LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

SOMMAIRE

Mémoires originaux :

Fred. RASMUSSEN. — L'industrie de la crème glacée (Ice cream) aux Etats-Unis (<i>à suivre</i>)	113
O. LAXA. — Quelques remarques sur le stérilisateur « Nielsen ».	122
K. KATRANDEJIEFF. — Nouvelles recherches sur la pasteurisation à basse température	128
P. ROSSI. — Le sérum de caséinerie et quelques sous-produits de l'industrie laitière; leurs propriétés et leur valeur alimentaire (<i>à suivre</i>)..	136
W. VAN DAM et B. J. HOLWERDA. — La teneur en matière grasse du babeurre et la durée du barattage peuvent-elles être influencées par le genre de levain lactique ?...	142
Ch. PORCHER. — Le lait au point de vue colloïdal. — Recherches sur le mécanisme de l'action de la présure (<i>suite</i>)	146

Bibliographie analytique :

1 ^o Journaux, Revues, Sociétés savantes	175
2 ^o Brevets	203

Bulletin bibliographique :

1 ^o Les Livres	206
2 ^o Journaux, Revues, Sociétés savantes	209
3 ^o Brevets	215

Documents et informations :

ETCHEGARRAY. — La pasteurisation du lait à Buenos-Aires	216
G. LABEAUME. — L'utilité des chambres d'allaitement....	219
Avant que l'enfant ne vienne ..	221
De l'influence de la visite à domicile dans les consultations de nourrissons	222
La réalimentation dans les gastro-entérites infantiles (Dr G. Paiseau).....	223
Le paiement du lait selon la qualité	229
Ministère de l'Agriculture de Finlande. — Le beurre finlandais	235
La légende des serpents qui tentent.....	238
L'approvisionnement de Paris en lait.....	239
Conservation de la marque des fromages en Hollande	240

MEMOIRES ORIGINAUX

L'INDUSTRIE DE LA CRÈME GLACÉE (ICE CREAM) AUX ÉTATS-UNIS

par Fred RASMUSSEN

Secrétaire général de l'Association Internationale des Fabricants de crème glacée, Harrisburg, Pa. (Etats-Unis).

Les origines de la crème glacée sont entourées d'histoires touchant plus ou moins à la légende. Les glaces sont mentionnées d'une façon

précise pour la première fois en France, lors de la création du Café Procope, vers 1660, par un Italien nommé Procopio Cultelli, ou Coltelli. Cependant, un autre historien attribue leur introduction aux cuisiniers italiens de la reine Catherine de Médicis, épouse du roi Henry II de France (1547-1559).

La crème glacée fut introduite pour la première fois de France en Angleterre quand Charles I^{er} pensionna le cuisinier français Di Mirco, qui servit le premier de la crème glacée à un banquet royal anglais. Il était stipulé dans les termes de cette pension que le Français garderait secret le procédé de fabrication de la crème glacée et n'en ferait que sur l'ordre de « Son Altesse Royale ».

C'est à Dolly MADISON, épouse du quatrième Président des Etats-Unis, qu'on doit l'introduction de la crème glacée à une cérémonie officielle du Palais du Gouvernement à Washington.

La première publicité pour la crème glacée a paru dans le « Post Boy » de New-York, du 8 juin 1786 : dans cette réclame, Joseph CROWE invitait tout New-York à acheter son produit. ■

Origine de l'industrie de la crème glacée

La fabrication industrielle de la crème glacée aux Etats-Unis est relativement récente. C'est en 1851, à Baltimore (Maryland) que fut fabriquée industriellement, pour la première fois, de la crème glacée, par Jacob FUSSELL, appelé le père de l'industrie de la crème glacée. En 1852, Mr. FUSSELL commença à fabriquer industriellement, à titre d'essai, de la crème glacée dans une usine située à la campagne, à Seven Valleys (Pennsylvania). Il l'envoyait en ville pour y être consommée. Plus tard, Mr. FUSSELL installa des fabriques de crème glacée dans d'autres villes, y compris une à New-York, qui fut achetée par J. M. HORTON, et fut le berceau de la Société actuelle « J. M. HORTON Ice Cream Company », qui est une des plus importantes des Etats-Unis.

