- [12] P. HAMILTON et D. D. VAN SLYKE. *J. Biol. Chem.*, 1943, **150**, 231.
[13] W. G. GORDON, W. F. SEMMETT et M. BENDER. *J. Am. Chem. Soc.*, 1950, **72**, 4282.
[14] F. SANGER. *Biochem. J.*, 1945, **39**, 507.
[15] R. MONNIER et L. PENASSE. *C. R. Acad. Sciences*, 1950, **230**, 1176.
[16] M. BEAUVAIS, G. THOMAS et H. CHEFTEL. *Food Technology*, April 1961, **15**, 5-9.
[17] T. A. SUNDARARAJAN et P. S. SARMA. *Enzymologia*, 1958, **20**, 57.
[18] E. J. BIGWOOD et S. PAYNE BOTHA. *Brit. J. Nutr.*, 1959, **13**, 385.

REVUE

LE LAIT DANS LE MONDE

par

G. GENIN

Ingénieur E. P. C. I.

ANGLETERRE

Nouveau dispositif pour l'analyse automatique du lait

Le National Institute for Research in Dairying a mis au point un dispositif analytique qui permet de réduire les dépenses d'analyse du lait de 1 schilling à 3 pence par échantillon et de rendre automatique la détermination en 3 secondes de la teneur en graisse, en lactose et en protéine. Le nouvel appareillage, mis au point à Shinfield, utilise une technique d'absorption dans l'infrarouge et est surtout intéressant pour d'importants dépôts qui ont à contrôler de larges quantités de lait. Les fabricants de crème glacée trouveront également un avantage à utiliser cet appareil. Un prototype de ce dispositif a été récemment utilisé et a servi à procéder pendant six mois à l'analyse d'échantillons de lait fournis par des vaches à différentes périodes de lactation. La fabrication industrielle de ce dispositif va débiter prochainement.

Nouveau mode de conditionnement du fromage à la bière

Le fromage Ilchester, qui est constitué par un mélange de Cheddar et de bière de Worthington, de ciboulette et d'épices, est désormais vendu dans des pots en carton fabriqués par la Lily Cups and Containers Ltd. Ces cartons sont doublement imprégnés

de paraffine qui renforce le récipient, le rend résistant à l'acide lactique et lui confère un très beau brillant. Les couvercles sont en polystyrène opaque, moulé par injection.

Nouveau camion réfrigéré par l'azote liquide

La British Oxygen Co a mis en service des camions réfrigérés utilisant le procédé Polarstream pour assurer d'une façon entièrement automatique la réfrigération du contenu de ces camions. La température peut être réglée jusqu'à -29°C , et le procédé de réfrigération consiste à pulvériser de l'azote liquide dans un espace assurant l'isolement des compartiments. Dans le véhicule lui-même, l'azote liquide est stocké dans un récipient isolé, il peut contenir environ 175 kg d'azote liquide et les pertes par évaporation ne dépassent pas 1/2 p. 100 par jour. Un indicateur enregistre la température et, dès que celle-ci s'élève au-dessus d'une certaine valeur fixée à l'avance, une vanne s'ouvre automatiquement et permet l'introduction dans le compartiment d'une petite quantité d'azote liquide. On peut assurer par exemple le transport de denrées périssables à des températures qui peuvent être réglées, par simple déplacement d'une aiguille, entre -29 et $+4^{\circ}\text{C}$.

AUSTRALIE

Nouveau Centre de recherches laitières

Le Ministère de l'Agriculture du Queensland a annoncé récemment que le Gouvernement de cet Etat a l'intention de construire un nouveau Centre pilote de recherches laitières à Hamilton. Les dépenses engagées pour la création de ce centre s'élèveront à 219 000 £, il permettra d'étudier les problèmes posés par le développement de l'industrie laitière et on procède actuellement à l'établissement d'un programme très complet de recherches dans ce domaine.

Nouveaux débouchés pour le lait australien

On espère que d'importantes quantités de poudre de lait écrémé vont pouvoir être expédiées aux pays du sud-est asiatique, en vue de la reconstitution de lait, à la suite de la perte d'influence des pays européens. C'est le Ministre australien pour les industries primaires, Mr. ADERMANN, qui a attiré l'attention des producteurs australien sur ce développement possible, lorsqu'il a procédé à

l'inauguration des Laboratoires de recherches de l'industrie laitière à Camden.

La première de ces installations de reconstitution du lait va être réalisée aux Philippines et elle constituera un débouché important pour les graisses extraites du lait et pour la poudre de lait de fabrication australienne. Cependant pour satisfaire la clientèle, il sera nécessaire d'éviter une élévation des prix et de fournir des matières premières présentant des standards élevés de qualité et d'uniformité.

