REVUE

L'INDUSTRIE LAITIÈRE DANS LE MONDE

par

G. GÉNIN

Ingénieur E.P.C.I.

ÉTATS-UNIS

Nouveau procédé pour la reconstitution du lait ou des mélanges pour crème glacée.

La recombinaison des matières sèches du lait avec la matière grasse ou le mélange du lait entier en poudre avec de l'eau, en vue de reconstituer le lait, sont aujourd'hui des opérations réalisables industriellement, grâce à un procédé mis au point par le Dr O. E. STAMBERG, Directeur de recherches de la Food Processing Machinery Co.

L'appareil comporte essentiellement une cuve de mélange de construction spéciale qui permet de procéder à la recombinaison des constituants du lait, de façon à réaliser un lait fluide, de goût excellent, absolument impossible à distinguer du lait frais ordinaire. Si l'on part de poudre de lait, il suffit d'ajouter de l'eau ; si l'on part de matière sèche dégraissée du lait, il faut ajouter la matière grasse et l'eau nécessaire. Le même appareil peut également servir à la reconstitution des mélanges pour crème glacée.

Après mélange, le lait reconstitué est homogénéisé, pasteurisé, puis il est refroidi et mis en bouteilles.

La valeur alimentaire du lait et des produits laitiers.

Alors qu'en 1948, l'indice des prix de détail des principaux produits alimentaires fait apparaître une hausse de 114,3 %, celle qui s'applique aux produits laitiers ne dépasse pas 68,2 %. Or d'après la *Milk Industry Foundation*, il est reconnu que la consommation d'un litre de lait fournit à l'homme l'équivalent de un kilogramme des meilleurs produits alimentaires. Le lait pourrait fournir à une famille la moitié de ses besoins alimentaires normaux pour un prix ne représentant que le quart des dépenses journalières d'alimentation.

C'est ainsi par exemple que la consommation d'un litre de lait fournit chaque jour à l'homme 100 % du calcium qui lui est nécessaire, 82 % de la riboflavine, 67 % du phosphore, 49 % des protéines, 30 % de la vitamine A, 22 % de la thiamine, 19 % de la vitamine C, 6 % de la niacine et 3 % du fer. En outre, un litre de lait fournit à l'homme 22 % des calories qui lui sont indispensables.

En outre, lors de l'achat du lait, la totalité du produit est utilisable et il n'y a aucune perte. En énergie, un litre de lait correspond à une livre de bœuf, à 9 œufs, à 3 kilogrammes de tomates, à 3 kilogrammes d'épinards, à 13 petites oranges, etc. Le prix du lait a atteint un cours tel qu'il suffit du travail de 10 minutes d'un ouvrier pour qu'il puisse se procurer le litre journalier qui lui est nécessaire.

Le beurre et son rôle dans la croissance.

D'importantes études ont été entreprises récemment sur la valeur nutritive comparative du beurre d'hiver, du beurre d'été et des matières grasses végétales hydrogénées, à l'Université d'Etat de l'Ohio. Ces études ont porté sur deux séries d'essais au cours desquels 120 rats, répartis en 15 groupes comparables, ont reçu des alimentations variables. On a pu ainsi établir la valeur nutritive du beurre, comparée à celle d'autres substances et les principales constatations suivantes ont été faites :

1° Si le lactose constitue le seul hydrate de carbone fourni à l'animal, le développement de celui-ci est dans tous les cas ralenti. Néanmoins, il l'est moins lorsque son alimentation est complétée par du beurre, que lorsqu'elle est complétée par une graisse végétale hydrogénée ;

2° Lorsque l'alimentation de l'animal est constituée de farines de céréales, on observe un accroissement normal qui toutefois est encore supérieur lorsque l'alimentation est complétée par l'addition de beurre ;

3° L'addition de 2% de lécithine à une graisse végétale hydrogénée améliore la valeur nutritive de ce produit, sans que celle-ci devienne égale à celle du beurre ;

4° Le beurre d'été et le beurre d'hiver se différencient par des teneurs en vitamine variables ; toutefois le beurre d'été ne renferme pas un certain principe qui favorise la croissance et que l'on trouve irrégulièrement réparti dans certaines qualités de beurre d'hiver.

Les feuilles de polythène pour l'emballage des produits laitiers.

