

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 728 436**

②1 N° d'enregistrement national : **94 15648**

⑤1 Int Cl<sup>®</sup> : A 23 G 3/00, 3/04

①2

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 26.12.94.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 28.06.96 Bulletin 96/26.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : ROQUETTE FRERES SOCIETE ANONYME — FR.

⑦2 Inventeur(s) : SERPELLONI MICHEL et RIBADEAU DUMAS GUILLAUME.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : CABINET PLASSERAUD.

⑤4 **SUCRE CUIT ET SON PROCEDE DE FABRICATION.**

⑤7 L'invention concerne un nouveau sucre cuit caractérisé en ce qu'il présente une teneur en eau élevée et en ce qu'il contient, sur matière sèche, moins de 35% de saccharose et plus de 65% d'une composition de carbohydrates autres que le saccharose, et en ce qu'il présente une température de transition vitreuse, mesurée pour une teneur en eau particulière, au moins égale à 38°C. L'invention concerne également un procédé de fabrication de ce sucre cuit.

**FR 2 728 436 - A1**



**SUCRE CUIT ET SON PROCEDE DE FABRICATION**

La présente invention a trait à un nouveau sucre cuit ayant une teneur en eau supérieure aux teneurs usuelles pour ce type de confiserie et présentant, malgré cette teneur en eau élevée, une très haute stabilité.

L'invention concerne également un procédé de fabrication de ce sucre cuit et l'utilisation, lors de sa production, d'une composition de carbohydrates particulière.

Les sucres cuits, appelés aussi communément bonbons durs, sont des produits de confiserie solides et essentiellement amorphes. Ils sont obtenus par déshydratation poussée de sirops de carbohydrates. Généralement, on procède à la cuisson de mélanges de saccharose pulvérulent et de sirops concentrés d'hydrolysats d'amidon, dans des proportions variant de 40/60 à 65/35 en poids commercial. Ces mélanges contiennent d'ordinaire de l'eau en quantité suffisante pour dissoudre l'ensemble des cristaux de saccharose. On cuit ensuite ces mélanges jusqu'à 130-150°C à pression ambiante pour évaporer l'essentiel de l'eau, puis on termine la cuisson sous vide pour abaisser davantage encore la teneur en eau et l'amener à une valeur d'ordinaire inférieure à 3 %. On refroidit ensuite la masse plastique ainsi obtenue, jusqu'à atteindre une température comprise entre 125 et 140°C dans le cas d'un procédé de coulage en moules, ou une température comprise entre 90 et 115°C dans le cas d'un procédé de formage sur rouleaux ou d'extrusion. A ce stade, on ajoute alors différentes substances telles qu'arômes, colorants, acides, extraits de plantes, vitamines, principes actifs pharmaceutiques. On obtient après formage ou coulage de la masse cuite et après retour à température ambiante, des sucres cuits présentant une texture et une apparence semblables à celles d'un verre.

Le marché essentiel des sucres cuits est toujours aujourd'hui constitué de produits dits "de sucre" préparés à partir de sirops de carbohydrates non hydrogénés. Il

existe aussi des sucres cuits essentiellement amorphes dits "sans sucre" ou "aux polyols", obtenus de manière identique à celle décrite ci-dessus, mais en employant des sirops de carbohydrates hydrogénés et en procédant à une cuisson à une  
5 température plus élevée, afin de déshydrater davantage encore la masse cuite. Ces sirops de carbohydrates sont généralement des sirops de maltitol ou d'isomaltulose hydrogéné.

On demande aux sucres cuits d'être stables au cours  
10 du temps, c'est à dire d'évoluer le moins possible depuis le moment où ils sont fabriqués jusqu'au moment où ils sont consommés, et cela pour rester des produits attrayants et agréables en bouche.

Or, les sucres cuits ne sont malheureusement pas des  
15 produits stables du point de vue thermodynamique. L'importance de leur évolution dépend essentiellement de leurs compositions après fabrication mais aussi des conditions dans lesquelles ils sont conservés.

En premier lieu, les sucres cuits peuvent devenir  
20 des produits collants lors du stockage. Lorsqu'ils sont papillotés, il devient alors difficile, voire impossible, d'éliminer leurs papiers d'emballage avant de les consommer. Ils peuvent aussi prendre en masse sans rester individualisés, ce qui est encore plus gênant.

On explique cette évolution problématique vers un  
25 état collant et sirupeux, par des phénomènes de surface ou/et par des phénomènes en profondeur.

