

L'EMBOUTEILLAGE DES JUS DE FRUITS



III. - Pasteurisation

La dernière opération que doit subir le jus de fruits avant de pouvoir être livré au public est la *pasteurisation* en récipients fermés, dont le but est d'assurer la conservation du produit.

Ensuite, après avoir été éventuellement étiquetés, et mis en casiers, les flacons pourront prendre place dans les camions de livraison chargés de distribuer le produit fini chez le détaillant, dernier intermédiaire entre les cuves de l'usine et le verre du consommateur.

Nous allons examiner la stabilisation du jus, indispensable à sa conservation. Bien que couramment constaté et utilisé depuis la plus haute antiquité pour la fabrication des boissons alcooliques, le phénomène de la fermentation resta très longtemps obscur. Notons que le moyen de l'éviter fut découvert bien avant que la cause en fût connue. En effet, c'est en 1810 que Gay-Lussac exposa à l'Institut la théorie échafaudée par Appert ; il s'exprima ainsi : « Les substances végétales ou animales, par leur contact avec l'air, acquièrent promptement une disposition à la putréfaction et à la fermentation ; mais en les exposant à la température de l'eau bouillante dans des vases bien fermés, l'oxygène absorbé fournit une nouvelle combinaison qui n'est plus propre à exciter la fermentation ou la putréfaction, où il devient concret par la chaleur de la même manière que l'albumine. »

Ce n'est qu'en 1858, dans son mémoire sur la fermentation lactique, que Pasteur démontra le rôle des ferments organisés, et, en 1897, que Buchner découvrit l'existence d'une substance diastasique soluble, sécrétée par la levure et susceptible de transformer le sucre en alcool et en gaz carbonique. Or, le jus de fruits commercial est avant tout un liquide sucré contenant, d'une part, le sucre naturel extrait du fruit, et d'autre part, le sucre qui lui fut ajouté au cours de sa préparation, de façon à satisfaire le goût de la clientèle. Un litre de jus renferme ordinairement une quantité variable de sucre, d'environ 200 g par litre.

Mais ce jus, qui n'a pas été préparé d'une façon rigoureusement aseptique, et qui n'a pas été introduit en atmosphère stérile dans les récipients définitifs, contient fatalement des levures. Ces microorganismes, trouvant un milieu particulièrement favorable à leur développement, se multiplieraient très rapidement.

Nous connaissons la définition légale du jus de fruits

qui nous est donnée par le décret du 1^{er} octobre 1938 :

« La dénomination « Jus de Fruits » ou « Jus de légumes » ou toute autre dénomination contenant ces mots, est réservée au produit naturel *n'ayant subi aucun commencement de fermentation*, que l'on obtient de la pression des fruits ou des légumes frais, sains et mûrs. »

Donc, pour que ce produit puisse avoir son existence commerciale légale sans encourir le risque d'être retiré du marché par quelque agent de la répression des fraudes, au plus grand dommage de l'industriel responsable de sa fabrication, il est nécessaire que l'analyse ne révèle aucune trace d'alcool, et que les sucres aient été intégralement conservés.

Un observateur averti pourra, dans un flacon convenablement capsulé, déceler superficiellement un début de fermentation, dont il devra demander confirmation immédiate au laboratoire de contrôle de l'usine.

Un louche, puis un trouble, apparaissent au sein du liquide ; des petites bulles se forment en grappes qui, au moindre choc imprimé par le bout du doigt, se détachent des parois et gagnent l'espace libre du goulot. Si ce flacon est laissé tel que, à température ambiante, au bout de quelques jours, la pression du gaz carbonique formé est telle que, brusquement, les parois du verre se rompent à un point de moindre résistance (très souvent à proximité du fond) ; les éclats sont projetés avec force à grande distance, le liquide mousseux jaillit, et le récipient se vide en quelques secondes.