On est parvenu à réaliser récemment de nouvelles feuilles d'emballage obtenues par le calandrage d'une pellicule de polyéthylène, nouvelle résine synthétique obtenue par la polymérisation de l'éthylène, sur une feuille de papier. Ces nouvelles feuilles ont été proposées pour l'emballage de produits hygroscopiques, comme par exemple les produits laitiers déshydratés, ou pour la protection intérieure de récipients tels que emballages en carton, ou emballages tubulaires.

La pellicule de polythène peut s'appliquer aussi bien à des

papiers extrêmement légers qu'à des cartonnages très rigides. Les papiers ainsi enduits peuvent être scellés l'un à l'autre par simple chauffage. La couche de polythène résiste à l'action du sel, des solvants, des acides dilués ou concentrés tels que acide sulfurique, chlorhydrique, nitrique et fluorhydrique. Le produit est en outre flexible entre des limites extrêmement éloignées de température ; il est absolument inodore et sans saveur, insensible aux variations d'humidité. Enfin, il n'est pas toxique, il s'oppose au développement des moisissures et il résiste à l'action de la lumière ultra-violette.

La fabrication de la crème glacée.

L'International Association of Ice Cream Manufacturers a pris à la fin de son Congrès annuel qui s'est tenu à Atlantic City une décision s'opposant à tout emploi de matière grasse autre que celle provenant du lait dans la fabrication de la crème glacée.

Pendant plus de vingt années, cette organisation a collaboré d'une façon très étroite avec tous les services officiels d'hygiène et de protection du public, en vue d'interdire l'emploi de graisses étrangères dans la fabrication de la crème glacée. C'est en 1920 que cette collaboration a commencé et elle avait permis de faire adopter par tous les Etats des Etats-Unis une législation très sévère à ce point de vue. Or, depuis quelques années, certains Etats tendraient à modifier cette législation et à admettre la substitution de la graisse extraite du lait par d'autres graisses dans la fabrication des crèmes glacées. C'est contre cette substitution que l'Association des fabricants de glace s'oppose énergiquement.

CANADA

L'utilisation du lait.

Au cours des quelques années qui viennent de s'écouler, on a assisté à une modification graduelle dans la politique d'utilisation du lait au Canada. Par exemple, en 1938, 66,8 % de la production étaient livrés à des usines transformant le lait en produits marchands, alors qu'en 1947, ce pourcentage s'est abaissé à 61,9 %, alors que les ventes de lait normal sont passées pendant la même période de 17,8 à 24,2 %.

Mais en même temps, on a enregistré des modifications dans l'utilisation du lait par les laiteries. Alors qu'en 1938, la fabrication du beurre absorbait 77,5 % du lait livré aux établissements industriels, celle du fromage 16,5 % et celle du lait concentré et de la crème glacée, 5,5 %, ces proportions sont passées en 1948, à respectivement 76 % pour le beurre, 11 % pour le fromage et 13 % pour le lait concentré et la crème glacée.

De 1939 à 1945, la production du lait s'est développée d'une façon très sensible. L'augmentation s'est en effet établie à 1,8 milliards de pounds. Toutefois, depuis 1945, on a enregistré une légère baisse due à l'exportation de vaches laitières, au manque de main-d'œuvre et à des débouchés plus intéressants offerts à l'activité des agriculteurs. On estime qu'en 1948, la production s'élèvera à 16.328 milliards de pounds.

Fabrication du fromage et de la crème glacée.

La fabrication du fromage a subi d'importantes variations au cours de ces dernières années. Alors qu'en 1938, le Canada produisait 123,9 millions de pounds de Cheddar, cette production s'est élevée à un chiffre maximum en 1942, pour atteindre 207,4 millions de pounds. Toutefois, depuis cette date, on a enregistré une importante diminution et en 1948, la production a atteint un minimum jamais enregistré depuis cinquante ans avec 46,5 millions de pounds. La raison de cette situation est l'apparition de marchés plus rémunérateurs pour les autres produits laitiers que pour le fromage.

La fabrication de certains types spéciaux de fromages tels que Oka, Roquefort et Gouda, s'est considérablement développée, ainsi que celle de certains types de fromages fabriqués en partant de lait écrémé. On signale également une forte augmentation de la fabrication du fromage fondu dont la production est passée de 14,2 millions de pounds en 1938 à 39,4 en 1947.