Les phénomènes de surface trouvent leur origine dans le caractère hygroscopique des sucres cuits. On sait en  
30 effet que les sucres cuits, produits presque anhydres par essence, présentent des humidités relatives d'équilibre toujours très basses, nettement inférieures aux humidités relatives ambiantes habituelles de stockage. Ceci explique qu'une reprise en eau a forcément lieu à la surface des  
35 bonbons dès qu'ils sont et restent exposés à l'air, comme c'est le cas des sucettes par exemple. Lorsque cette reprise

en eau est suffisamment importante, elle tend à liquéfier la surface des bonbons et à leur communiquer les caractéristiques d'un sirop, c'est à dire en particulier à leur communiquer un caractère collant. Cette évolution apparaît d'autant plus rapidement que les sucres cuits 5 présentent une teneur basse en eau.

Les phénomènes en profondeur, qui ne concernent donc pas uniquement la surface mais la totalité de la masse des bonbons, ont une origine thermique. Plus précisément, il 10 convient, pour que ces phénomènes aient lieu, que la température de stockage dépasse quelque peu la température de transition vitreuse du sucre cuit. Cette notion à laquelle on se réfère ici est largement décrite dans l'excellent article "La transition vitreuse : incidences en 15 technologie alimentaire" de M. Le Mestre et D. Simatos publié dans I.A.A. de Janvier / Février, 1990. La température de transition vitreuse est la température à laquelle, par chauffage, un sucre cuit vitreux et solide devient un liquide sirupeux amorphe. On comprend très bien 20 qu'un sucre cuit puisse être sujet à une déformation, voire à un écoulement complet, lorsque sa température de conservation est élevée et sa température de transition vitreuse plutôt basse. Le produit initialement sec au toucher devient collant. Il convient de noter que plus le 25 sucre cuit en question est riche en eau, plus il est sujet à un risque d'évolution de cette nature durant sa conservation.

En conclusion, pour éviter que les sucres cuits ne deviennent des produits collants au stockage, il est 30 toujours apparu nécessaire que leur teneur en eau ne soit ni trop faible, ni trop forte.

En second lieu, les sucres cuits peuvent avoir tendance lors du stockage à cristalliser de manière incontrôlée et de ce fait perdre leur aspect vitreux très 35 attrayant, en ressemblant alors davantage à des sucres d'orge qui, comme on le sait, sont très différents des

produits de confiserie auxquels on s'intéresse dans le cadre de la présente invention. Cette cristallisation peut avoir lieu seulement en surface du bonbon ou bien également au coeur du bonbon.

5           La cristallisation de surface nécessite inéluctablement une reprise en eau significative et correspond à un stade d'évolution complémentaire par rapport à celui décrit plus haut. Elle nécessite également une concentration suffisante en molécules cristallisables, en  
10 général des molécules de saccharose, dans la couche périphérique liquéfiée. Lorsque ces deux conditions sont réunies, on observe alors une cristallisation, qui s'opère depuis la surface du bonbon vers son centre. Ce phénomène, lorsqu'il est incontrôlé, est connu sous le nom de tournage.  
15 Il rend les bonbons totalement opaques et blancs.

          La cristallisation peut avoir lieu aussi très directement au coeur du sucre cuit si celui-ci est très riche en eau ou si la température de stockage est trop forte. Dans ces conditions, le sucre cuit présente alors une  
20 mollesse excessive et ne peut plus être considéré comme un véritable solide. Il s'agit alors plutôt d'un liquide sursaturé en molécules cristallisables dont l'évolution vers un état cristallin est inéluctable et quasiment spontanée. Les spécialistes dénomment ce type de cristallisation sous  
25 le terme de grainage.

          En définitive, pour éviter que les sucres cuits ne soient instables et ne deviennent au cours du temps des produits collants ou bien des produits tournés ou grainés, il a toujours semblé impératif d'ajuster d'une part leur  
30 teneur en eau et d'autre part leur teneur en molécules cristallisables, c'est-à-dire généralement leur teneur en saccharose.

          Ces recommandations de base se trouvent dans la plupart des manuels de confiserie mais aussi dans bon nombre  
35 d'articles scientifiques. On peut par exemple citer l'article de J. KELLEHER et al. "The physico-chemical

characteristics of boiled sweets" Scientific and Technology Survey, n° 41, Août 1963, BFMIRA, où il a été calculé que la teneur en eau d'un sucre cuit à base de saccharose devait être impérativement inférieure à 3,2 % pour qu'il conserve un aspect vitreux au cours du stockage.

Pour les sucres cuits sans sucre, essentiellement amorphes, il a toujours été considéré que cette valeur de teneur en eau était aussi une grandeur essentielle à prendre en compte. Ceci est clairement indiqué dans les brevets EP 094.292, EP 518.770 et EP 611.527, où une valeur toujours inférieure à 3 % est préconisée.

Dans la pratique, il s'avère que la très grande majorité des confiseurs suivent cette recommandation de teneur en eau, laquelle s'est ancrée dans les esprits avec le temps.

De plus, l'expérience des confiseurs leur a prouvé, en ce qui concerne la quantité de saccharose à introduire en association avec les traditionnels sirops d'hydrolysats d'amidon, que le rapport conférant le maximum de stabilité aux sucres cuits doit être voisin de 50/50 en poids commercial.