Le développement de l'industrie de la crème glacée a été marqué par un progrès constant, facilité par l'invention et la science. Une invention qui a développé la fabrication industrielle de la crème glacée a été celle du réfrigérant à saumure. Cet appareil a remplacé l'ancien réfrigérant à glace et sel et, en même temps, a rendu possible l'application avantageuse de la réfrigération mécanique dans la fabrication de la crème glacée. Le réfrigérant à saumure fut introduit vers 1900. Depuis cette date, le nombre de fabriques a augmenté jusqu'à 3.500-4.000. Il y a actuellement des fabriques qui font, chacune, plus de 7 millions de gallons (1) par an (26.497.800 litres).

La production annuelle de la crème glacée en 1925 représente une augmentation de 127.383.610 gallons (482.197.917 litres) sur celle

(1) 1 gallon américain = 3 litres 7854.

de 1916, ainsi que l'indiquent les chiffres suivants de la production totale pendant les 10 dernières années.

Année	Production totale	
	en gallons	en litres
1916	208.320.000	788.574.520
1917	210.000.000	794.934.000
1918	220.000.000	832.788.000
1919	230.000.000	870.642.000
1920	260.000.000	984.204.000
1921	224.000.000	847.929.600
1922	263.520.000	997.528.608
1923	294.900.000	1.116.314.460
1924	285.550.000	1.080.920.970
1925	322.729.000	1.221.658.356
1926	324.665.000	1.228.986.891
1927	335.703.610	1.270.772.445

Pourquoi la consommation décomptée par tête d'habitant a augmenté

Cette grosse augmentation de la fabrication de la crème glacée aux Etats-Unis est due au fait que le consommateur moyen apprécie la valeur alimentaire et hygiénique de la crème glacée. On dit qu'elle est le mets favori de l'Amérique. La consommation par tête d'habitant de la crème glacée a constamment augmenté, ainsi que le montrent les chiffres suivants :

Année	Consommation par habitant	
	en gallons	en litres
1910	18.04	31.936,816
1914	1.68	6.359,472
1916	2.08	7.873,632
1917	2.07	7.835,778
1918	2.14	8.100,756
1919	2.49	9.425,646
1920	2.46	9.312,084
1921	2.28	8.630,712
1922	2.43	9.798,522
1923	2.68	10.144,872
1924	2.50	9.463,500
1925	2.80	10.599,120
1926	2.77	10.485,558
1927	2.85	10.788,390

Capitaux engagés dans l'industrie

Les capitaux engagés dans cette industrie sont d'environ 400 à 450 millions de dollars (1), et ils sont employés pour offrir au public un

(1) 1 dollar = 25 fr. 57 ; 400 à 450 millions de dollars = 10.228 à 11.506 millions de francs.

produit fabriqué d'une manière scientifique de façon à lui assurer une qualité uniforme. Le fabricant de crème glacée a dépensé son argent avec libéralité pour que son usine reste aussi moderne que possible.

Dès milliers de dollars ont été placés : dans la construction des usines pour assurer à la crème glacée une demeure hygiénique ; dans les machines à pasteuriser, pour fournir un produit sain ; dans des machines modernes, telles que les homogénéisateurs, pour donner un produit uniforme ; dans du matériel de livraison et de conservation, pour que la livraison au consommateur soit rapide et bien faite. Dans les fabriques modernes bien installées, les fabricants de crème glacée ont un personnel technique soigneusement choisi pour s'occuper de la fabrication. Ce personnel comprend des chimistes et des bactériologistes expérimentés qui veillent à la pureté du produit. Dans cette partie de la fabrique, les fabricants de crème glacée n'ont économisé aucune dépense pour avoir du matériel scientifique moderne. Dans les usines où il n'y a pas de laboratoire, la plupart des fabricants de crème glacée contribuent au fonctionnement des laboratoires commerciaux locaux. La fabrication actuelle de la crème glacée est devenue très spécialisée et représente une dépense très importante, car elle exige, non seulement des machines et du matériel coûteux, mais aussi des spécialistes expérimentés pour produire un produit régulier et sain.

Enseignement de l'industrie

Dans presque toutes les Ecoles Nationales d'Agriculture, l'industrie de la fabrication de la crème glacée est maintenant enseignée à l'aide d'installations très bien montées, ainsi qu'il est pratiqué pour la fabrication du beurre et celle du fromage. Chaque année, des centaines de jeunes gens, ayant appris la théorie et la pratique de la fabrication de la crème glacée, et connaissant l'hygiène et les méthodes de traitement de ce délicat produit laitier, quittent ces écoles pour entrer dans le domaine commercial de la fabrication de la crème glacée.