Mais c'est surtout dans le domaine de la production de la crème glacée qu'on enregistre un développement prodigieux. En 1938, il existait 852 fabricants dont la production totale atteignait 8,9 millions de gallons. En 1948, le nombre des fabricants s'est élevé à 1.154 avec une production de 25,2 millions de gallons, soit une augmentation de 183,1%. Les améliorations aux conditions de transport ont permis l'exportation de la crème glacée canadienne à Terre-Neuve et aux Antilles.

On a également mis au point un nouveau procédé de livraison de la crème glacée, sous forme d'un mélange pulvérulent, auquel il suffit s'ajouter la quantité d'eau nécessaire pour obtenir, après congélation, une crème glacée qu'il est pratiquement impossible de distinguer d'une crème glacée préparée par les procédés habituels. En 1945, les forces armées des Etats-Unis avaient utilisé 80 millions de gallons de ce produit.

Exportation canadiennes de produits laitiers.

Pour le seul mois de juillet 1948, les exportations canadiennes de produits laitiers ont atteint : 141.200 pounds de fromage, 55.000 pounds de beurre, 535.400 pounds de poudre de lait entier,

1.723.000 pounds de lait condensé et 2.729.700 pounds de lait évaporé.

Pour la période de 12 mois ayant pris fin en juillet 1948, le Canada a exporté 53.829.000 pounds de fromage pour une valeur de 13.678.000 dollars à la Grande-Bretagne. Pendant la même période, le Canada a exporté à l'ensemble des pays étrangers 55.798.000 pounds de fromage pour une valeur de 14.414.000 dollars, 1.659.000 pounds de beurre pour une valeur de 988.290 dollars, 6.349.000 pounds de poudre de lait entier pour une valeur de 2.775.000 dollars, 18.761 pounds de lait condensé pour une valeur de 3.252.000 dollars et 40.528.000 pounds de lait évaporé pour une valeur de 4.375.000 dollars.

ANGLETERRE

Le développement de l'insémination artificielle.

En Angleterre, le nombre moyen de vaches dans un troupeau est de 14 et on estime que l'insémination artificielle appliquée à ces troupeaux pourrait être faite au dixième du prix qu'exige l'entretien d'un taureau. En 1944, le Milk Marketing Board a demandé à ce qu'il soit rendu responsable du développement de l'insémination artificielle. Aujourd'hui, il existe déjà 30 centres dispersés dans les régions productrices de lait et qui comportent seulement une trentaine de taureaux reproducteurs, afin d'éviter, en cas d'épidémie, le danger résultant d'une agglomération trop importante d'animaux de race.

L'insémination artificielle repose sur le fait qu'un taureau ne peut couvrir que 20 à 40 vaches par année, alors que par une dilution du semen, il est possible d'inséminer artificiellement plus de 700 vaches. On estime même que par de nouvelles méthodes de dilution il sera possible dans un proche avenir d'augmenter considérablement ce nombre.

La pasteurisation électronique.

Ce nouveau procédé de pasteurisation électrique repose sur le phénomène bien connu en physique de l'induction d'un courant secondaire dans une bobine entourée d'une bobine concentrique parcourue par un courant primaire. Or cette induction a pour conséquence le développement d'une température élevée et on sait que les grands transformateurs doivent être immergés dans des cuves remplies d'huile et refroidis pour éviter des échauffements considérables.

On peut d'ailleurs augmenter considérablement ce dégagement de chaleur, en utilisant un courant à haute fréquence et l'appar-

reillage utilisé par les postes émetteurs de radiophonie permet aujourd'hui de fournir des courants ayant une fréquence qui peut atteindre 30.000 périodes. Par l'emploi de ces courants, on est parvenu à développer dans des produits plus ou moins isolants des températures très élevées et on a envisagé d'appliquer cette technique à la pasteurisation du lait. Le lait étant un liquide, il est d'ailleurs impossible de le soumettre directement à ces courants de très haute fréquence. Non seulement, sa stabilité est insuffisante, mais en outre, sous l'action de ce courant, il pourrait se produire une désintégration des constituants nutritifs. On se contente donc de faire passer le lait entre deux électrodes intercalées dans un circuit alternatif, de telle sorte que le lait pendant un temps infiniment court, de l'ordre de $1/15^e$ de seconde, se trouve soumis à une température de l'ordre de 95° . Dans ces conditions, le lait n'acquiert aucun goût de cuit et cependant la presque totalité des bactéries qu'il renferme est détruite, en même temps que ses constituants nutritifs ne subissent aucune altération. Il est ensuite très rapidement refroidi à une température de l'ordre de 4 à 5° par un procédé qui permet d'atteindre cette température en un temps excessivement court.

