

# LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

## SOMMAIRE

<b>Mémoires originaux :</b>			
E. HAUCK. — Installations modernes pour la mise en bouteilles du lait . . . . .	1	XI <sup>e</sup> Congrès international de laiterie (Berlin, 21-28 août 1937) :	
J. PIEN et M. WEISSMANN. — Nouvelles études sur le dosage des matières minérales des caséines lactiques . . . . .	15	C. F. HUNZIKER. — L'utilisation des excédents de lait considérée du point de vue de la fabrication des conserves . . . . .	92
B. REWALD. — Les phosphatides dans le résidu du beurre . . . . .	22	<b>Documents et informations :</b>	
D. FLORENTIN. — Le dosage de la matière grasse dans les fromages . . . . .	25	Propagande en faveur des produits laitiers . . . . .	109
<b>Revue :</b>		Cours d'Iena 1939, pour Médecins et Biologistes . . . . .	109
Le lanital . . . . .	29	Les distributions de lait dans les écoles de la Moselle . . . . .	110
<b>Bibliographie analytique :</b>		L'exposition du Progrès Social : Lille-Roubaix, mai-octobre 1939 . . . . .	111
1 <sup>o</sup> Les livres . . . . .	38	L'industrie laitière allemande en 1937 . . . . .	111
2 <sup>o</sup> Journaux, Revues, Sociétés savantes . . . . .	44	Société de statistique laitière au Danemark . . . . .	112
3 <sup>o</sup> Brevets . . . . .	86	Création d'un Comité du lait dans divers départements . . . . .	112
<b>Bulletin bibliographique :</b>			
1 <sup>o</sup> Journaux, Revues, Sociétés savantes . . . . .	87		

## MÉMOIRES ORIGINAUX (1)

### INSTALLATIONS MODERNES POUR LA MISE EN BOUTEILLES DU LAIT

par Dr E. HAUCK

« Pour la vente du lait et des produits dérivés du lait, il est expressément recommandé d'utiliser des récipients fermés (bouteilles, etc.). La vente s'en trouve facilitée et accrue car on garantit ainsi les conditions hygiéniques de la livraison. »

Telle est une des conclusions exprimées au XI<sup>e</sup> Congrès international de Laiterie, à Berlin. La question de l'hygiène dans la vente du lait en bouteilles apparaît ainsi d'une manière claire et sans équivoque. Il faut espérer — même si cela demande un certain temps — que la recommandation du Congrès sera appliquée partout

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

afin que la distribution du lait frais s'effectue selon les exigences actuelles de l'hygiène.

Nous voyons une application de ce principe dans certaines grandes villes d'Italie, où la vente du lait en bouteilles est généralement obligatoire, et où la livraison en bidons n'est autorisée exceptionnellement que dans certains cas spéciaux, comme dans les hôtels, les hôpitaux, etc. En Allemagne, la Laiterie Centrale de Carlsruhe a pratiqué pour la première fois la vente obligatoire du lait en bouteilles avec une certaine restriction, c'est-à-dire que, pour avoir du lait dans un pot, il faut aller soi-même le chercher chez le laitier, tandis que la vente dans les rues, etc., ainsi que la livraison à domicile ne peuvent être faites qu'en bouteilles.

En France, rien n'a été encore fait pour imposer la vente du lait en bouteilles, mais on peut déjà constater que la vente en bouteilles progresse peu à peu, bien qu'il n'y ait pas de prescriptions obligatoires. On commence à se rendre compte que les avantages procurés par :

le ramassage du lait fait chez le paysan dans les meilleures conditions de propreté,

les plus grands soins apportés au travail dans les laiteries,

l'emploi des plus modernes installations de pasteurisation et de réfrigération,

deviennent illusoires, si les mêmes soins ne sont pas apportés à la vente du lait.

Tous les efforts des producteurs et des laitiers n'ont de valeur que si le lait est mis directement en bouteilles à la laiterie pour être livré sous cette forme au consommateur.

On utilise aujourd'hui presque exclusivement des bouteilles en verre, les bouteilles métalliques ne sont pas parvenues à s'imposer ; quant aux bouteilles en papier pour lesquelles, à un certain moment, une grande propagande a été faite, leur emploi se limite aux gares, terrains de sport, etc., où la question de prix n'a pas une importance considérable et où, de plus, les récipients vides ne sont pas rendus.

Une installation moderne pour la mise du lait en bouteilles comprend des machines pour le nettoyage, le remplissage et le bouchage des bouteilles. Des installations de ce genre sont livrées actuellement par l'industrie, en toutes grandeurs et pour tous rendements. On distingue en général trois types d'installations différentes d'après leur rendement :

1. Petites installations pour des rendements jusqu'à 1.000 bouteilles environ, à l'heure.

2. Installations moyennes pour des rendements jusqu'à 2.500 bouteilles environ, à l'heure.

3. Installations à grand rendement, de 2.000 jusqu'à 12.000 bouteilles à l'heure.

Les bouteilles sont d'abord introduites dans la roue trempieuse divisée en casiers ; elles sont soumises à un prétrempage intensif, grâce auquel toutes les impuretés et tous les dépôts sont parfaitement dissous. Ensuite, les bouteilles sont brossées et rincées sur la machine à laver. Cette gravure représente une machine travaillant



Figure 1.

