donc plus limité qu'ailleurs dans le monde.

Dans l'UE, les boissons gazeuses doivent plutôt leur goût sucré au saccharose, dans lequel la proportion de fructose est de 50 %.

Aux États-Unis, aucune limite de production n'existe et le HFCS constitue aujourd'hui jusqu'à 50 % de la consommation américaine de sucre. Son utilisation principale concerne les boissons gazeuses.

¹ Pour la définition réglementaire des sirops de glucose- fructose, voir la Directive [2001/111/CE](#) du Conseil du 20 décembre 2001 relative à certains sucres destinés à l'alimentation humaine. JO L10, 12 janvier 2001, p. 53. Cette directive a été transposée par le décret n°2003-586 du 30 juin 2003.

² Pour la définition de l'isoglucose voir : « définitions techniques applicables au secteur du sucre » à l'Annexe II, partie II, section A, du Règlement (CE) n°1308/2013 du 17 décembre 2013 portant organisation commune des marchés des produits agricoles.

3. Les propriétés nutritionnelles du sirop de glucose-fructose

Les Sirops de glucose-fructose, le fructose et le saccharose sont équivalents d'un point de vue calorique. Le saccharose et le HFCS contiennent des niveaux de fructose et de glucose très similaires et ont le même impact nutritionnel. Les études comparant les boissons avec différents niveaux de fructose n'ont pas démontré d'effet différent relatif à la sensation de satiété entre le fructose et les autres sucres.

Dans la mesure où l'obésité résulte principalement d'un déséquilibre énergétique entre les calories consommées et les calories dépensées il importe de garder à l'esprit l'idée que tous les glucides, et notamment tous les sucres, ont la même valeur énergétique.

Notre organisme tire son énergie de la consommation des glucides, des protéines et des matières grasses. L'EFSA (European Food Safety Authority) a publié des lignes directrices recommandant que les glucides constituent 45 à 60 % de l'apport énergétique total pour les adultes et les enfants.

Le sirop de glucose-fructose est un glucide, de même que le sucre de table (saccharose) ou le fructose. Le pain, les pommes de terre, les pâtes sont riches en glucides (amidon), ainsi que de nombreux autres produits alimentaires. Le sirop de glucose-fructose, le fructose, l'amidon et le saccharose apportent tous le même nombre de calories, 4 kcal par gramme.

En raison du développement de l'utilisation des HFCS aux États-Unis, dont la teneur moyenne en fructose est comparable à celle du saccharose, des recherches approfondies ont été réalisées dans ce pays, afin de comparer les propriétés nutritionnelles et de santé du HFCS avec le saccharose.

Certains éléments scientifiques semblent démontrer que le fructose et le glucose, les principaux constituants du HFCS et du saccharose, sont métabolisés différemment dans le corps lorsqu'ils sont consommés séparément.

Mais les études comparant les boissons avec différents niveaux de fructose n'ont pas démontré d'effet différent relatif à la sensation de satiété entre le fructose et les autres sucres. Plus généralement, quand du fructose, ou des sucres contenant du fructose, sont utilisés en tant qu'alternative à d'autres glucides dans des régimes alimentaires avec un nombre de calories équivalent, aucun effet négatif sur le poids corporel n'est observé.

Pour citer J.L. Sievenpiper, « le fructose, lorsqu'il est consommé à fortes doses peut contribuer à la prise de poids mais cet effet serait dû à l'apport excessif en calories plutôt qu'à la consommation de fructose elle-même ».

Ce qui est démontré clairement cependant est que le saccharose et le HFCS, qui contiennent des niveaux très similaires de fructose et de glucose, sont absorbés et métabolisés de la même façon, et donc que leur impact nutritionnel et sur l'obésité est le même.

L'American Medical Association a déclaré en juin 2008 que « le sirop à haute teneur en fructose ne semble pas contribuer à l'obésité plus que les autres sucres », une vision soutenue par l'American Dietetic Association, qui a noté que « le sirop de maïs à haute teneur en fructose est nutritionnellement équivalent au saccharose. Les deux glucides contiennent le même nombre de calories (4 kcal/g) et sont constitués en parts égales de fructose et de glucose. Une fois absorbés dans la circulation sanguine, ces deux glucides ne

peuvent être distingués».

Les taux croissants d'obésité, aussi bien en Europe qu'aux Etats-Unis, et partout ailleurs dans le monde, sont selon les nutritionnistes, professionnels de santé et chercheurs, principalement le résultat d'un déséquilibre entre les calories consommées et les calories dépensées, quelle que soit la source des calories. L'obésité est un problème complexe et ses causes multifactorielles ne sauraient être simplement attribuées à un nutriment ou ingrédient alimentaire.

Pour lutter contre le surpoids et l'obésité, il est nécessaire de favoriser une alimentation variée et équilibrée ainsi qu'une activité physique suffisante.

Références bibliographiques :

Soenen S, Westerterp-Plantenga WS (2007) No differences in satiety or energy intake after high-fructose corn syrup, sucrose, or milk preloads. *Am J Clin Nutr* 86: 1586-94.

Monsivais P, Perrigue MM, Drewnowski A (2007) Sugars and satiety: does the type of sweetener make a difference. *Am J Clin Nutr* 86: 116-23.

EFSA (2010). "Scientific opinion on dietary reference values for CHO and dietary fibres." *EFSA Journal* 8(3): 1462 [77 pp].

Textbook knowledge, supported by Food insight which says "HFCS and table sugar contain the same number of calories – 4 calories per gram or 16 calories per teaspoon."

L. Tappy and K-A Lé (2010) Metabolic effects of fructose and the worldwide increase in obesity. *Physiol Rev* 90: 23-46.

EFSA (2011). "Scientific opinion on the substitution of health claims related to fructose and reduction of postprandial glycaemic responses pursuant to article 13(1) of regulation (EC) No 1924/2006." *EFSA Journal* 9(6): 2223 [15 pp].

Cozma, A. I., J. L. Sievenpiper, et al. (2012). "Effects of fructose on glycaemic control in diabetes: a systematic review and meta-analysis of controlled feeding trials." *Diabetes Care* 35(7): 1611-1620.

Ha, V., J. L. Sievenpiper, et al. (2012). "Effects of fructose on blood pressure: a systematic review and meta-analysis of controlled feeding trials." *Hypertension* 59(4): 787-795.

Sievenpiper J L, de Souza R J, Mirrahimi A, Me Y, Carleton A J, et al. (2012) Effect of fructose on body weight in controlled feeding trials. *Ann. Intern. Med.* 1856: 291 – 304.

Melanson KJ, Zukley L, Lowndes J, Nguyen V, Angelopoulos TJ, Rippe JM. (2007). Effects of high-fructose corn syrup and sucrose consumption on circulating glucose, insulin, leptin, and ghrelin and on appetite in normal-weight women. *Nutrition* 23(2):103-112.

Rippe JM & Angelopoulos TJ (2013). Sucrose, high-fructose corn syrup, and fructose, their metabolism and potential health effects: what do we really know? *Adv Nutr* 4(2):236-45

The Health Effects of High Fructose Syrup, Report 3 of The Council on Science and Public Health (2008), The American Medical Association.

"High Fructose Corn Syrup, High fructose corn syrup and weight status", article posted in December 2008, Vermont Academy of Nutrition and Dietetics (Previously "American Dietetic Association")

WHO (2003). *Diet, Nutrition and the prevention of chronic diseases: Technical report 916.*