L'atomiseur Scott.

Une publication a été faite récemment des caractéristiques de l'atomiseur Scott utilisé sur une grande échelle pour la fabrication du lait en poudre. L'appareil Scott présente un certain nombre d'avantages qui sont d'après son constructeur les suivants :

- a) Obtention d'un produit de qualité uniforme ;
- b) Le produit desséché est évacué au fur et à mesure de sa production de l'appareil ;
- c) La machine est entièrement automatique, depuis l'entrée du liquide, jusqu'à la sortie de la poudre et un homme peut assurer la surveillance de plusieurs atomiseurs ;
- d) Toutes les parties de l'appareil sont facilement accessibles et par conséquent d'un nettoyage aisé ;
- e) L'appareil peut permettre le traitement de substances déjà en partie concentrées.

La poudre de lait préparée avec cet appareil a une solubilité dans l'eau froide de 99,7 à 99,8 %. La consommation totale de vapeur pour transformer le lait en poudre est inférieure à 4 kg. de vapeur pour environ 4 litres de lait traité. Suivant les types, les atomiseurs ont une capacité qui varie de 800 à 6.000 litres de lait à l'heure. Le lait entier est concentré avant traitement au quart de son volume et le lait écrémé au cinquième.

La question de transport du lait.

Le Milk Marketing Board a publié récemment d'intéressantes statistiques concernant le transport du lait en Angleterre et au pays de Galles. Sur un total de 1.167 millions de gallons de lait vendu par les fermiers, 1.060 millions de gallons sont chaque jour ramassés par 5.232 véhicules, le reste étant directement vendu par les producteurs. Sur ces 5.000 véhicules environ, 4.000 appartiennent à de petits laitiers qui malgré leur nombre ne traitent qu'une faible partie de la production anglaise de lait. Les 1.000 autres véhicules appartiennent au contraire à d'importantes maisons qui alimentent les grandes installations industrielles.

On estime que les dépenses totales de ramassage du lait de la ferme à la laiterie représentent annuellement une somme de 2.500.000 livres sterling. A ces dépenses de ramassage, il faut à l'autre extrémité de la chaîne ajouter les dépenses de distribution qui pour les laiteries urbaines assurant les livraisons à domicile, représentent environ 13% de la valeur du lait vendu à la consommation. 2 millions de bouteilles de lait sont chaque année utilisées pour la distribution du lait à domicile et plus de 13 millions pour la distribution du lait aux enfants des écoles.

Une nouvelle revue anglaise « Food Science Abstracts ».

L'étude de la conservation, du magasinage et de la distribution des produits alimentaires a toujours constitué une branche importante de la science. La pénurie des produits alimentaires dont souffre le monde ne fait qu'ajouter au rôle important des distributeurs et des conserveurs de produits alimentaires.

Afin que tous les groupements intéressés par ces problèmes soient au courant des travaux les plus récents entrepris sur la question de la conservation et du transport des produits alimentaires, le Directeur de l'Institut national de recherches de laiterie en collaboration avec un grand nombre d'organismes de recherches sur d'autres produits alimentaires, a décidé de publier, à partir du 1^{er} janvier 1949, un nouvel organe scientifique intitulé « Food Science Abstracts ». Cette revue sera publiée, pour commencer, tous les deux mois et comportera dans chaque numéro plus de 300 extraits d'articles originaux qui seront groupés en un certain nombre de rubriques dont en particulier une portant sur les produits laitiers.

Production laitière.

Pendant les neuf premiers mois de 1948, la production du lait dans le Royaume Uni a dépassé de 9% celle de la période correspondante de 1947 et de 21% celle de 1939. Le lait vendu sous la forme liquide a représenté 85% de la production de janvier à

octobre 1948, contre 89 % de celle de 1947 et 64 % seulement de celle de 1939.

En dépit de l'augmentation de la production totale de lait, les produits laitiers qui ont été transformés en beurre, fromage, crème, etc., n'ont représenté que les deux tiers de la quantité de lait utilisée par les laiteries en 1939. En particulier, la production de beurre, de fromage et de lait condensé a été considérablement inférieure en 1948 à ce qu'elle était en 1939. Le seul produit pour lequel on ait enregistré une augmentation de la production par rapport au chiffre d'avant guerre est celle du lait en poudre.