Laiterie Coopérative de Kreuznach.

Installation composée d'une roue trempieuse, d'une brassouse rinceuse, et d'une tireuse boucheuse semi-automatique.

(Cliché Etablissements Seitz.)

suivant le système à brossage vertical qui convient particulièrement bien pour le nettoyage des bouteilles à lait. On construit également des machines disposées horizontalement avec injection séparée. Lorsque les bouteilles ont été brossées et rincées, on les place à la main sur la tireuse où elles sont remplies et bouchées automatiquement.

Des installations de ce genre ayant des rendements de 400 à 1.000 bouteilles sont en service dans des dépôts de lait et dans des petites laiteries. Comme il n'y a pas de liaison automatique entre chaque machine, elles nécessitent l'emploi d'un certain nombre de personnes ; par contre, elles présentent l'avantage d'avoir un prix d'acquisition relativement réduit.

Pour des rendements moyens de 1.000 à 2.000 bouteilles à l'heure, on emploie le plus souvent pour le nettoyage des bouteilles des machines à injections comme les machines à chaîne, établies sur le principe des machines américaines « Miller Hydro », dans

lesquelles la chaîne entraîne les supports de bouteilles au-dessus des postes d'injections.

Un autre type de machine à laver est représenté sur la figure 2.

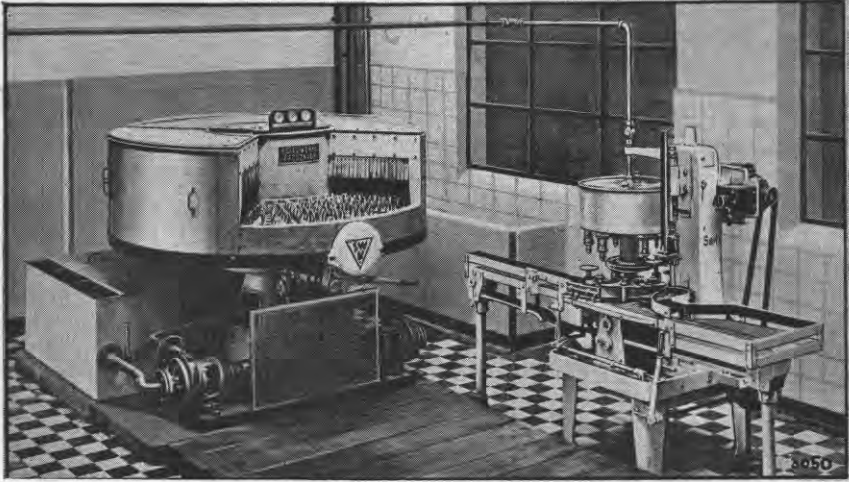


Figure 2.

Laiterie Coopérative de Wesermünde.

(Cliché Etablissements Seitz.)

Il s'agit d'une machine dite à plateau, dans laquelle les bouteilles sont disposées circulairement au-dessus d'un plateau et soumises successivement à une série d'injections sous forte pression. Suivant le rendement, les bouteilles sont amenées par rangées de 3 ou 5, au-dessus des buses d'injections. Elles sont d'abord injectées intérieurement et extérieurement avec de l'eau chaude afin de les réchauffer et d'éliminer les plus grosses impuretés. Les bouteilles reçoivent ensuite des injections renouvelées intérieures et extérieures de lessive très chaude à 65° environ afin de les nettoyer complètement et de les stériliser, et enfin des injections d'eau chaude pour éliminer les restes de lessive et refroidir lentement les bouteilles.

Les dernières injections branchées sur la canalisation d'eau propre permettent de ramener les bouteilles à la température voulue.

La figure 3 représente la vue en coupe d'une machine de ce genre et met principalement en évidence l'action des injections (intérieures et extérieures) ainsi que le nettoyage de la lessive sur un filtre à tamis, etc.

Lorsque les bouteilles sont rincées, elles sont enlevées de la

machine et placées sur le transporteur de la soutireuse-boucheuse automatique où elles sont remplies et bouchées. L'emploi des machines à injections pour le nettoyage des bouteilles présente des

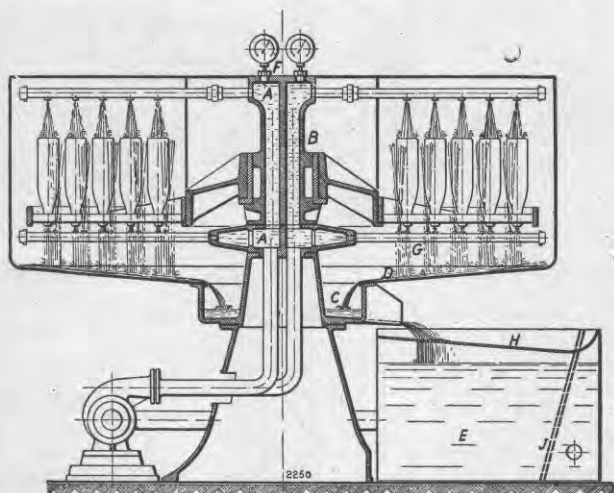


Figure 3.