Il convient de noter que les hydrolysats, obtenus par hydrolyse acide ou acide et enzymatique de l'amidon sont toujours aujourd'hui quasiment les seuls sirops employés pour préparer des sucres cuits de sucre. Ces sirops présentent un dextrose équivalent (DE) compris entre 30 et 42 et une teneur en maltose sur sec compris entre 10 et 35 %. Il a pourtant été recommandé dans le passé d'utiliser des sirops de glucose de DE plus élevé et plus riches en maltose pour produire des sucres cuits contenant moins de 3 ou 4 % d'eau. On peut par exemple se référer aux brevets GB 1.349.492 et US 1.420.929.

Pour des raisons économiques, certains confiseurs ont été amenés à enfreindre les recommandations établies depuis longtemps, données plus haut et relatives aux teneurs en eau et en saccharose et ont mis sur le marché des sucres

cuits de sucre plus riches en eau, c'est-à-dire dépassant la valeur de 4 %, qui est considérée comme anormalement élevée pour ce genre d'articles de confiserie.

5 C'est ainsi que sont vendus, notamment en France,  
des sucres cuits contenant de 4,0 % à 5,3 % d'eau et de 45  
à 50 % de saccharose. De tels sucres cuits sont obtenus par  
cuisson de mélanges contenant du saccharose pulvérulent et  
des hydrolysats acides d'amidon de DE voisin de 30 présents  
10 environ à parts égales en sec. L'emploi de ces hydrolysats  
communique aux bonbons une teneur en maltose toujours très  
faible, généralement inférieure à 10 %. Ces sucres cuits  
sont instables par nature et tendent très rapidement à  
grainer, devenant par conséquent opaques et blancs. Par  
ailleurs, ces bonbons riches en eau présentent des  
15 températures de transition vitreuse relativement basses, de  
l'ordre de 36°C, et ont tendance de ce fait à se déformer et  
à devenir collants, notamment en période estivale.

On connaît également d'autres sucres cuits  
présentant une teneur en eau dépassant 4 %. Ils sont vendus  
20 en particulier aux Etats-Unis et sont presque exclusivement  
préparés en utilisant des hydrolysats d'amidon de DE compris  
entre 38 et 42. Leurs teneurs en saccharose et en maltose  
représentent moins de 10 % de leurs compositions  
commerciales. De tels sucres cuits sont également très  
25 instables. Ils deviennent en moins de quelques jours très  
collants lorsqu'ils sont exposés à l'air. De plus, leurs  
températures de transition vitreuse, très basses et voisines  
de 30°C seulement, les rendent particulièrement sensibles  
aux variations de température.

30 Il a également été proposé dans le brevet  
US 3.826.857 de préparer des sucres cuits peu hygroscopiques  
contenant de 4 à 8 % d'eau et de 15 à 31,5 % de maltose par  
emploi d'une maltodextrine de DE compris entre 5 et 25. Rien  
n'est dit cependant quant à la stabilité thermique de ces  
35 sucres cuits.

Pour ce qui concerne les sucres cuits sans sucre, on

ne connaît aucun produit, décrit ou commercialisé, contenant plus de 3,0 % d'eau, si ce n'est certains bonbons au sorbitol qui sont des produits grainés dès leur fabrication.

5 Jusqu'à présent, il ne semble pas qu'il existe des solutions viables permettant de préparer des sucres cuits essentiellement amorphes, riches en eau et stables. De tels produits seraient pourtant avantageux à plusieurs titres, notamment en raison du fait qu'ils seraient d'un coût moindre pour une qualité identique, voire meilleure, à celle  
10 des produits du marché.

L'invention a pour but de remédier aux inconvénients de l'art antérieur et de fournir un nouveau sucre cuit répondant nettement mieux que les produits existants aux attentes des confiseurs et aux différentes exigences de la  
15 pratique, c'est à dire possédant une stabilité sensiblement améliorée au stockage.

A l'issue de recherches approfondies, la société demanderesse a eu le mérite de trouver que ce but pouvait être atteint et que, contre toute attente, il était possible  
20 de préparer un sucre cuit stable bien que comportant une teneur en eau élevée, c'est à dire supérieure à 4 % pour un bonbon de sucre, et supérieure à 3 % pour un bonbon sans sucre.

Ce sucre cuit peut être qualifié de "stable" dans la  
25 mesure où, au cours du temps, il n'a pas tendance :

- ni à devenir collant,
- ni à grainer, ni à tourner en devenant opaque et blanc en surface ou à coeur,
- ni à se déformer aux températures estivales  
30 habituelles aux climats tempérés.