La fabrication de beurre en poudre

Poursuivant des recherches en vue de développer les applications des produits fournis par l'industrie laitière, les savants australiens ont mis au point un nouveau procédé permettant d'obtenir du beurre en poudre. Le produit est obtenu par séchage par atomisation et contient la même proportion de graisse, par rapport aux autres constituants, que le beurre normal. Il renferme approximativement 80 p. 100 de graisse du lait, 14 p. 100 de solides du lait, 3 à 4 p. 100 d'agent émulsifiant, et 2 à 3 p. 100 de matières minérales ajoutées. La teneur en eau est réduite à moins de 1 p. 100.

Cette poudre, d'après les spécialistes de la Division of Dairy Research du Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization de Melbourne, est susceptible de trouver de nombreuses applications et peut remplacer directement le beurre. Cependant, il ne peut être tartiné, et doit être transformé en beurre normal par addition d'eau pour cet usage.

La caractéristique principale de ce beurre en poudre est la facilité avec laquelle il se mélange à sec avec d'autres constituants. Il peut supporter un stockage dans les pays tropicaux, car il ne fond pas, même à température relativement élevée. Ce beurre en poudre est livré en sachets de polyéthylène, et contient un anti-oxydant, de l'hydroxyanisole butylé à la concentration de 0,02 p. 100 par rapport au poids de graisse. Il se conserve sans réfrigération, à condition de le placer à l'abri de la lumière.

NOUVELLE-ZÉLANDE

Expédition de crème congelée aux Etats-Unis

D'après Mr. P. B. Marshall, directeur général du Dairy Production and Marketing Board, on a commencé l'expédition aux Etats-Unis, par le port d'Auckland, de crème congelée qui est traitée et emballée dans les usines de la Cooperative Dairy Co. Ltd.

Il a fallu plus de deux années de recherches en collaboration avec l'industrie laitière, les services du Département de l'agriculture chargés de la surveillance et de la santé des animaux, du Dairy Research Institute, des fabricants d'appareillage et d'emballages, pour mettre au point ce mode de livraison et fournir un produit répondant aux conditions prescrites par les autorités américaines pour les importations de crème. C'est ainsi par exemple que des certificats sont publiés par le Department of Agriculture portant sur la santé de chacune des 20 000 vaches qui fournissent le lait alimentant la crèmerie.

La crème est pasteurisée, introduite dans des fûts, très rapidement congelée et expédiée à une température inférieure à celle que l'on utilise généralement pour le transport des produits laitiers.

Préparation de sauce alimentaire en partant du lait

A la suite de recherches entreprises sous la direction du Pr J. K. SCOTT, du Massey University College de l'île de Manawatu, il va être possible d'enrichir les rations alimentaires de milliers d'Asiatiques par un produit riche en protéines et préparé en partant de lait. A la suite en effet de recherches dans ce domaine, les techniciens néo-zélandais sont parvenus à mettre au point une sauce alimentaire, en utilisant certains sous-produits de l'industrie laitière, sauce riche en protéines animales, et qui répond au goût des consommateurs asiatiques. Ceux-ci étaient habitués à consommer des sauces à base de soya qui n'étaient pas aussi riches en valeur nutritive et le goût du nouveau produit est intermédiaire entre celui de la sauce de viande et de la sauce de soya.

ALLEMAGNE DE L'OUEST

Le succès des machines distributrices automatiques

Le nombre de machines distributrices de produits alimentaires est passé de 512 en 1958 à 5 442 en 1961. Une enquête a montré que lorsque le lait est vendu par des marchands ambulants à l'intérieur des usines allemandes, un ouvrier sur cinq consomme du lait, tandis que si la vente est assurée par des machines automatiques, cette proportion s'élève à 1 ouvrier sur 3. Les milieux officiels s'efforcent donc de stimuler la mise en service de ces machines.

L'Organisation fédérale de recherches laitières de Kiel a d'ailleurs établi des normes définissant les conditions auxquelles doivent

répondre ces appareils et 10 constructeurs ont déjà reçu l'approbation de cette Organisation. Parmi les machines distributrices en service en Allemagne, 3 300 atteignent un montant de vente qui représente 100 portions de 1/4 de litre par jour. Elles sont généralement installées dans des magasins, des restaurants, des usines, des stations de chemins de fer et même à des arrêts d'autobus.