(Cliché Etablissements Seitz.)

avantages pour les laiteries où les frais d'exploitation sont réduits, car les consommations de force, de vapeur, d'eau, etc., sont faibles, ainsi que pour les laiteries où les quantités de bouteilles à traiter journellement sont limitées, c'est-à-dire correspondant à des débits de 5 à 7.000 bouteilles par jour.

L'emploi des installations de rinçage à rendement élevé suivant le procédé combiné par trempage et injections est recommandé pour les grands débits. — On utilise dans ce but divers types de machines : les machines à caisson dans lesquelles les bouteilles sont conduites par une chaîne dans un bain de trempage après avoir été soumises, soit à une injection préalable, soit à un prétrempage et sont ensuite, après l'opération de trempage, entièrement nettoyées par des injections successives, et les machines à tambours dans lesquelles le nettoyage des bouteilles s'effectue dans divers compartiments où les bouteilles sont trempées dans la partie basse et injectées dans la partie haute de la machine.

La figure 4 ci-après représente l'une des machines combinées à trempage et injections les plus modernes (machine à caisson sans chaîne). Le dessin en coupe donne une excellente représentation du mode de travail de cette machine à grand rendement. Les bouteilles sont placées sur la table de chargement et introduites

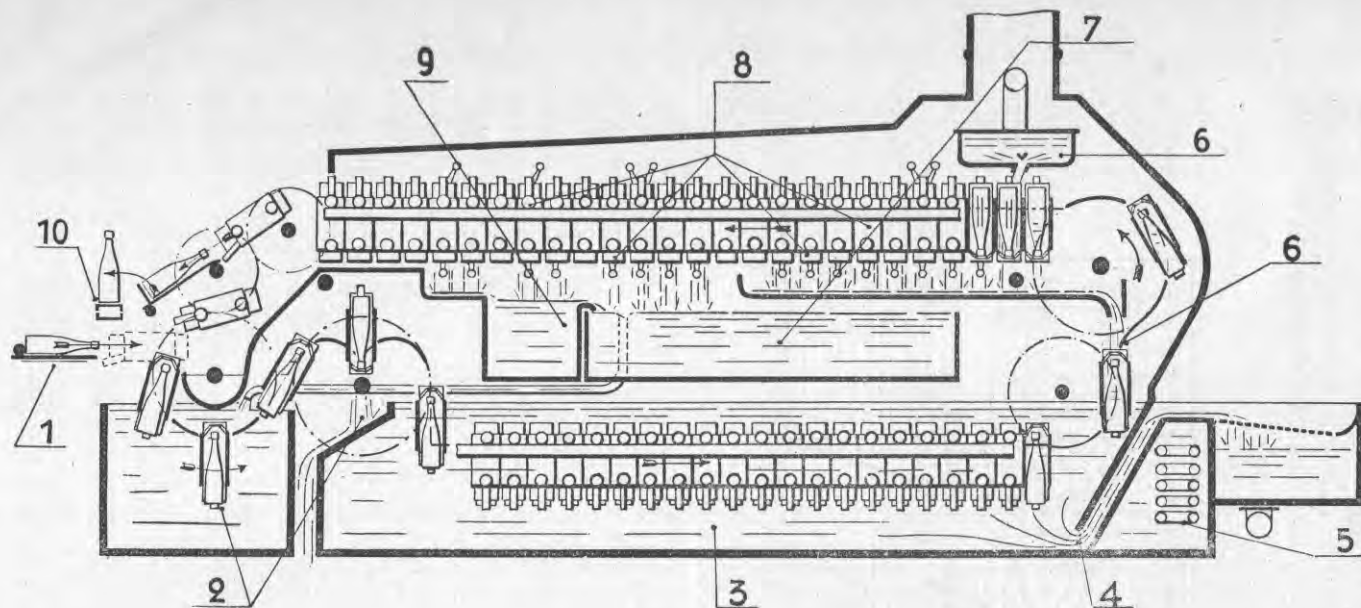


Figure 4.

(Cliché Etablissements Seitz.)