Rapports entre l'industrie de la crème glacée et le cultivateur laitier

Le Bureau d'Industrie Laitière du Ministère de l'Agriculture à Washington et de nombreuses stations officielles d'essais sont occupées à des essais et à des recherches ayant en vue le développement ultérieur de la fabrication et de la vente de la crème glacée. Ceci n'a pas seulement lieu en raison du grand intérêt qu'on porte à ce produit en sa qualité d'aliment indispensable, mais surtout parce que l'industrie de la crème glacée est le volant de la grande industrie laitière, la plus forte consommation de la crème glacée ayant lieu au moment où la production du lait et de la crème des 24 millions de vaches des Etats-Unis est la plus abondante ; elle constitue ainsi sous la forme la plus acceptable, un débouché pour ce produit essentiel de l'alimentation humaine.

La crème glacée est un produit laitier

La crème glacée contient en moyenne 22 pour cent d'extrait sec du lait, ce qui est presque deux fois la quantité contenue dans le lait complet, et c'est pourquoi la crème glacée peut à juste raison être classée parmi les produits laitiers. La crème glacée diffère de quelques-uns de nos autres produits laitiers manufacturés, comme le beurre et le fromage, en ce sens qu'elle n'est pas seulement fabriquée avec les constituants du lait, mais contient en supplément du sucre, des fruits, des noix, du chocolat et d'autres produits destinés à donner de la saveur.

La quantité de produits laitiers employée dans la fabrication de la crème glacée aux Etats-Unis, calculée en lait entier, est presque égale à la quantité de lait employée dans la fabrication du fromage et dépasse celle utilisée pour la fabrication du lait condensé sucré et non sucré. En 1926, 4.464.144.000 livres (1) (2.024.935.718 kg.) de lait, ou leur équivalent, ont été employées dans la fabrication de la crème glacée.

Le lait, la crème, le lait condensé sucré et non sucré, les poudres de lait et le beurre sont employés dans la fabrication de la crème glacée. Cette industrie offre donc un marché en proportions variables pour tous ces produits. Elle agit comme un volant sur l'industrie laitière entière et a un effet stabilisateur sur les prix. 67,5 pour cent de la production annuelle totale de la crème glacée sont produits pendant les mois de mai, juin, juillet et août.

Un petit excédent de lait diminue ou fait tomber son prix ; il n'y a pas de doute que l'industrie de la crème glacée, qui a sa plus forte production pendant et immédiatement après l'époque de la plus forte production de lait, aide à augmenter le prix que le fermier reçoit pour son lait pendant les mois d'été. La production du lait par le fermier est limitée par la consommation de tous les produits laitiers. C'est pourquoi il est avantageux pour le producteur laitier de créer une demande et une vente des produits laitiers sous toutes les formes basées sur leur emploi et leur valeur dans l'alimentation.

Valeur alimentaire de la crème glacée

La crème glacée est plus qu'un délicieux dessert. C'est un aliment, et, en fait, c'est l'aliment le plus populaire de l'Amérique. Outre qu'elle possède toutes les qualités hygiéniques et reconstituantes du lait, la crème glacée a un constituant qui est producteur d'énergie, le sucre. La proportion de sucre dans la crème glacée est en même temps très bien calculée, puisqu'elle contient de 12 à 16 pour cent de sucre.

La crème glacée contient toutes les vitamines du lait, et, en outre,

(1) 1 livre = 0 kg. 4536.

la crème glacée aromatisée avec des fruits contient les vitamines particulières aux fruits.

On a très bien défini la crème glacée en disant qu'elle est du lait sous la forme concentrée, contenant dans une proportion plus rationnelle, la matière grasse du beurre, les protéines du lait, le sucre de lait et les substances minérales du lait complet.

La crème glacée a l'appui du corps médical et des hygiénistes. La place nous manque pour reproduire les nombreuses recommandations que nous possédons. Nous donnons toutefois les deux suivantes qui sont caractéristiques :

— Le Dr A. W. HOMBERGER, de la Section de Chimie de l'Université de Louisville, écrit :

« La bonne crème glacée est un aliment sain et très nutritif. Quand « elle est convenablement combinée avec d'autres aliments, elle peut « être très utile dans l'alimentation des enfants, des adultes et des « personnes âgées. C'est un aliment concentré. Elle peut occuper une « place toute spéciale dans l'alimentation, en raison de ce que la bonne « crème glacée contient les principaux constituants essentiels à la vie, « c'est-à-dire les hydrates de carbone, les protéines, la matière grasse « et les vitamines. Très souvent, la crème glacée peut être donnée avec « avantage, quand d'autres aliments ne sont pas tolérés. »