Développement de la consommation du beurre

La consommation de beurre s'est élevée en 1962 à 9 kg par habitant, contre 8,5 en 1961 et 8,2 en 1960. La demande a été couverte par la production allemande fraîche ou stockée dans des chambres froides et par des importations. Par contre, la consommation de margarine s'est abaissée de 12,4 kg en 1957 à 10,7 en 1962.

Au cours des trois dernières années, les importations se sont élevées de 25 000 à 31 000 tonnes. L'Allemagne de l'Ouest occupe donc la seconde place dans les pays importateurs de beurre, précédée par la Grande-Bretagne dont les importations atteignent 300 000 tonnes. Les principaux fournisseurs en beurre de l'Allemagne sont la France avec 6 190 tonnes, la Hollande avec 3 648 tonnes, et le Danemark avec 3 280 tonnes.

BELGIQUE

Exoès de la production laitière

Au cours des dix dernières années, la production belge de lait a augmenté de 20 p. 100 et les producteurs fermiers s'inquiètent d'une surproduction éventuelle, résultant de l'augmentation du nombre de vaches laitières et de l'élévation de la production moyenne par animal. La Belgique possède actuellement 1 054 000 vaches laitières et se trouve face à un problème de surproduction.

On a donc demandé aux fermiers d'améliorer la qualité du lait dans l'espoir que cette amélioration, complétée par une campagne de publicité subventionnée par le Gouvernement et visant à développer la consommation du lait, favoriserait de nouveaux débouchés.

Par ailleurs, le beurre belge est considéré par de nombreuses ménagères comme relativement coûteux ; et celles-ci consomment une proportion importante de margarine. Il en est résulté l'existence de surplus de beurre et l'un des moyens envisagés par le Gouvernement pour alléger la situation est de fondre une certaine quantité

de ce beurre de façon à obtenir de l'huile de beurre qui serait vendue à la clientèle à moitié moins du prix du beurre normal. Ce produit serait utilisé pour la cuisson et en boulangerie.

EIRE

Réorganisation de l'industrie laitière

Le Gouvernement de l'Eire vient de publier un rapport concernant la situation de l'industrie laitière dans l'Eire et qui propose des mesures révolutionnaires pour réorganiser cette industrie. Ce rapport, établi par le Ministère de l'Agriculture, a été soumis à un Comité spécial qui en tirera des recommandations qui seront transmises au Gouvernement.

On envisage en particulier de développer les marchés coopératifs, de faciliter la recherche de nouveaux débouchés, d'établir des statistiques précises sur la production et la consommation du lait, d'organiser des centres d'achat alimentant les crèmeries, etc. Il est recommandé également aux installations actuelles de se grouper, de façon à constituer des établissements plus importants pour lesquels des capitaux élevés devront être mobilisés.

Il existe actuellement 599 laiteries qui sont la propriété de 197 propriétaires. En 1961, la quantité de lait moyenne traitée a été de 1,5 million de gallons. Mais 345 de ces crèmeries, qui représentent 57,6 p. 100 de la capacité de traitement total, ne traitent annuellement que 500 000 gallons. Une grande majorité de ces petites installations ne fabrique qu'une seule qualité de produit, en général du beurre, et n'a pas trouvé d'autres débouchés pour le lait qu'elles collectent.

GRÈCE

Industrie laitière

De nombreux volontaires, provenant en particulier d'Angleterre, s'efforcent actuellement d'aider les paysans grecs à développer leur production de lait et c'est ainsi qu'on envisage la construction, sous les auspices de la Filiation Milk Producers' Association, d'une importante fromagerie dont les frais seront couverts par le Gouvernement grec et par une aide accordée par les Nations Unies au titre de sa campagne contre la faim.

Il existe dans cette région 50 000 brebis, 15 000 chèvres et 495 vaches et la production annuelle de lait représente 1 450 tonnes de lait de brebis, 440 tonnes de lait de chèvre et 150 tonnes de lait de vache. On envisage l'emploi de 1 089 tonnes de lait de brebis et de 280 tonnes de lait de chèvre pour la fabrication du fromage, 20 tonnes de lait de vache pour la fabrication du beurre, le reste sera directement consommé par la population.

HOLLANDE

Développement de l'industrie laitière

L'industrie laitière hollandaise qui, en 1956, a produit des marchandises pour une valeur de 21 000 millions de guilders est une des plus importantes du pays, elle assure du travail à environ 30 000 personnes dont les salaires représentent 174 millions de guilders. Les règlements actuels obligent le fermier à vendre le lait à une usine de son choix et il a le droit de n'en conserver qu'une faible proportion pour sa propre consommation et l'élevage du bétail. Le prix payé au producteur dépend de la teneur en graisse et depuis peu de la teneur en protéine.