La société demanderesse a découvert que, de façon  
surprenante et inattendue, pour obtenir un sucre cuit stable, présentant une teneur en eau anormalement élevée, il convenait à la fois de réduire énormément la quantité de  
35 saccharose au sein de la confiserie par rapport aux quantités usuelles, et de veiller à ce que la température de

transition vitreuse du bonbon, nécessairement abaissée du fait de la teneur en eau plus élevée, soit corrigée par le choix approprié d'une composition de carbohydrates.

En d'autres termes, il est impératif, pour qu'un tel sucre cuit soit stable, qu'il présente à la fois une teneur en saccharose inférieure à 35 % et une température de transition vitreuse au moins égale à 38°C, cette température de transition vitreuse étant mesurée à une teneur en eau voisine de 4,5 % pour un sucre cuit de sucre, et à une teneur en eau voisine de 3,2 % pour un sucre cuit sans sucre.

L'invention a donc pour objet un sucre cuit caractérisé en ce qu'il présente :

- une teneur en eau élevée,
- moins de 35 % de saccharose et plus de 65 % d'une composition de carbohydrates autres que le saccharose, ces teneurs étant exprimées sur matière sèche,
- et une température de transition vitreuse au moins égale à 38°C, cette température de transition vitreuse étant mesurée à une teneur en eau de 4,5 % environ pour un sucre cuit de sucre et de 3,2 % environ pour un sucre cuit sans sucre.

Selon une première variante, l'invention a trait à un sucre cuit de sucre caractérisé en ce qu'il contient plus de 4 % d'eau, en ce qu'il contient, par rapport à sa matière sèche, moins de 35 % de saccharose et plus de 65 % d'une composition de carbohydrates autres que le saccharose, et en ce qu'il présente une température de transition vitreuse au moins égale à 38°C, cette température étant mesurée pour une teneur en eau de 4,5 % environ.

De façon avantageuse, ce sucre cuit de sucre contient plus de 4,2 %, de préférence plus de 4,5 %, et encore plus préférentiellement plus de 4,8 % d'eau. Ainsi, il peut avantageusement être fabriqué par cuisson à une température peu élevée.

La société demanderesse a découvert que l'on pouvait

pallier l'effet dépressif causé par une augmentation de la teneur en eau sur la température de transition vitreuse par le choix judicieux d'une composition de carbohydrates autres que le saccharose. Cette composition présente à hauteur d'au moins 65 % de la matière sèche du sucre cuit conforme à l'invention, doit être propre à conférer au sucre cuit une température de transition vitreuse supérieure à 38°C pour une teneur en eau résiduelle de 4,5 % environ et mieux encore, supérieure à 38°C pour la teneur en eau effective du sucre cuit. La teneur en eau effective correspond à la teneur en eau finale du sucre cuit dès la fin de la fabrication.

Concrètement, la composition de carbohydrates propre à être utilisée selon cette première variante relative à un sucre cuit de sucre, peut être choisie parmi les sirops de glucose de DE (Dextrose Equivalent) supérieur ou égal à 44 contenant moins de 10 %, et de préférence moins de 5 %, de monosaccharides tels que le D-glucose ou le fructose. Ces sirops sont de préférence des sirops à teneur moyenne en maltose. En effet, il a été constaté que lorsque ces sirops présentent des teneurs en maltose très élevées, comprises entre 75 et 90 %, les sucres cuits obtenus sont plutôt hygroscopiques et sujets à la casse lors de leur mise sous papillotes. De plus, il est plus difficile avec ces sirops de produire des sucres cuits ayant une température de transition vitreuse dépassant 38°C lorsqu'ils présentent, conformément à l'invention, une teneur particulièrement élevée en eau. C'est ainsi que l'on utilise de préférence, selon l'invention, des sirops contenant de 45 à 75 % de maltose, plus préférentiellement de 45 à 56 % de maltose, et plus préférentiellement encore de 48 à 52 % de maltose. De tels sirops de maltose peuvent être produits soit directement par hydrolyse d'amidon, notamment sous l'action d'une bêta-amylase, soit indirectement par mélange de produits liquides ou solides, dont un au moins d'entre eux est riche en maltose.

Par conséquent, le sucre cuit de sucre conforme à l'invention contient de préférence de 35 à 75 % de maltose, plus préférentiellement de 38 à 65 % de maltose et encore plus préférentiellement de 42 à 50 % de maltose par rapport à sa matière sèche.

La composition de carbohydrates susceptible d'être utilisée selon cette première variante, peut également être constituée d'oligosaccharides et de polysaccharides réputés peu digestibles c'est à dire moins digestibles que ne le sont les sucres. Il peut s'agir en particulier d'oligosaccharides et de polysaccharides, de dextrans, ou de polyglucoses comme les polydextroses, tels que ceux obtenus, après hydrogénation ou non, selon le procédé décrit dans la demande de brevet EP 561.090 dont la société demanderesse est titulaire, ou encore selon le procédé décrit dans la demande de brevet EP 368.451. Ceci est avantageux notamment lorsqu'on souhaite préparer des sucres cuits moins caloriques. Il est bien entendu possible de combiner ces produits et les sirops de maltose décrits ci-dessus.