— Le Dr E. V. MCCOLLUM, qui occupe une place en vue parmi les diététistes, écrit pour des millions de femmes, dans le « McCall's Magazine » de juillet 1926 : « Il n'y a pas de procédé plus agréable pour donner « du lait à votre famille que de le donner sous la forme de bonne crème « glacée. Nous avons toujours insisté sur l'importance d'une consom- « mation toujours plus grande de lait, parce que la consommation « moyenne par personne est encore beaucoup trop faible. En servant « plus souvent de la crème glacée à la table de famille, vous avez un « moyen des plus simples pour introduire du lait dans le régime, sur- « tout pour les enfants qui n'aiment pas le lait, et pour les personnes « qui demandent des aliments avec des saveurs marquées. »

Facteurs du développement de la fabrication de la crème glacée

Les facteurs importants du développement de l'industrie sont l'utilisation des machines, les méthodes modernes de fabrication, la composition du produit, la réfrigération spéciale, les méthodes de vente, la législation, et l'action de l'Association Internationale des Fabricants de crème glacée qui favorise actuellement un programme de développement industriel.

MACHINES. — Les machines ont rendu possible la production massive de la crème glacée. L'introduction du réfrigérant à saumure vers 1900 a été le premier pas important dans cette voie. Ce type de réfrigérant a constamment été amélioré. Le réfrigérant de quarante

quarts (de gallon) (37 litres 856) (1) qui était autrefois employé avec une température de saumure de 5° à 10° Fahrenheit (— 15° à — 12° centigrades) a été amélioré et agrandi à 80 (75 litres 712), 100 (94 litres 64), et 120 (113 litres 568) quarts, avec une température de saumure de 0 à — 10° F. (— 17° C. à — 23° C.). La durée de la réfrigération a diminué d'environ 15 minutes à 8 à 10 minutes. Un réfrigérant de 100 quarts (94 litres 64) produira environ 3.500 quarts (3.312 litres) en 10 heures. Quelques-unes des plus grandes fabriques ont produit plus de 25.000 gallons (94.635 litres) en un jour. Avec une batterie de réfrigérants, il est nécessaire d'avoir des chambres de durcissement correspondantes, où une température de 0° à — 10° F. (— 17° à — 23° C.) puisse être maintenue. Une grande fabrique peut avoir des chambres de durcissement contenant 150.000 gallons (567.810 litres) pour des ventes pouvant aller jusqu'à 70.000 gallons (264.978 litres) par jour. Il est facile de voir qu'une telle capacité est nécessaire pour répondre à une très forte demande.

Le développement du matériel de pasteurisation et des cuves de réserve a rendu possible la préparation et la conservation de la crème glacée en cours de fabrication en vue de productions importantes. L'homogénéisateur, d'invention française, est devenu une machine essentielle d'une fabrique bien montée.

Le remplissage automatique des emballages et des bidons rend possible une manipulation rapide et économique du produit. Les appareils automatiques de transport ont aussi aidé à activer la production.

COMPOSITION. — La crème glacée fabriquée industriellement contient les produits solides suivants :

Matière grasse du beurre	= 10 à 14 pour cent
Extrait sec de sérum	= 8 à 12 » »
Sucre	= 12 à 16 » »
Gélatine	= 0,2 à 0,5 » »

Parfums et fruits

Alors que plusieurs des Etats exigent une teneur minimum en matière grasse de beurre de 8 pour cent, le plus grand nombre des crèmes glacées fabriquées industriellement en contient de 10 à 12 pour cent.

Le contrôle journalier du produit pendant la fabrication est un des facteurs importants du développement de l'industrie de la crème glacée aux Etats-Unis. La fabrique de crème glacée moderne, munie d'un laboratoire de contrôle, a rendu possible une normalisation journalière du produit, telle que la teneur en extrait sec ne varie que dans des limites très étroites.

Le mélange des différents parfums avec les produits laitiers est

(1) 1 quart = 0 litre 9464.

un facteur important du goût agréable de la crème glacée. On n'emploie pas de parfums synthétiques. Le chocolat, les noix et les fruits sont ajoutés dans les trémies des réfrigérants en quantités suffisantes pour donner le parfum caractéristique voulu.