Le nombre des installations industrielles est passé de 577 en 1951 à 499 en 1961, alors que la production de lait augmentait de 32 p. 100, ce qui montre que les usines restantes doivent traiter une quantité de lait supérieure de 50 p. 100. Au cours de cette même période, la quantité de petit-lait et de lait écrémé utilisés pour l'élevage du bétail est passée de 756 millions de kg à 336 millions, laissant une plus grande quantité de ces produits aux usines transformatrices. Il en est résulté la création d'importantes fabriques de lait en poudre et de lait concentré.

Industrie du beurre et du fromage

Le beurre continue à être produit dans des barattes traditionnelles, cependant de plus en plus ces appareils sont construits en métal. Le nombre des machines pour la fabrication du beurre n'est pas très élevé et la concentration des usines ne s'est faite que sur une échelle réduite, la fabrication du beurre produit en usine ne s'élevant au cours de ces dernières années que de 75 000 à 100 000 tonnes.

Par contre, la fabrication du fromage en usine s'est développée considérablement, passant de 121 000 tonnes en 1951 à 203 000

en 1961. De nombreux techniciens se sont spécialisés dans cette fabrication et en particulier différentes méthodes sont aujourd'hui utilisées avec succès pour rendre cette fabrication automatique.

Industrie du lait condensé

La production du lait condensé a augmenté considérablement, passant de 179 000 tonnes en 1951 à 409 000 en 1961. Pendant la même période, la production de lait en poudre obtenu par atomisation s'élevait de 12 000 à 91 000 tonnes, tandis que la production sur tambour restait constante à environ 14 000 tonnes. Par suite de ce développement de la production du fromage, la quantité de sérum pour la nourriture des animaux s'est développée et, en 1961, il a été produit 22 000 tonnes de sérum en poudre et environ 2 900 tonnes de sérum en pâte, soit trois fois plus qu'en 1951. Par contre, la production de caséine a diminué considérablement.

Statistiques de production

Le Bureau des statistiques a publié des indications concernant la production de l'industrie laitière hollandaise pour les neuf premiers mois de 1962, le tableau ci-dessous donne la comparaison de cette production avec celle de la période correspondante de 1961 (en milliers de tonnes métriques).

	Janvier- Septembre 1961	Janvier- Septembre 1962
Lait reçu des fermiers	5.049	5 316
Teneur en graisse (p. 100)	3,71	3,74
Lait livré aux consommateurs	1 072	1 079
Production de :		
beurre	81,0	84,1
fromage	162,1	168,9
lait en poudre	97,1	110,5
lait condensé	311,8	330,9
quantité de graisse contenue dans les pro- duits précédents	146,9	156,1

SUISSE

Baratte en polyéthylène

L'Institut fédéral de recherches laitières de Liebefeld a pour-
suivi des recherches sur les avantages que présente l'emploi de

barattes en polyéthylène. Parmi ces avantages, il faut citer la réduction du bruit dans les ateliers, la haute résistance à la corrosion du polyéthylène contre les produits détersifs acides ou alcalins, le poids et le prix d'achat plus faibles des barattes. Celles-ci présentent toutefois certains importants inconvénients : la saveur du lait est susceptible d'être altérée par ce plastique, la protection du lait contre la lumière n'est pas assurée, de telle sorte qu'une certaine proportion de vitamine C risque d'être détruite, par suite de la faible conductibilité thermique du polyéthylène, il est difficile de refroidir le lait dans les barattes. Enfin, le polyéthylène présente une faible résistance à l'abrasion, de telle sorte que la surface du matériel risque d'être rayée lorsqu'on le nettoie au moyen de brosses. Dans l'état actuel de la question, on ne pense donc pas que le polyéthylène puisse servir à la construction des barattes.

Evolution de la production laitière et de celle du fromage

En 1962, la production de lait a augmenté de 1,6 p. 100 et s'est établie à 3 140 000 tonnes dont 810 000 tonnes ont été transformées en fromage (— 0,9 p. 100), 600 000 tonnes en beurre (+ 7,6 p. 100), et 8 600 tonnes transformées en produits de conserve. Les importations de lait se sont élevées à 9 600 tonnes, de telle sorte que la consommation de lait totale s'est élevée à 950 000 tonnes, soit 169 kg par habitant contre 177 en 1961.

La production de fromage s'est élevée en 1962 à 68 900 tonnes dont 31 553 ont été exportées. Les importations de fromage ont atteint 8 960 tonnes et la consommation par habitant a été de 8,20 kg contre 8,34 en 1961.