Par contre, l'emploi de maltodextrines et de sirops de glucose de DE inférieur à 44 est en général à éviter. En effet, les masses cuites ainsi obtenues, avec une teneur en eau supérieure à 4 %, sont difficiles à couler ou à former en raison de leur trop forte viscosité mais aussi en raison de leur particularité de devenir trop élastiques. Sans vouloir être liés par une quelconque théorie, il semble que les problèmes rencontrés sur les lignes de fabrication soient dus au fait que les produits de DE inférieur à 44 contiennent de trop fortes quantités de polysaccharides de très haut poids moléculaire.

On évite également d'employer des compositions de carbohydrates contenant plus de 10 % de monosaccharides, qui communiquent toujours une hygroscopicité élevée au sucre cuit.

En ce qui concerne le saccharose, pour des raisons

de stabilité, on préfère que sa teneur, sur matière sèche, soit inférieure à 30 %, plus préférentiellement inférieure à 25 % et plus préférentiellement encore inférieure à 15 % dans le sucre cuit.

5           Selon une seconde variante, l'invention a trait à un sucre cuit sans sucre caractérisé en ce qu'il contient plus de 3 % d'eau et une composition de carbohydrates hydrogénés propre à lui conférer une température de transition vitreuse au moins égale à 38°C, cette température étant mesurée pour  
10           une teneur en eau de 3,2 % environ. De façon avantageuse, ce sucre cuit contient plus de 3,2 %, plus préférentiellement plus de 3,5 % et encore plus préférentiellement plus de 4,0 % d'eau. Par rapport aux sucres cuits sans sucre connus, il présente l'avantage de pouvoir être produit par cuisson  
15           à une température peu poussée.

          De préférence, le sucre cuit sans sucre selon l'invention présente une température de transition vitreuse supérieure à 38°C pour la teneur en eau effective du sucre cuit.

20           La composition de carbohydrates hydrogénés propre à être utilisée selon cette seconde variante, peut être choisie parmi les sirops hydrogénés décrits dans les demandes de brevet EP 0.561.089, EP 0.561.088 et EP 0.611.527 dont la société demanderesse est titulaire et de  
25           préférence parmi les sirops qui sont décrits dans ces demandes et qui contiennent de 45 à 77 % de maltitol ou d'isomaltulose hydrogéné et plus de 10 %, et de préférence entre 20 à 55 %, d'oligo et polysaccharides hydrogénés.

          En ce qui concerne la teneur en monosaccharides  
30           hydrogénés, il est préférable, pour des raisons de stabilité, qu'elle ne dépasse pas 10 % et mieux encore 5 % de la composition en sec du sucre cuit sans sucre conforme à l'invention, à moins qu'il ne s'agisse de monosaccharides très facilement cristallisables comme le mannitol ou  
35           l'érythritol. Il est à noter que par le choix approprié de la composition de carbohydrates hydrogénés, il est possible

de préparer un sucre cuit sans sucre non cariogène.

Une autre caractéristique du sucre cuit de sucre ou sans sucre conforme à l'invention est celle de présenter une activité de l'eau supérieure à celle d'un sucre cuit habituel. D'ordinaire, le sucre cuit conforme à l'invention possède une activité de l'eau supérieure à 0,30. Dans le cas préféré, c'est à dire celui des bonbons présentant des teneurs en eau encore plus élevées, l'activité de l'eau est supérieure à 0,32, voire supérieure à 0,35.

La société demanderesse a remarqué qu'une stabilité encore plus grande est obtenue en faisant en sorte que la température de transition vitreuse, mesurée pour une teneur en eau de 4,5 % environ pour un sucre cuit de sucre et de 3,2 % environ pour un sucre cuit sans sucre, et de préférence pour la teneur en eau effective du sucre cuit, soit au moins égale à 40°C, l'idéal étant de dépasser 43°C et mieux encore de dépasser 45°C.

Le sucre cuit conforme à l'invention présente plusieurs avantages.

Il peut être fabriqué à plus basse température que d'ordinaire, ce qui permet de réduire de façon notable les coûts de fabrication mais aussi de limiter les temps d'immobilisation de matériel. En général, les températures de cuisson peuvent être abaissées de plusieurs degrés. Très souvent, cette réduction atteint de 5 à 10°C par rapport aux températures usuelles.

Il a été constaté par ailleurs que dans la grande majorité des cas, les masses cuites sont à haute température moins visqueuses que les masses cuites conventionnelles pour bonbons de sucre. En conséquence, la fabrication par coulage s'avère au moins aussi aisée que pour les formulations habituelles.