1. — Une personne place les bouteilles sales et surveille également la sortie automatique et le transport des bouteilles rincées.
2. — Les bouteilles sont prétrempées, et débarrassées des impuretés dissoutes et des restes de boissons, évacués à l'extérieur. Le prétrempage est alimenté par le trop-plein du bac à eau chaude.
3. — Un trempage prolongé dans la lessive très chaude représente la condition première pour obtenir un nettoyage incontestablement 100 %.
4. — Le trop-plein des eaux provenant de toute la machine crée un courant qui entraîne les impuretés et les étiquettes du bain de soude sur le tamis de retenue.
5. — Un chauffage indirect par serpentin évite l'épuisement de la lessive par l'eau de condensation.
6. — Les étiquettes et les petites impuretés qui subsisteraient encore sont radicalement éliminées par un double arrosage de lessive très chaude.
7. — Pour éviter les pertes de chaleur, le réservoir à eau chaude, facilement accessible, est disposé à l'intérieur de la machine.
8. — Ensuite, l'intérieur, l'extérieur et le fond des bouteilles reçoivent des rinçages répétés de lessive très chaude, d'eau chaude et d'eau froide. Les injecteurs sont aisément accessibles.
9. — Pour économiser l'eau fraîche, on en fait circuler une partie dans le récipient d'eau froide par une pompe selon la grandeur de la machine.
10. — Les bouteilles égouttées, nettoyées et refroidies sont déchargées automatiquement sur un transporteur qui les conduit à la tireuse.

automatiquement dans les paniers à bouteilles, puis elles pénètrent dans le bain de prétrempage (35-40° C.), où elles sont réchauffées et débarrassées des grosses impuretés, ensuite elles sont vidées de l'eau de prétrempage qu'elles contiennent qui est évacuée à l'extérieur. Après avoir été retournées, les bouteilles arrivent dans le bain de trempage principal (65-70° C.) où elles subissent un très long trempage à haute température (de 5 à 7 minutes suivant le débit). Ce trempage prolongé à haute température est particulièrement efficace en raison de sa longue durée d'action et il n'occasionne que des frais minimes. A la fin du trempage, les bouteilles reçoivent un ou deux arrosages en cascade, selon les modèles, afin d'obtenir un nettoyage extérieur parfait ; ensuite elles sont soumises à des injections intenses, intérieures et extérieures, de lessive sous une pression d'environ 2 atm. 5 dont le but est d'éliminer les dernières impuretés des bouteilles et de les stériliser. Après égouttage, a lieu le rinçage à l'eau chaude (35 à 40° C.) pour éliminer les restes de lessive et en même temps abaisser sensiblement la température des bouteilles. Enfin, des injections à l'eau courante refroidissent les bouteilles à la température voulue.

Les bouteilles nettoyées arrivent automatiquement par une glissière sur un transporteur qui les entraîne vers la soufrièreuse et la boucheuse, après les avoir fait passer devant un dispositif permettant de contrôler, par transparence, l'action du nettoyage.

Grâce à la longue durée du trempage, il est possible de réduire le nombre des injections et de diminuer ainsi très sensiblement la puissance absorbée. De même, la consommation d'eau est très faible, car la dernière eau de rinçage est utilisée pour renouveler l'eau du bac à eau chaude et elle se trouve réchauffée par les bouteilles elles-mêmes. Le trop-plein du bac à eau chaude va dans le bain de prétrempage et est évacué à l'extérieur en même temps que les grosses impuretés. De cette manière, on arrive à éviter que les impuretés, les restes de lait, etc., qui produisent des mauvaises odeurs dans la salle de rinçage, ne se rassemblent dans le bac de prétrempage.

Les bouteilles sont enfermées dans chacun des paniers. Ces paniers à bouteilles se rangent les uns à côté des autres sur des glissières, mais ils sont indépendants les uns des autres.

Les paniers sont centrés individuellement au-dessus des buses d'injection, de sorte que les jets pénètrent toujours directement dans les bouteilles. Les inconvénients que l'on rencontre dans les machines à chaînes en raison de l'allongement de celles-ci, sont ainsi entièrement évités.

Le mouvement dans la machine s'effectue en outre de telle manière, que les paniers à bouteilles qui sont dans la zone de trem-

page et ceux de la zone des injections se déplacent à tour de rôle, c'est-à-dire que lorsque le groupe des paniers du haut de la machine est en mouvement, celui du bas reste fixe et inversement. Il résulte de cette alternance du mouvement que la puissance absorbée ainsi que les efforts supportés par le mécanisme sont réduits de moitié. En raison du fait que les paniers se déplacent dans la machine individuellement, il est possible de les enlever tous très facilement par l'arrière de la machine. L'intérieur de celle-ci est donc très accessible et les organes peuvent être contrôlés aisément.

