

CALCUL DU PAC D'UN SORBET



THIERRY JOUVAL
Concepteur du logiciel Crémix
Crémix Conseil Formation
Tél. : 07 81 71 51 58
contact.cremix@yahoo.fr
www.cremix.fr

Le calcul du PAC (pouvoir anti-congelant) est le rapport entre les nombreux éléments solubles (saccharose, dextrose, glucose atomisé, sucre inverti, lactose, polyols, sucédané du sucre, sel, alcool, éléments minéraux des produits laitiers) et l'eau présents dans les sorbets, glaces et crèmes glacées.

C'est un des trois facteurs qui permettent d'évaluer la texture d'un produit glacé, préoccupant première de tout glacier.

J'ai eu la chance de rencontrer monsieur Cristiano Ferrero, créateur d'Arornitalia, à Turin en Italie, il y a plus de vingt ans. Il fut la seule personne à cette époque à me donner l'explication et les grandes lignes de la formule de calcul du PAC. À partir de cette base de travail, j'ai mis au point et ajouté au logiciel Crémix le calcul du PAC.

Depuis, Crémix est le seul logiciel français à donner la température de vitrine pour obtenir une glace spatulable, issue du calcul du PAC.

En 2020, j'ai travaillé sur une deuxième version du logiciel qui va encore plus loin sur la texture des glaces et sorbets en prenant en compte le taux de foisonnement et le point de fusion des diverses matières grasses du mix.

Pourvu entre autres des trois facteurs permettant d'analyser la texture d'un mix avant même de le fabriquer, Crémix est un outil informatique dédié aux produits glacés des plus puissants, en plus d'être parfaitement intuitif, permettant de gérer de façon globale le poste glace.

Voici les formules de calcul pour obtenir le PAC des ingrédients

Le sucre saccharose est l'étalon, on utilisera sont poids moléculaire ou molaire (342) pour réaliser la formule de calcul.

342, poids molaire du sucre saccharose divisé par le poids molaire du produit recherché, multiplié par 100.

Pour l'exemple, voici le calcul pour déterminer le PAC du fructose :

342 (poids molaire du saccharose) divisé par 180 (poids molaire du fructose), multiplié par 100 = 190

Fructose = 190 PAC

Pour les glucoses atomisés, le principe est différent, le glucose atomisé est en fait du dextrose avec un DE (dextrose équivalence) moins important suivant l'hydrolyse de l'amidon.

Voici le calcul pour déterminer le PAC des glucoses atomisés :

Le dextrose est l'étalon 100DE, PAC 175.

Glucose atomisé 21,5DE/10 = 2,15DE

PAC dextrose 175/10 = 17,5

17,5 multiplié par 2,15 DE = 37,6

PAC glucose atomisé 21,5DE = 37,6

Même principe pour les maltodextrines.

Calcul du PAC relatif de notre sorbet

(voir l'article dans le numéro du mois de janvier) contenant 20,86 % de saccharose, 5 % de dextrose, 4 % de glucose atomisé 21,5DE

Calculons le PAC relatif de la recette de sorbet abricot avec une purée de fruits sucrée à 10 % :

20,86 % de saccharose (PAC = 100), 5 % de dextrose (PAC = 190), 4 % de glucose atomisé (PAC = 37,6).

PAC relatif : % de saccharose x PAC saccharose + % de dextrose x PAC dextrose + % de glucose atomisé x PAC glucose atomisé

Soit : 20,86 x 100 + 5 x 190 + 4 x 37,6 = 3 186,4

Calcul du PAC Absolu

Notre sorbet a un extrait sec de 30 %, soit 70 % d'eau.

Il y a 70 % d'eau dans notre mix.

Le PAC relatif ou équivalent saccharose des différents sucres que nous avons calculé précédemment est : 3 186,4.