PARFUMS. — Les trois parfums populaires : vanille, chocolat et fraise, constituent environ 73,36 % du volume total des ventes :

Vanille : 55,48 %

Chocolat : 10,06 %

Fraise : 7,82 %

Autres parfums : 26,64 %

MÉTHODE DE FABRICATION. — La fabrication de la crème glacée se divise en 3 parties différentes :

1^o Préparation du mélange (mix) ;

2^o Réfrigération ;

3^o Durcissement.

La crème, le lait, et les extraits de lait, aussitôt qu'ils ont été reçus à la fabrique, sont versés dans de grandes cuves vitrifiées ou dans des réservoirs émaillés. C'est là que le mélange de base est préparé ; les produits laitiers sont soigneusement pesés et on les additionne de la proportion de sucre voulue. Une minutie extrême est nécessaire dans cette préparation, car le succès de la fabrication de la crème glacée dépend de sa qualité et de sa régularité. Le consommateur ne demande pas seulement une crème glacée ayant bon goût, mais il veut aussi un produit qui soit tous les jours le même.

C'est généralement à ce moment de la fabrication, qu'est ajouté le stabilisateur. La gélatine alimentaire est généralement celui qu'on emploie actuellement, et elle est ajoutée en proportion telle qu'elle constitue environ 0,5 % du mélange total.

La gélatine est employée dans la crème glacée pour son effet colloïdal, car on a trouvé qu'elle empêche la formation des cristaux de glace, qui, si on les laissait grossir, rendraient le produit très désagréable au palais.

L'utilisation de la gélatine dans la crème glacée augmente aussi sa valeur alimentaire. Le Dr T. B. DOWNER, de l'Institut de Recherches Industrielles Mellon, de l'Université de Pittsburg (Pittsburg) a dit à propos de l'emploi de la gélatine comme ingrédient de la crème glacée :

« La gélatine n'a pas seulement été employée avantageusement « pour empêcher la formation de grumeaux de caséine dans l'estomac, « mais aussi dans des cas graves de mauvaise nutrition, de maladies « infantiles, d'infections intestinales chroniques accompagnées par « des décompositions alimentaires, de diarrhées infantiles, et d'hémorra- « gies gastriques et intestinales. Comme économiseur de protéine, et « support d'aliments plus concentrés, son emploi a été recommandé

« médicalement pour les fiévreux, les tuberculeux et les diabétiques, ainsi que pour les grands convalescents et les malades. L'emploi généralisé de la gélatine alimentaire pour les enfants et les adultes dans presque tous les mets de la table moderne montre sa véritable popularité.

« L'emploi de la gélatine alimentaire dans la crème glacée est basé sur des principes qui sont à la fois sains au point de vue scientifique et corrects au point de vue technique. Le fabricant de crème glacée a avisé a trouvé par expérience que la gélatine alimentaire améliore son produit et conserve les propriétés désirables pendant l'emmagasinement et le voyage, et la science a prouvé expérimentalement que la crème glacée est un meilleur aliment quand elle contient de la gélatine alimentaire. »

Après que le mélange a été préparé, il est pasteurisé à 145° F. (63° C.) et maintenu 30 minutes à cette température. La pasteurisation du mélange avant la congélation donne le même coefficient de sécurité à la crème glacée que celui donné au lait par la pasteurisation industrielle qui est maintenant adoptée universellement par tous les producteurs de lait avisés, et qui est exigée par les règlements de beaucoup de villes.

Après la pasteurisation, le lait est pompé à travers un homogénéisateur et soumis à une pression d'environ 2.000 livres par pouce carré (140 kg. par cm²). L'homogénéisation brise les globules de matière grasse et donne un mélange plus homogène, assurant ainsi une qualité plus uniforme, et rendant le produit plus facilement digestible. Le mélange homogénéisé est refroidi à une température inférieure à 60° F. (15° 5 C.) sur des refroidisseurs tubulaires, puis coulé dans des cuves doublées de verre et refroidi à une température inférieure à 40° F. (4° 4 C.).

Méthode de la cuve à vide. — Lorsqu'ils ont une fourniture convenable de lait frais à leur disposition, les fabricants de crème glacée emploient souvent la cuve à vide pour la préparation de leurs mélanges. c'est ce qu'on appelle généralement la méthode Mojonier.

On prend un échantillon du lait entier dont on détermine la matière grasse et l'extrait sec total, puis on ajoute la matière grasse nécessaire sous la forme de crème ou de beurre, de même que le sucre et la gélatine. Après condensation, on pèse le tout, puis on homogénéise, on refroidit, on titre le pourcentage de matières grasses et l'extrait sec total, et on règle au point désiré.

(A suivre.)