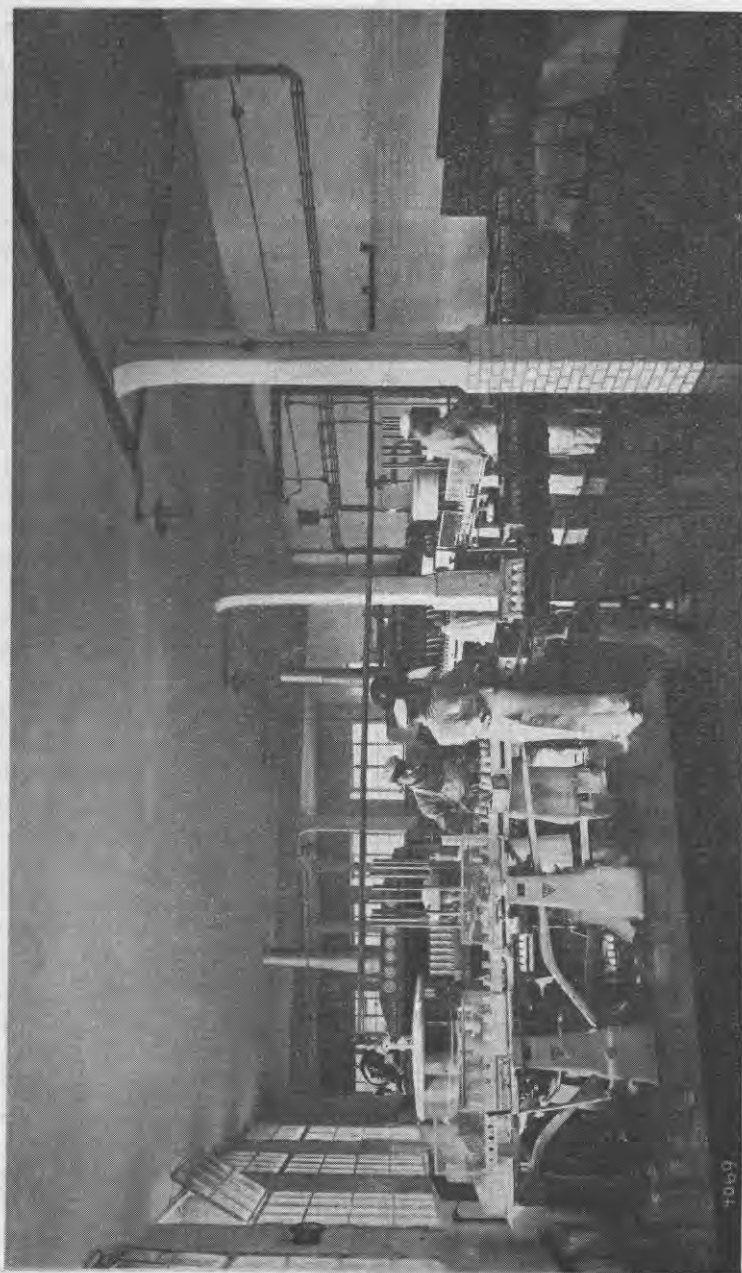
La machine avec prétrempage décrite ci-dessus se recommande spécialement pour les grands rendements, de 4.000 bouteilles par exemple. Pour des rendements de 2.000 à 4.000 bouteilles, on a prévu une exécution particulière, sans prétrempage. Le prétrempage peut également être remplacé par une injection préalable.

Il est intéressant de signaler que l'accroissement de la vente du lait en bouteilles, conséquence des nouveaux principes scientifiques, a créé une tendance vers l'augmentation du rendement des machines. Les frais d'installation, ainsi que les frais d'exploitation des machines à grand rendement ne sont en effet que légèrement plus élevés, vis-à-vis de ceux des modèles plus petits. Alors qu'il y a peu de temps encore, on ne construisait que des machines pour des rendements maxima de 6.000 à 7.000 bouteilles, on reçoit actuellement en Europe des demandes pour des machines à grands rendements de 8.000, 10.000 et même 12.000 bouteilles.

La figure 5 représente une installation double en service dans la Laiterie municipale de Berlin, une des plus importantes d'Allemagne pour la vente du lait en bouteilles, car elle livre, sous cette forme, environ 80 à 90 % de sa production. Nous voyons deux installations, dont une pour un rendement pratique de 7 à 8.000 bouteilles et l'autre pour 9 à 10.000 bouteilles.

Les machines de remplissage et de bouchage des bouteilles sont reliées automatiquement aux machines à laver automatiques, sans brosse, à grand rendement. Très souvent, dans les installations moyennes, on utilise des machines de remplissage et de bouchage combinées, montées sur un bâti commun. Pour les installations à grand rendement, les machines sont séparées et reliées seulement par une chaîne transporteur. Les soutireuses utilisées sur le continent sont en général du modèle à niveau constant, c'est-à-dire que toutes les bouteilles sont remplies à la même hauteur ou encore que la distance entre le niveau du lait et le bord du goulot reste la même. La quantité de lait dépend donc de la contenance de la bouteille. Il est donc nécessaire que les bouteilles ne présentent pas de trop grandes différences de volume. Au fur et à mesure que la normalisation des bouteilles s'imposera dans les divers pays, le





(Cliché Etablissements Seitz.)

Figure 5.

système de remplissage à volume constant à l'aide de tireuses-doseuses que l'on rencontre parfois disparaîtra de plus en plus, en raison également de la complication de ces machines. Les machines courantes fonctionnent sans pression. Pour certaines applications particulières, on trouve également des tireuses par le vide et des tireuses à pression.