Le sucre cuit conforme à l'invention est par ailleurs peu hygroscopique. Il a été constaté que les vitesses de reprise en eau de l'atmosphère ambiante sont plus faibles que celles des sucres cuits traditionnels dès

les premiers jours suivant la fabrication et que par la suite une cristallisation est possible. Ceci est le cas en particulier lors de l'utilisation de sirops de maltose ou de maltitol, et notamment, de façon inattendue, lors de l'emploi de sirops présentant une teneur en maltose ou en maltitol moyenne, c'est à dire une teneur de 45 % à 77 % par rapport à la composition sèche. La cristallisation reste dans tous les cas invisible à l'oeil nu, de sorte que le sucre cuit présente l'avantage de demeurer totalement transparent.

Le sucre cuit conforme à l'invention a également tendance à être de couleur très claire. Ceci paraît s'expliquer surtout par la présence d'une quantité de produits d'inversion de saccharose nettement plus faible que celles retrouvées habituellement pour ce genre de confiserie.

Enfin, le sucre cuit conforme à l'invention est très stable à la température et n'a pas tendance à s'écouler ou à se déformer aux températures estivales sous nos climats tempérés.

L'invention concerne également un procédé de préparation d'un nouveau sucre cuit stable, bien que comportant plus d'eau que d'ordinaire. Ce procédé se caractérise en ce qu'il comprend la préparation d'un sirop contenant sur sec moins de 35 % de saccharose et plus de 65 % d'une composition de carbohydrates autres que le saccharose propre à conférer au sucre cuit une température de transition vitreuse au moins égale à 38°C, mesurée pour une teneur en eau de 4,5 % environ, dans le cas d'un sucre cuit de sucre et de 3,2 % environ dans le cas d'un sucre cuit sans sucre. Il se caractérise aussi en ce qu'il comprend la cuisson du sirop ainsi préparé à une température suffisante pour permettre la vitrification d'une masse cuite contenant plus de 4 %, de préférence plus de 4,2 % et plus préférentiellement encore plus de 4,5 % d'eau dans le cas d'un bonbon de sucre et contenant plus de 3,0 %, de

préférence plus de 3,2 % et plus préférentiellement encore plus de 3,5 % d'eau dans le cas d'un bonbon sans sucre.

Les autres opérations unitaires de fabrication du nouveau sucre cuit peuvent être identiques à celles  
5 réalisées d'ordinaire. C'est ainsi que l'on peut indifféremment façonner le sucre cuit par des techniques connues de coulage, de formage ou d'extrusion.

Il convient de signaler que la quantité d'eau à  
10 ajouter pour préparer le sirop de carbohydrates destiné à fabriquer le sucre cuit de sucre de l'invention peut être avantageusement fortement réduite par rapport aux quantités habituelles, compte tenu du fait de l'emploi d'une plus faible quantité de saccharose par rapport à l'ordinaire.

L'invention pourra être mieux comprise à la lumière  
15 des exemples suivants qui se veulent illustratifs de l'invention et non pas limitatifs.

#### Exemple 1

Comparaison de la stabilité de différents sucres  
cuits de sucre.

20 On prépare plusieurs sucres cuits de sucre en procédant à la cuisson des mélanges suivants ayant tous une matière sèche initiale voisine de 75 % :

- un premier mélange composé en sec de 50 % de  
saccharose et de 50 % d'un sirop de glucose de DE voisin de  
25 30, commercialisé par la demanderesse sous l'appellation ROCLYS<sup>®</sup> C30 (mélange M1),

- un deuxième mélange composé, en sec, de 50 % de  
saccharose et de 50 % d'un sirop de glucose de DE voisin de  
42, commercialisé par la demanderesse sous le nom de ROCLYS<sup>®</sup>  
30<sup>®</sup> A42 (mélange M2),

- un troisième mélange composé, en sec, de 50 % de  
saccharose et de 50 % d'un sirop de DE voisin de 47,  
commercialisé par la demanderesse sous le nom de FLOLYS<sup>®</sup>  
C47 (mélange M3). Ce sirop contient, sur sec, entre 48 et  
35 52 % de maltose,

- et enfin un quatrième mélange composé, en sec, de

20 % de saccharose et de 80 % du sirop de glucose FLOLYS<sup>®</sup> C47 ci-dessus (mélange M4)

5 Ces quatre mélanges sont cuits à feu nu, à une température choisie, comprise entre 135 et 145°C, de manière à obtenir des sucres cuits de sucre contenant 4,5 % d'eau environ. Par commodité, les produits obtenus à partir des mélanges M1, M2, M3 et M4 sont appelés respectivement B1, B2, B3 et B4.

10 On prépare également des sucres cuits à partir du mélange M2 mais en procédant à une cuisson à 155°C à feu nu de façon à obtenir une teneur résiduelle en eau voisine de 3 %. On appelle B5 les produits ainsi obtenus.