Outre la perte du flacon et de son contenu, et les dégâts causés dans un dépôt ou un magasin, il ne faut pas oublier que l'éclatement d'un flacon, accompagné d'un bruit d'explosion caractéristique, peut blesser sérieusement les personnes se trouvant à proximité.

Inutile de souligner, d'autre part, le préjudice commercial ainsi provoqué, et l'importance des opérations nécessaires pour qu'il ne se produise pas !

Ce sont ces opérations, ainsi que les appareils utilisés pour les effectuer, que nous allons maintenant examiner.

Outre l'embouteillage aseptique, méthode fort intéressante, mais dont nous ne nous entretiendrons pas ici, pour l'instant, deux méthodes peuvent obtenir la stabilisation du jus de fruits dans les récipients définitifs 1) l'utilisation d'antiseptique, 2) la pasteurisation.

STABILISATION PAR ANTISEPTIQUES

Certains corps appelés couramment des « conservateurs », utilisés à des doses convenables, agissent comme des toxiques, vis-à-vis du métabolisme des levures et inhibent leur action en rendant le milieu impropre à leur développement. Leur introduction, bien que tolérée d'une façon limitée dans certains pays, est formellement interdite en France.

Nous citerons l'article 4, extrait du décret du 1^{er} octobre 1938, s'opposant à la stabilisation des jus de fruits, à l'aide d'un « conservateur chimique ».

« Est interdite dans la fabrication des jus de fruits ou de légumes, l'addition d'alcool, d'antiseptique, d'acides tartrique, citrique, lactique, de tous les produits chimiques, autres que ceux dont l'usage est déclaré licite par arrêtés pris de concert par les ministres de la Santé publique et de l'Agriculture, sur avis du Conseil Supérieur d'Hygiène publique et de l'Académie de médecine. »

Plusieurs de ces produits, par exemple le benzoate de soude, certains composés du brome, sont utilisés dans plusieurs pays étrangers. Cette méthode simplifie évidemment le travail de l'usine d'embouteillage : lorsque la capsule est sertie, le jus peut être livré à la clientèle.

Néanmoins, nous estimons que la législation doit être toujours intransigeante sur cette question.

Les produits français sont avant tout des produits de haute qualité. Le jus de fruits, adjuvant efficace du médecin-hygiéniste, doit plus que tout autre conserver cette réputation. Le consommateur, protégé par la loi, doit continuer à l'être efficacement. L'industriel, empêché de se livrer à la solution paresseuse d'un travail illusoirement facile, doit y gagner aussi : le produit fabriqué gardera toute sa valeur qui tôt ou tard doit arriver à triompher des difficultés commerciales actuelles.

Certains produits antiseptiques sont quelquefois présentés aux fabricants par des commerçants peu scrupuleux qui abusent de la crédulité des industriels en affirmant que leur introduction n'est pas décelable à l'analyse.

Ceci est faux. Les méthodes de microdosages utilisées dans les laboratoires de contrôle des matières alimentaires permettent la recherche des corps chimiques utilisés même en quantités infimes.

D'ailleurs, nous citerons l'opinion de Lavollay et Patron dans leur ouvrage *Les jus de Fruits* (1) :

« Cette exclusion des antiseptiques est légitimée non seulement par un souci d'hygiène publique, mais aussi parce que leur usage autoriserait l'utilisation de fruits en mauvais état sanitaire, et un travail industriel peu soigné. »

PASTEURISATION : APPAREILS

Donc, la « pasteurisation » est pratiquement la seule opération donnant toutes garanties quant à la qualité du produit et quant à sa conservation.

Il s'agit de soumettre les flacons remplis de jus de fruits et sertis, à des conditions de température et de temps suffisantes pour les priver des levures vivantes qu'ils peuvent contenir.

Pratiquement, dans des conditions artisanales, 75° au sein du liquide, pendant 20 minutes, peuvent donner toute sécurité. Dans des systèmes perfectionnés, on peut faire varier le rapport de ces deux chiffres de façon à respecter davantage la qualité du produit, et à économiser combustible et temps de fabrication, ces deux facteurs ayant une incidence importante sur le prix de revient du produit fini.