Les soutireuses modernes pour le lait travaillent de la façon suivante : les bouteilles sont amenées sur la tireuse par un transporteur, puis soit mécaniquement, soit dans certains cas à l'aide d'air comprimé, elles sont appuyées contre les becs de remplissage en même temps que le clapet s'ouvre et que le remplissage se produit. Par une étoile d'évacuation, les bouteilles pleines sont ensuite conduites par un transporteur vers la machine à boucher.

Les machines à boucher sont construites pour divers modes de bouchage. En général, on utilise la rondelle en carton et la capsule en aluminium. On distingue deux systèmes différents pour les capsules en aluminium : le système à bandes automatiques (Band-automaten) dans lequel les capsules sont prises dans une bande lisse d'aluminium, puis estampées et serties sur les bouteilles ; le système à bandes de rondelles d'aluminium (Aluminium Band Scheiben) dans lequel on emploie des rondelles toutes préparées, découpées et estampées d'avance, qui, le plus souvent, sont enroulées sur la tête de bouchage et serties automatiquement sur les bouteilles.

Dans le système à bandes automatiques, la bande d'aluminium passe dans un organe spécial où elle est découpée en cercle, ébarbée, puis estampée, afin qu'elle porte les inscriptions désirées (nom de la laiterie, qualité du lait, mode de chauffage, date de remplissage, etc.). Les capsules découpées et estampées sont conduites automatiquement par des étoiles de distribution ou par un autre système dans les têtes de sertissage. Les bouteilles sont alors introduites dans les têtes, soit par une courbe de montée, soit à l'aide d'air comprimé et enfin, les capsules sont fortement serties sur les bouteilles.

La tendance générale est que le système de bouchage par capsules en aluminium s'imposera de plus en plus. La rondelle en carton présente l'avantage d'être peu coûteuse, par contre elle a l'inconvénient de permettre la falsification et un autre inconvénient, de ne pas protéger les goulots des bouteilles. L'emploi des rondelles en carton est en régression lente, mais continue. Elle se maintient encore aujourd'hui dans les cas où la falsification n'est pas possible et lorsque la question du prix a une importance, par exemple pour les livraisons dans les écoles, etc., là où en général le lait est fourni par petites quantités de 1/4 ou 1/5 de bouteilles. Dans tous les autres cas, on constate une progression régulière des

systèmes de bouchage par capsules en aluminium, qu'il s'agisse des bandes de rondelles, ou des bandes automatiques.

Une autre question importante est celle de savoir quand il y a lieu d'employer les capsules toutes préparées et quand il est préférable d'utiliser les bandes automatiques. Mon opinion est que, pour des rendements jusqu'à 4.000 bouteilles à l'heure, il est préférable d'employer des capsules toutes préparées en raison de la simplicité des machines qui ne nécessitent pas de surveillance ou de soins particuliers, tandis que pour des machines d'un rendement de 6.000 bouteilles, on a avantage à se servir des bandes automatiques.

Les installations en usage actuellement sont prévues pour toutes les grandeurs de bouteilles : 1/1, 1/2 ou 1/4 de litre. Les machines à laver les bouteilles ne nécessitent aucune transformation pour traiter toutes ces diverses grandeurs de bouteilles, tandis que pour les machines à emplir et à boucher, il est indispensable de pouvoir régler, non seulement les étoiles d'entrée et de sortie, mais aussi les hauteurs de la cuve de remplissage et des têtes de sertissage. Ces machines doivent donc posséder comme qualités primordiales la sécurité et la rapidité de la mise en service pour chaque type de bouteilles, afin qu'il n'y ait pas d'interruption prolongée dans le travail pour passer d'une sorte de bouteille à une autre.

Les installations modernes de mise en bouteilles du lait comportent en outre des appareils de manutention et éventuellement des machines à laver les casiers à bouteilles. Les machines à laver les casiers sont en général du type à injections, les impuretés sont éliminées dans la plupart des cas par des injections d'eau chaude sous pression. Ces machines sont constituées généralement par des transporteurs à rouleaux reliant directement la table de chargement de la machine à laver à la table d'évacuation de la machine à boucher.

A la sortie de la table d'évacuation de la machine à boucher, les bouteilles sont parfois conduites vers un compteur, puis placées dans les casiers et dirigées ensuite, soit directement vers le quai de départ, soit vers les chambres froides, où on les entasse afin qu'elles soient prêtes pour les futures livraisons.

Une installation moderne de mise en bouteilles du lait doit donc comprendre un certain nombre de locaux ; tout d'abord, une pièce pour le logement du matériel sale, dans laquelle les bouteilles sont entassées, prêtes à être nettoyées. Suivant les possibilités, les bouteilles seront triées par catégories, c'est-à-dire, litres, demi-litres, etc., afin d'éviter les arrêts pendant le rinçage et le soutirage. Dans beaucoup d'entreprises, ce triage comporte en même temps la vérification des bouteilles appartenant à d'autres laiteries et leur élimination éventuelle, ainsi que le contrôle des bouteilles cassées

ou inutilisables (bouteilles ayant contenu du pétrole par exemple). Il est très important de réserver une pièce suffisamment vaste pour loger les bouteilles sales, afin de pouvoir effectuer les opérations ci-dessus, sans être gêné. Autant que possible, on ne devra pas placer plus de 6 à 7 casiers au maximum, les uns au-dessus des autres et, dans tous les cas, il faudra prévoir une place suffisante entre chaque tas de casiers pour les couloirs.