Les caractéristiques des différents produits sont les suivantes :

- 15 - Sucres cuits B1 :
- \* Couleur : jaune très pâle,
  - \* Composition sur sec : D glucose : 1,5 %  
Maltose : 6,0 %  
Saccharose : 50,0 %
- 20 \* Température de transition vitreuse : 37°C
- Sucres cuits B2 :
- \* Couleur : jaune très pâle,
  - \* Composition sur sec : D glucose : 9,0 %  
Maltose : 7,5 %  
Saccharose : 50,0 %
- 25 \* Température de transition vitreuse : 34°C
- Sucres cuits B3 :
- \* Couleur : jaune très pâle
  - \* Composition sur sec : D glucose : 1,5 %  
Maltose : 25,0 %  
Saccharose : 50,0 %
- 30 \* Température de transition vitreuse : 36°C
- Sucres cuits B4 :
- \* Couleur : non coloré
  - \* Composition sur sec : D glucose : 2,0 %  
Maltose : 40,0 %
- 35

Saccharose : 20,0 %

\* Température de transition vitreuse : 44°C

- Sucres cuits B5 :

\* Couleur : jaune foncé

5 \* Composition sur sec : D glucose : 9,0 %

Maltose : 7,5 %

Saccharose : 50,0 %

\* Température de transition vitreuse : 48°C

10 Les différents sucres cuits sont conservés pendant  
6 mois comprenant une période estivale.

On constate qu'après ce délai, seuls les sucres  
cuits B4 et B5 sont restés inchangés, c'est à dire n'ont pas  
eu tendance ni à devenir collants, ni à grainer ou à  
tourner, ni à se déformer.

15 Les sucres cuits B4 conformes à l'invention sont  
aussi stables que le sont les produits témoins B5, bien  
qu'ils présentent une teneur en eau supérieure.

#### Exemple 2

20 Comparaison du comportement de différents sirops de  
maltose.

On prépare plusieurs autres sucres cuits de sucre  
contenant 4,2 % d'eau environ et sur sec 20 % de saccharose  
seulement. Pour cela, on utilise les mélanges suivants :

25 - le mélange M4 de l'exemple 1,  
- un mélange comprenant sur sec 20 % de saccharose  
et 80 % de sirop de maltose vendu par la demanderesse sous  
le nom FLOLYS<sup>R</sup> D57 (mélange M6). La matière sèche de ce  
sirop est constituée d'environ 70 % de maltose et d'environ  
3 % de D glucose,

30 - et un mélange comprenant sur sec 20 % de  
saccharose et 80 % d'un sirop de maltose contenant environ  
92 % de maltose et environ 4 % de D glucose par rapport à sa  
matière sèche (mélange M7).

35 On constate que les produits obtenus sont tous très  
stables et très clairs.

Les bonbons obtenus par emploi du mélange M7 sont

jugés plus cassants que les bonbons contenant le mélange M4 ou le mélange M6. On préfère ces derniers, car ils présentent une température de transition vitreuse comprise entre 48 et 50°C alors que pour les premiers cette température de transition vitreuse n'est que de 41°C environ.

### Exemple 3

Comparaison des viscosités à haute température de différentes masses cuites.

10 On prépare, en utilisant un cuiseur pilote, des sucres cuits par coulage en moules.

On utilise pour cela :

- un mélange composé, en sec, de 10 % de saccharose et de 90 % de sirop FLOLYS<sup>®</sup> C47 décrit à l'exemple 1 (mélange M8),

- uniquement le sirop FLOLYS<sup>®</sup> C47,

- et le mélange M1 donné à l'exemple 1.

20 On réalise dans les trois cas une cuisson à 140°C environ avec application d'un vide, de façon à obtenir des teneurs en eau voisines de 5,0 %.

On constate que les viscosités des masses cuites, mesurées à l'aide d'un appareil ROTOVISKO PK100 en utilisant un cône PK5 1°, sont dans le cas de l'utilisation des mélanges M8 et M1 très proches pour une plage de température située entre 140° et 120°C, et correspondant aux températures habituelles de coulage. La masse cuite préparée par le seul emploi du sirop FLOLYS<sup>®</sup> est en revanche légèrement plus visqueuse.

30 Dans tous les cas, il est possible sans difficultés majeures de procéder à un coulage.

Au stockage, les bonbons préparés essentiellement ou exclusivement à partir du sirop FLOLYS<sup>®</sup> s'avèrent plus stables que ceux composés du mélange M1. En effet, ces derniers contrairement aux premiers tendent à grainer et à devenir opaques avec le temps.

### Exemple 4

Bonbons sans sucre à haute teneur en eau.

On prépare à l'aide du même matériel pilote des bonbons sans sucre par utilisation d'une composition telle que décrite dans la demande de brevet EP 0 611 527. Plus  
5 précisément, on utilise un sirop de maltitol comprenant, sur sec, 50 % de maltitol et 50 % de polysaccharides de poids moléculaire supérieur à 3000.

On procède à une cuisson à 145°C sous vide.