AFRIQUE DU SUD

Nouveau produit pour le traitement du lait sur.

A la suite des travaux de H. R. WHITEHEAD, on avait déjà constaté en 1933 que certaines cultures de streptocoques ont la propriété d'empêcher la croissance des organismes dont le rôle est capital dans la fabrication du fromage. A la suite de ces travaux, MATTICK et HIRSCH avaient également découvert qu'une certaine race de streptocoques lactiques a la propriété de détruire ou de faire disparaître la virulence de bacilles de la tuberculose humaine inoculés dans le lait. On utilise aujourd'hui ces cultures sous le nom de Nisin pour la destruction des bactéries positives vis-à-vis du Gram qui peuvent exister dans le lait et en particulier du bacille de la tuberculose. Par contre, ce produit est inactif vis-à-vis des organismes négatifs pour le Gram.

Au cours d'expériences préliminaires, on a constaté que l'emploi de Nisin permet de limiter, mais pas d'interdire complètement le développement de la tuberculose chez les animaux. Par contre, ce produit est très efficace dans la lutte contre le pneumocoque et le streptocoque pyogène.

Production laitière.

La production de lait en Union sud-africaine s'élève à environ 300 millions de gallons par an, dont un tiers environ est consommé à l'état liquide. Si le prix du lait a augmenté de 66 % depuis 1939, il est à signaler que l'augmentation du prix des autres produits alimentaires a été en général beaucoup plus sensible et que par exemple les cours de certains légumes ont augmenté de 500 % depuis 1939.

On a signalé récemment qu'une suggestion faite par le Bureau des standards de l'Afrique du sud proposant l'emploi de bouteilles à lait de section carrée a été rejetée par l'Union des distributeurs de lait de l'Afrique du sud et par l'Union des laiteries de la province

du Cap. La principale objection qui a été faite à l'emploi de ces bouteilles carrées est que lors de la conservation du lait dans les réfrigérants, la forme de ces bouteilles s'oppose à la libre circulation de l'air et par conséquent au refroidissement régulier du lait.

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

1° LES LIVRES

Nicolas (E.) et Brion (A.). — Vade-Mecum du Vétérinaire de H. Mollereau, Ch. Porcher et E. Nicolas. 8^e édition. 1 vol. relié toile, 747 p., 11x18. Edit. Vigot, 23, rue de l'Ecole-de-Médecine, Paris (VI^e), 1949. Prix : 1.600 francs.

La présentation du *Vade-Mecum du Vétérinaire* n'a plus à être faite car cet ouvrage technique, essentiellement pratique, possède une réputation basée sur sa valeur scientifique et sur les services journaliers rendus aux vétérinaires dans l'exercice de leurs fonctions aussi lourdes que variées.

Dix-sept années séparent cette édition de la précédente et ceci souligne immédiatement le travail considérable auquel se sont astreints N. et B. pour rédiger ce volume faisant exactement le point des connaissances actuelles en la matière.

Ayant conservé le format, le plan et la présentation des éditions précédentes, les A. ont pu réaliser un ouvrage magistral dont ces quelques lignes ne peuvent donner qu'un aperçu sommaire. *G. Thieulin.*

Lablanchy (A.). — L'équipement technique de la production du lait aux U.S.A. 1 vol. br., 205 p., 15,5x23, 98 schémas et photographies. Edit. Arac, 259, faubourg St-Martin, Paris, 1949. Prix : 800 francs.

Cet ouvrage qui fait le point sur l'équipement actuel des exploitations laitières aux U.S.A. est le fruit d'un voyage d'études de six mois en Amérique du Nord au cours duquel l'A. a visité de nombreuses exploitations agricoles et des stations expérimentales d'agriculture en même temps qu'il a pu prendre contact direct avec les problèmes qui se posent en matière de production et d'utilisation du lait.

Après avoir montré que le lait est source de richesse agricole aux U.S.A., L. étudie successivement l'exploitation laitière, la construction et l'aménagement des étables, la salle de traites, la laiterie de ferme, le silo, le post-séchage artificiel du foin, la traite mécanique, la réfrigération du lait, le contrôle qualitatif du lait.

Abondamment illustré et rédigé d'une façon claire, cet ouvrage est une source d'enseignement par les exposés qu'il contient et par les démonstrations d'activité qu'il relate.

Nous pensons que la documentation contenue dans ce volume est capable de contribuer au progrès indispensable de la production laitière française.

G. Thieulin.