Les salles de rinçage et de soutirage seront réunies en une seule de dimensions appropriées.

A ce sujet, il faudra veiller particulièrement à ce que tous les organes des machines soient aisément accessibles et principalement à ce que les tamis qui retiennent les impuretés soient facilement contrôlables et nettoyables, et que les tubes d'injections puissent être échangés et vérifiés sans difficulté après chaque opération, car, c'est des injections que dépend principalement l'action du nettoyage. Installer également avec soin les canalisations d'évacuation des eaux sales, prévoir la disposition pratique des conduites de vapeur, d'eau et de courant électrique. Dans beaucoup de cas, on sépare par une cloison vitrée la salle de rinçage, c'est-à-dire la machine à laver et la laveuse de casiers, de la salle de soutirage, afin d'isoler le matériel sale des bouteilles propres.

La salle de soutirage doit être bien aérée et autant que possible, elle ne doit pas être en liaison avec les autres salles, afin d'éviter les infections (fromageries, salle des machines). Dans le cas où il existe plusieurs installations de soutirage et de bouchage, il est recommandé de les relier entre elles par des transporteurs dans le but de pouvoir utiliser à volonté, l'une ou l'autre des installations pour les diverses grandeurs de bouteilles et d'éviter les transformations des machines à emplir et à boucher.

La chambre froide est la pièce intermédiaire entre la salle de soutirage et les expéditions. Elle doit être prévue de manière à pouvoir être mise en service immédiatement. Il ne faudra pas entasser plus de 5 ou 6 caisses de bouteilles pleines les unes au-dessus des autres. Réserver également des couloirs suffisants.

Nous venons d'exposer succinctement dans ce qui précède la question des installations modernes de mise en bouteilles de lait avec leur machinerie et de montrer l'importance croissante de cette question en raison de l'augmentation de la vente du lait en bouteilles.

L'installation de la salle d'embouteillage nécessite des soins particuliers au point de vue du choix du procédé de travail, des dimensions des machines, de l'incorporation de l'installation dans l'ensemble de l'exploitation et de l'organisation de la laiterie. Il est donc recommandé dans chaque cas, afin d'obtenir les meilleurs

résultats, de demander conseil à un ingénieur spécialiste et ceci en raison du grand nombre d'appareils que l'on trouve aujourd'hui sur le marché.

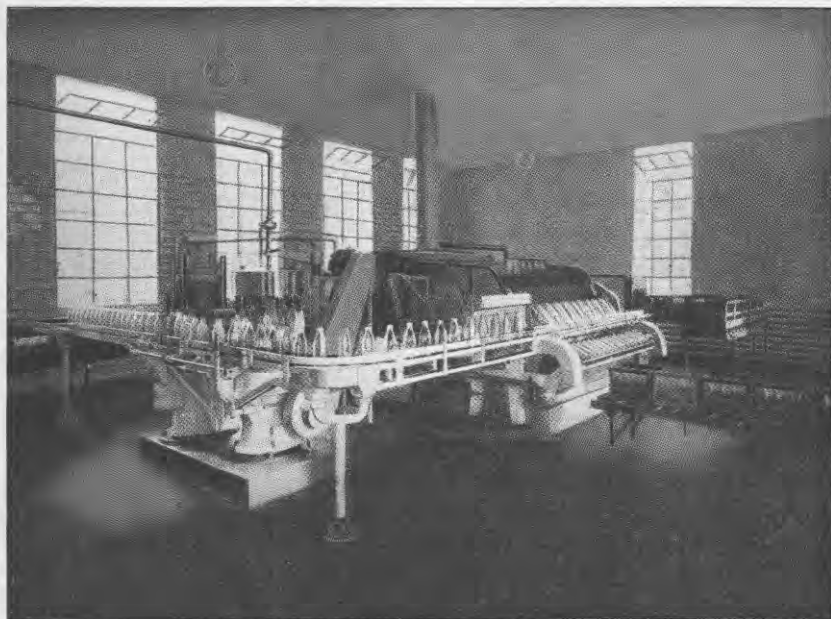


Figure 6.

Installation de mise en bouteilles à la Laiterie Centrale de Fribourg.  
(Cliché Etablissements Seitz.)

Le développement des grandes installations de mise en bouteilles de lait est dû à la création de machines à grand rendement atteignant 10.000 bouteilles à l'heure et même davantage. Un autre problème qui se pose est celui de l'augmentation de la durée de conservation du lait en bouteilles. La durée normale de conservation, en maintenant constante la température des locaux, est actuellement de 24 à 36 heures. Le consommateur donnera sa préférence au lait qui, sans se conserver indéfiniment, présentera cependant la meilleure garantie de conservation. Dans ce but, ont été créées les installations de mise en bouteilles stérile du lait, que nous traiterons dans un autre chapitre.