Des pasteurisateurs de tous calibres ont été construits.

PASTEURISATEURS A BAIN-MARIE

Les flacons sont immergés dans l'eau que l'on chauffe graduellement jusqu'à 75° : cette température est maintenue pendant 20 minutes ; puis on effectue un refroidissement lent.

Ce système est donc très simple. Il est important de conduire ces opérations avec beaucoup de soin : le verre des flacons, chauffé trop brutalement, ou refroidi prématurément, se casse. Le jus et le récipient sont perdus.

Deux types d'appareils existent suivant ce principe.

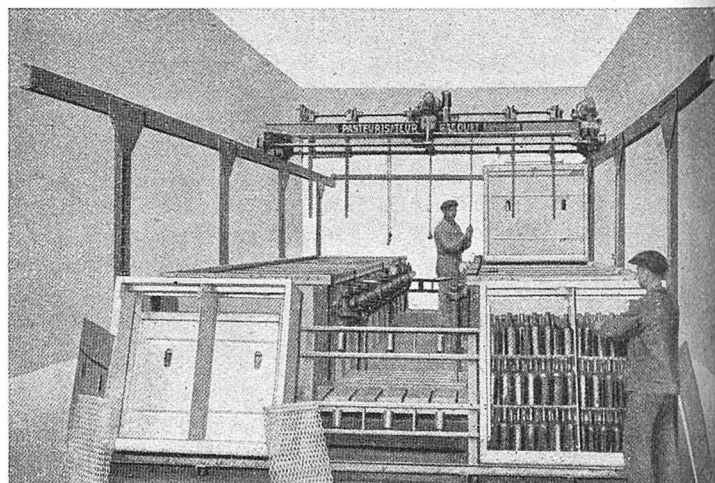
(1) Publication de l'Institut des Fruits et Agrumes Coloniaux.

FIG. 1. — Pasteurisateur Gasquet à bain-marie.

En avant du pasteurisateur, un ouvrier garnit de bouteilles une armoire métallique qui sera placée dans une alvéole vide de l'appareil.

En arrière, soulevée par le pont-roulant que manœuvre un homme, une armoire sort du bain-marie, remplie de flacons pasteurisés.

(Photo Gasquet.)