Calculons désormais la concentration de saccharose dans l'eau en utilisant la formule suivante : PAC relatif/EAU soit 3 186/70 = 45,50

Le PAC absolu est de 45,50, cela correspond à 45,50 g de saccharose dans 100 g d'eau.

Calcul du point de congélation initial :

Tableau correspondant à un abaissement du point de congélation

Abaissement du point de congélation (°C) en dessous de 0°C de la solution de saccharose (g/100 g d'eau). Les données ont été extrapolées à partir de Leighton (1927), qui étaient initialement dérivées de Pickering (1891).

g de saccharose/ 100 g d'eau	FPD (°C)	g de saccharose/ 100 g d'eau	FPD (°C)	g de saccharose/ 100 g d'eau	FPD (°C)
3	0,18	63	4,10	123	9,19
6	0,35	66	4,33	126	9,45
9	0,53	69	4,54	129	9,71
12	0,72	72	4,77	132	9,96
15	0,90	75	5,00	135	10,22
18	1,10	78	5,26	138	10,47
21	1,29	81	5,53	141	10,72
24	1,47	84	5,77	144	10,97
27	1,67	87	5,99	147	11,19
30	1,86	90	6,23	150	11,41
33	2,03	93	6,50	153	11,63
36	2,21	96	6,80	156	11,88
39	2,40	99	7,04	159	12,14
42	2,60	102	7,32	162	12,40
45	2,78	105	7,56	165	12,67
48	2,99	108	7,80	168	12,88
51	3,20	111	8,04	171	13,08
54	3,42	114	8,33	174	13,28
57	3,63	117	8,62	177	13,48
60	3,85	120	8,92	180	13,68

En effet, si l'on se reporte au tableau, on voit que notre PAC absolu de 45,50 correspond à un point de congélation initial de -2,78 °C.

Notre point de congélation initial est de -2,78 °C avec 100 % d'eau liquide.

PrintFOOD
IMPRIMANTE ALIMENTAIRE

L'IMPRESSION ALIMENTAIRE
SANS LIMITE

PARIS 2024

QATAR

daifit print

1993-2024

09 82 46 45 71 WWW.PRINTFOOD.FR PRINTFOOD.FR

Calcul de la température de service

À partir de $-2,78^{\circ}\text{C}$, l'eau commence à geler. Progressivement, les éléments en solution deviennent de plus en plus concentrés, car la quantité d'eau disponible est de moins en moins importante.

En pratique, lors de l'extraction du sorbet, sa température se situe entre -5 et -10°C . Environ 25 à 35% d'eau n'est pas congelée à ce moment-là, c'est pour cela qu'il faut surgeler la glace à -25°C à cœur le plus rapidement possible pour limiter la recristallisation des 30% d'eau qui n'ont pas congelé durant la phase de turbinage, et ce, malgré le bon choix et bon dosage du stabilisant. On comprend aussi l'importance de maîtriser lors de la formulation de la recette l'extrait sec total (EST), et de ne pas le subir comme appris en formation diplômante. La quantité d'eau présente dans la recette joue un rôle sur la texture finale de la glace (trop d'eau dans la formule donne une glace plus dure avec un risque accru de cristallisation hydrique, pas assez d'eau amplifie le risque de recristallisation des poudres, notamment le lactose, et réduit le taux de foisonnement). Calculer le PAC absolu, en fonction de la quantité d'eau non congelée restante, va nous permettre de déterminer la température de service, et donc celle de dégustation.

Calculons notre température de service avec 70 % d'eau congelée

Quand 70% de l'eau est gelée, nous avons toujours 30% d'eau liquide. Nous avons 70% d'eau au départ.

$$70 \times 30\% = 21\%$$

Nous avons désormais 21% d'eau sous forme liquide dans notre mix.

Notre PAC relatif était de $3,186,4$.

Calcul du PAC absolu :

$$3,186,4/21 = \text{soit } 151,7 \text{ g de saccharose dans } 100 \text{ g d'eau.}$$

Reprenons le tableau, 150 correspond à un abaissement du point de congélation de $11,41$.