La production domestique de beurre a été supérieure de 8 p. 100 à celle de 1961, mais les importations ont diminué de 40 p. 100. La consommation de beurre par habitant a atteint 6,63 kg contre 6,79 en 1961.

U.R.S.S.

Produits lactiques

En Russie soviétique, les produits contenant de l'acide lactique jouent un rôle important dans l'alimentation et le Gouvernement a établi des normes s'appliquant à la production de ces produits, qui doivent être respectées par toutes les organisations et les firmes.

Il existe en Russie, 6 types différents de lait de culture, sans compter les variétés locales, dont la préparation est à peu près la même. Le lait frais est pasteurisé, refroidi entre 35 et 40° C et on lui ajoute alors 5 p. 100 d'un ferment lactique. Après mélange, le lait est versé dans des gobelets ou des bouteilles et maintenu dans un endroit tiède, afin que l'acidification se produise ; il est ensuite conservé à une température ne dépassant pas 8° C, jusqu'à ce qu'il y ait prise en masse du mélange et celui-ci est conservé dans des chambres froides avant livraison.

Statistiques de production laitière

Suivant un rapport au Ministère central de l'U.R.S.S. établi par l'Organisation chargée de l'exécution du plan de développement économique, la production de machines à traire en 1962 a atteint 59 300, soit 113 p. 100 de celle de 1961. La production de beurre s'est élevée à 940 000 tonnes, en augmentation de 5 p. 100, si l'on exclut la production des fermes collectives et celle des paysans. Par ailleurs, 9 300 000 tonnes (augmentation de 3 p. 100) de différents produits laitiers ont été produites, en particulier des laits de culture, et la production de fromage a été de 208 000 tonnes, en augmentation de 13 p. 100.

Fabrication continue du beurre

Dès 1947, des recherches sur la production automatique du beurre avaient été entreprises, portant d'un côté sur les méthodes Meleshin et Alfa et de l'autre côté sur la méthode Fritz. Après des recherches poursuivies, la préférence avait été donnée à la méthode soviétique et depuis cette époque, la technologie et l'appareillage ont été perfectionnés, de sorte qu'un grand nombre de laiteries sont équipées de machines automatiques dont la construction a débuté en 1954.

Si l'on met de côté le prix d'achat du matériel, il est établi que les machines automatiques assurant une production continue permettent de réaliser des économies de main-d'œuvre et d'augmenter la productivité des installations. La méthode russe permet de traiter de la crème fraîche ou de la crème ayant subi une certaine maturation, enfin, bactériologiquement, la méthode continue est supérieure et assure au beurre de meilleures qualités de conservation.

YUGOSLAVIE

Production laitière

En Yougoslavie, 43 p. 100 de la production totale de lait sont dirigés dans les laiteries pour y subir une pasteurisation en vue d'une vente directe aux consommateurs, 8 p. 100 sont utilisés pour la fabrication de lait en poudre, le reste est transformé dans différentes usines. Après la seconde guerre mondiale, les travaux sur la reconstitution de l'industrie laitière se sont développés et d'importantes usines ont été construites de 1949 à 1959. L'UNICEF a été très active en Yougoslavie, en apportant son assistance pour l'équipement des nouveaux établissements.

Depuis peu de temps, on apporte une grande attention à l'amélioration de la qualité du lait, la teneur en graisse ne doit pas être inférieure à 3,2 p. 100 et la teneur en extrait sec ne doit pas être inférieure à 8,5 p. 100.

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

1^o LES LIVRES

Fischer (H.). — Instruction pour la fabrication des conserves de lait. I. Lait en poudre. Un volume relié (0,170x0,245) de 131 pages, publié par *Deutsche Molkerei Zeitung*, Kempten-Allgäu, 106, Feilbergstrasse, 1963. Prix : DM : 19,80.

Jusqu'à maintenant, il n'existait pas dans la littérature technique allemande de traité de la fabrication du lait en poudre et les spécialistes intéressés devaient s'adresser à des ouvrages rédigés en langue anglaise ou consulter un grand nombre de publications dispersées dans de nombreuses revues scientifiques.

Les indications que l'on trouvera dans cet ouvrage constituent essentiellement un livre de formation technique destiné aux jeunes praticiens qui s'intéressent à l'industrie laitière et à la fabrication du lait en poudre. Cependant, le praticien expérimenté, ainsi que les cadres des laiteries, trouveront dans cet ouvrage d'utiles informations, non seulement sur les méthodes techniques actuellement utilisées, mais également sur l'aspect économique de la fabrication de la poudre de lait.