Nous devons encore exposer en quelques mots la question des frais d'exploitation d'une installation de mise en bouteilles de lait, car elle joue un rôle prépondérant pour l'entreprise. Ces frais peuvent être répartis en deux groupes :

1. Capital et frais d'établissement qui englobent les locaux supplémentaires nécessaires (salles de logement, de rinçage, de soutirage, chambres froides), les machines, l'acquisition des bouteilles, casiers à bouteilles, le matériel d'exploitation, les voitures de livraison, etc.

2. Les frais particuliers d'exploitation comprenant : les dépenses courantes de consommation d'énergie (électricité, vapeur, eau), les produits de nettoyage des bouteilles, les capsules de fermeture des bouteilles, les frais de main-d'œuvre, le personnel attaché spécialement à la vente, les frais de publicité.

Il est évidemment très difficile d'établir d'une manière très détaillée ces frais, car on ne peut pas toujours les séparer nettement des frais correspondant à la vente du lait en bidons. Si par exemple on peut évaluer aisément les frais correspondant à la consommation d'énergie, il n'en est pas de même pour les frais de main-d'œuvre, principalement dans les moyennes entreprises où le personnel n'est pas employé exclusivement à la mise en bouteilles mais s'occupe aussi d'autres travaux. Ceci s'applique également aux frais de livraison, camions, etc., qui transportent en même temps le lait en bouteilles et en bidons. La grandeur des bouteilles a aussi son importance. Les frais de rinçage et de soutirage sont les mêmes pour les bouteilles de 1/4 de litre que pour celles d'un litre. Il est donc complètement faux de calculer les frais, comme cela arrive encore parfois, sur la base du litre de lait en bouteilles, au lieu de les ramener, ce qui est exact, au nombre de bouteilles traitées par jour ou par an.

Les conditions locales peuvent être extrêmement différentes, selon par exemple que la laiterie produit elle-même son courant et utilise son eau, ou qu'elle consomme le courant et l'eau de la ville. Les frais sont également variables, suivant les types de machines adoptés et leur durée d'usage. D'une manière générale, on constate que les frais d'exploitation des grandes entreprises qui vendent des quantités relativement importantes de lait en bouteilles sont sensiblement moins élevés que pour les petites et moyennes entreprises. L'expérience montre que les entreprises qui adoptent un système unique de vente voient leurs frais diminuer considérablement. Il n'est pas possible d'établir ici en détail à combien s'élève dans chaque laiterie la fraction de dépense, relative à la mise en bouteilles du lait, les conditions d'exploitation étant différentes dans chaque cas.

Chaque laiterie doit établir elle-même son calcul en tenant compte des frais principaux désignés ci-dessus, ainsi que des conditions particulières de l'entreprise. Tous les chiffres donnés par l'expérience ne peuvent servir que de directives. Il est toutefois agréable de constater que l'accroissement de la vente du lait en

bouteilles a fait diminuer les frais d'exploitation et que le lait présenté et mis à la disposition du client sous cette forme a occasionné également une augmentation de la consommation très profitable au développement de l'industrie laitière. Dans cet ordre d'idées, nous rappellerons ici les conseils d'Henry FORD :

« Faites que les marchandises soient aussi bonnes et aussi bon marché que possible. Evitez le gaspillage. Que tout le travail qui peut être exécuté par une machine soit fait à la machine et non à la main. Lorsque le consommateur est satisfait de la qualité de la marchandise livrée, la vente augmente, les frais généraux diminuent et le producteur est assuré d'obtenir un bénéfice intéressant. »

## NOUVELLES ÉTUDES SUR LE DOSAGE DES MATIÈRES MINÉRALES DES CASÉINES LACTIQUES

par

JEAN PIEN

Ingénieur Chimiste (I. C. R.),  
Docteur ès Sciences,  
Directeur des Laboratoires  
des Fermiers Réunis.

M. WEISSMANN

Chimiste  
des Laboratoires  
des Fermiers Réunis.

Dans une étude antérieure (*Le Lait*, novembre 1933, p. 1081), l'un de nous a montré que le dosage des matières minérales des caséines lactiques par la méthode ancienne de calcination pure et simple, conduisait à des résultats erronés pour les deux raisons suivantes :

1° Il y a, au cours de la calcination, fixation d'une partie du phosphore organique qui ne devrait pas être compté.

2° Il subsiste dans les cendres des matières organiques incomplètement brûlées.

Ces deux causes agissent dans le même sens pour fausser par excès le dosage des matières minérales.

Le remède proposé pour redresser cette situation était le suivant :

« Incorporer à la caséine avant calcination une certaine quantité connue de matières minérales dont le but est de fixer tout le phosphore organique et de permettre l'obtention de cendres blanches exemptes de résidus organiques incomplètement brûlés. Retrancher du résultat l'excès de matières minérales introduites ainsi que le taux constant de phosphore organique ainsi fixé (en  $P_2O_5$  : 1,6% de la caséine). »