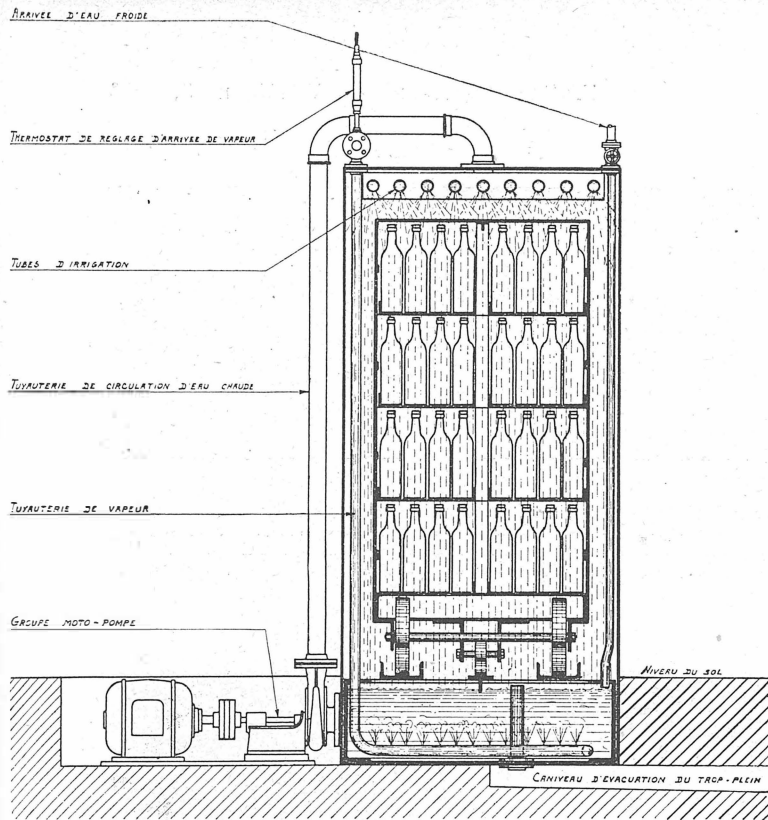


FIG. 2. — Pasteurisateur à ruissellement Gangloff.
(Schéma Gangloff.)

au niveau du pasteurisateur, et rangés à la main dans les armoires mobiles. Lorsque l'une d'elles est remplie, elle est fermée par un volet à glissière, soulevée et transportée par un pont roulant surmontant les grands bacs. Enfin, elle est descendue dans l'une des alvéoles. Là les flacons sont baignés dans une eau dont la température s'élève jusqu'à 75° et redescend ensuite. Quand la pasteurisation est terminée, le casier plein de ses bouteilles, dont le jus est cette fois stabilisé, est repris par les crochets du pont roulant qui le présente aux ouvrières chargées de diriger ces flacons vers l'étiquetage (Fig. 1).

PASTEURISATEURS A RUISSELLEMENT

Les bouteilles, au lieu d'être trempées dans l'eau, sont constamment arrosées par une pluie très serrée. Elles peuvent être fixes pendant la durée de l'opération (c'est le cas des appareils conçus pour petites installations) ou cheminer sous des douches à température croissante, puis décroissante (c'est le cas d'appareils à grand rendement).

Armoire à ruissellement Gangloff.

Suivant le modèle choisi et le nombre d'éléments utilisés, le rendement horaire de ces appareils peut varier entre 1.000 et 3.000 flacons (Fig. 2).

Voici la description et le fonctionnement d'une de ces armoires.

Fabriquée en tôle de 4 mm solidement rivée, elle est fermée de portes à verrouillage instantané.

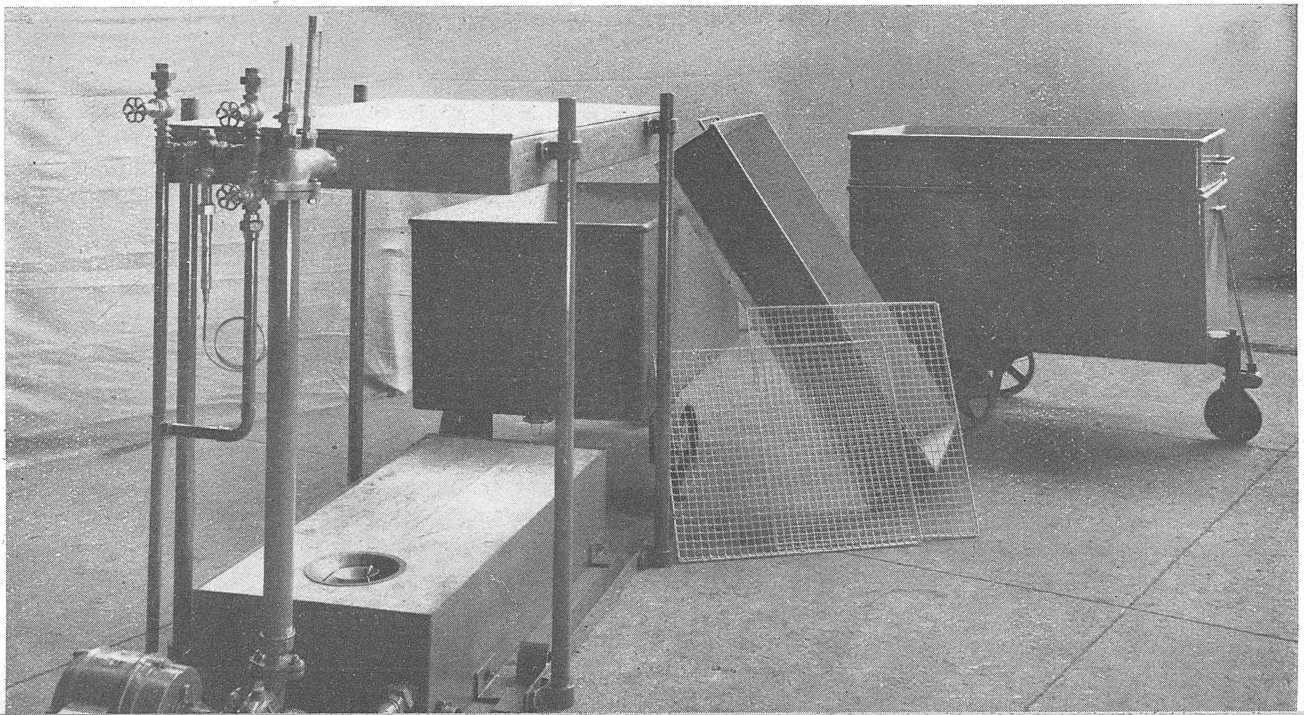
Appareils pour installations artisanales.