Les bonbons obtenus, conformes à l'invention, sont  
10 très stables et présentent une teneur en eau voisine de 3,4 % et une température de transition vitreuse voisine de 42°C.

**REVENDEICATIONS**

1. Sucre cuit, caractérisé en ce qu'il présente une teneur en eau élevée, en ce qu'il contient, sur matière sèche, moins de 35 % de saccharose et plus de 65 % d'une composition de carbohydrates autres que le saccharose, et en ce qu'il présente une température de transition vitreuse au moins égale à 38°C, cette température étant mesurée pour une teneur en eau de 4,5 % environ pour un sucre cuit de sucre et de 3,2 % environ pour un sucre cuit sans sucre.

2. Sucre cuit selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il contient plus de 4 % d'eau et en ce qu'il présente une température de transition vitreuse, mesurée pour une teneur en eau de 4,5 % environ, au moins égale à 38°C.

3. Sucre cuit selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il contient plus de 4,2 %, de préférence plus de 4,5 %, et plus préférentiellement plus de 4,8 % d'eau.

4. Sucre cuit selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il contient plus de 3 % d'eau et une composition de carbohydrates hydrogénés propre à lui conférer une température de transition vitreuse, mesurée pour une teneur en eau de 3,2 % environ, au moins égale à 38°C.

5. Sucre cuit selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il contient plus de 3,2 %, de préférence plus de 3,5 %, et plus préférentiellement encore plus de 4,0 % d'eau.

6. Sucre cuit selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend une composition de carbohydrates propre à lui conférer une température de transition vitreuse supérieure à 38°C pour sa teneur en eau effective.

7. Sucre cuit selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il présente une activité de l'eau supérieure à 0,30, de préférence supérieure à 0,32, et plus préférentiellement encore

supérieure à 0,35.

8. Sucre cuit selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il présente une température de transition vitreuse au moins égale à 40°C, de  
5 préférence au moins égale à 43°C, et plus préférentiellement encore au moins égale à 45°C, cette température étant mesurée pour une teneur en eau de 4,5 % environ pour un  
10 sucre cuit de sucre, de 3,2 % environ pour un sucre cuit sans sucre, et de préférence pour sa teneur en eau effective.

9. Procédé de préparation d'un sucre cuit stable caractérisé en ce qu'il comprend :

- la préparation d'un sirop contenant, sur matière sèche, moins de 35 % de saccharose et plus de 65 % d'une  
15 composition de carbohydrates autres que le saccharose, propre à conférer au sucre cuit une température de transition vitreuse au moins égale à 38°C, cette température étant mesurée pour une teneur en eau de 4,5 % environ dans  
20 le cas d'un bonbon de sucre et de 3,2 % environ dans le cas d'un bonbon sans sucre ;

- la cuisson dudit sirop à une température suffisante pour permettre la vitrification d'une masse cuite contenant plus de 4,0 %, de préférence plus de 4,2 % et plus  
25 préférentiellement encore plus de 4,5 % d'eau dans le cas d'un bonbon de sucre, et plus de 3,0 %, de préférence plus de 3,2 % et plus préférentiellement encore plus de 3,5 % d'eau dans le cas d'un bonbon sans sucre.

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	EP-A-0 561 089 (ROQUETTE FRERES) 22 Septembre 1993 * page 2, ligne 44-53; exemple 6 * * page 3, ligne 6-8 * ---	1
X	EP-A-0 561 088 (ROQUETTE FRERES) 22 Septembre 1993 * page 13, ligne 22-23; exemple 5 * ---	1
X	EP-A-0 593 368 (ROQUETTE FRERES) 20 Avri1 1994 * page 3, ligne 33-45 * * page 10, ligne 8-12; exemple 4; tableau 4 * ---	1,9
A	EP-A-0 377 278 (CULTOR) 11 Juillet 1990 ---	
A	DATABASE WPI Week 7317 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 73-24181U & JP-A-73 002 784 (CORN PRODUCTS CO.) * abrégé * ---	1
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL. 6)		
A23G		
A	FR-A-2 532 156 (NABISCO BRANDS) 2 Mars 1984 ---	
A	FR-A-2 112 564 (GENERALE ALIMENTAIRE) 23 Juin 1972 ---	
A	US-A-4 710 393 (M. E. HOLMGREN ET AL.) 1 Décembre 1987 * le document en entier * ---	1,7
A	US-A-3 826 857 (H. E. HORN ET AL.) 30 Juillet 1974 ---	
-/--		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
12 Octobre 1995		Guyon, R
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'un moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document interchangeable T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

EPO FORM 1503 01.92 (P04C11)

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
3 A	EP-A-0 530 995 (CERESTAR HOLDING) 10 Mars 1993	
1 A	US-A-4 753 816 (W. V. W. VINK ET AL.) 28 Juin 1988	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL. 6)
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
12 Octobre 1995		Guyon, R
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)