Notre résultat pour $151,7 \text{ g de saccharose dans } 100 \text{ g d'eau}$ est :

$$11,41/150 = 0,076$$

$$0,076 \times 151,7 = 11,52$$

Notre température de service est $-11,52^{\circ}\text{C}$.

Pour obtenir cette température de service, il faudra régler la vitrine de vente sur $-14,92^{\circ}\text{C}$.

Suivant la température ambiante, il y a environ $2,5$ à $3,5^{\circ}\text{C}$ de différence entre la température de la vitrine et la température à cœur de la glace dans la vitrine.

Conclusion

Calculer le PAC est incontournable pour uniformiser la souplesse de nos glaces dans une vitrine, c'est un premier pas, le foisonnement et le point de fusion des diverses matières grasses vont aussi influencer la texture.

Plus importante encore que l'uniformisation des textures, la maîtrise de la température de dégustation est obligatoire pour apprécier pleinement les produits glacés, c'est le calcul du PAC qui permet cela.

Ce calcul du PAC fait partie des nombreux autres calculs qui ne sont jamais abordés lors des formations en CAP, BTM, BM.

Pourquoiformer les ouvriers de demain sans l'apprentissage de ces connaissances ? Alors certes, j'en suis bien conscient, les candidats à ces examens sont rebutés par les calculs (pour l'avoir été moi-même en mon temps), mais il existe aujourd'hui des méthodes pédagogiques qui ont fait leurs preuves, tout à fait fonctionnelles et efficaces, qui pourraient être facilement mises en œuvre. Il ne manque que le désir des personnes soi-disant dirigeantes à la tête de ce beau métier de glacier, mieux vaut tard que jamais pour remettre à la page l'enseignement technique et maîtriser parfaitement la formulation des glaces et sorbets.

La société TRIBALLAT a arrêté définitivement de produire les stabilisants Timix en fin d'année 2023, ce qui nous a permis d'améliorer encore notre gamme de stabilisants en proposant dès le premier trimestre 2024 un stabilisant foisonnant pour sorbet 100% bio sans soja, Creamix sorbet, un stabilisant émulsifiant foisonnant glace et crème glacée sans soja et 100% bio, Creamix glace, et un stabilisant émulsifiant foisonnant Vegan sans soja, Creamix Vegan.

C'est MyBoxCompany en Belgique qui prend la suite, deux sociétés en France vont les distribuer :

- L'Univers du glacier
 - Glace Concept.
- En Belgique :
- Bruyère.

Prochainement, de nouveaux distributeurs seront en mesure de distribuer ces stabilisants, je vous en informerai en temps voulu.

La version de Crémix 2.0 est à présent disponible, cette nouvelle version permet le travail en réseau, l'affichage simultané de plusieurs recettes pour faciliter les comparaisons, la création et l'impression de l'étiquette nutritionnelle, la visualisation du logo du Nutri-score, faciliter la création de recettes vegan avec une nouvelle interface plus rapide et diverses petites améliorations comme la possibilité d'annoter les numéros de lot des ingrédients qui constituent la formule, et d'assurer un suivi et un archivage complets des recettes fabriquées. CRÉMIX Conseil Formation est un centre de formation enregistré sous le n° 73 31 06965 31.

ETIS
JACQUES
emballages

Nouvelle
collection
« HANA »



LCG l'esprit graphique 01-2024 PHOTOS : D. HERMIER

Issue de matière végétale,
LA CELLOPHANE
nous en fait voir de toutes
les couleurs !

NOUVEAUTÉ 2024

Découvrez
nos sacs vitrine
« Hana »
(en 4 tailles)



www.jacquesemballages.fr

ZAC Tillières industries Bât. C1
27570 Tillières-sur-Avre Tél. 02 32 32 50 90
commercial@jacquesemballages.fr