Ils sont tout simplement composés de bacs dans lesquels on range les flacons à pasteuriser, et qu'on remplit ensuite d'eau chauffée lentement. Ces bacs peuvent contenir 500 à 800 flacons.

Appareils semi-automatiques.

Deux grandes cuves horizontales profondes sont divisées en un certain nombre d'alvéoles. Des armoires, dont les dimensions sont exactement celles des alvéoles, sont remplies de bouteilles à pasteuriser ; ces flacons, après avoir été capsulés, sont emmenés par un transporteur à palettes

FIG. 3. — Pasteurisateur à ruissellement Gasquet.
(Photo Gasquet.)



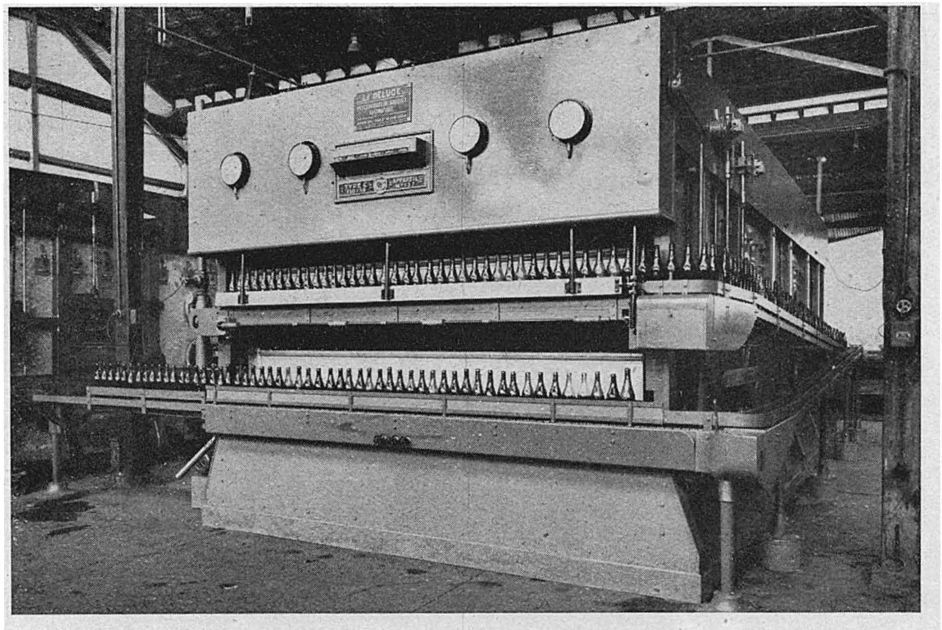
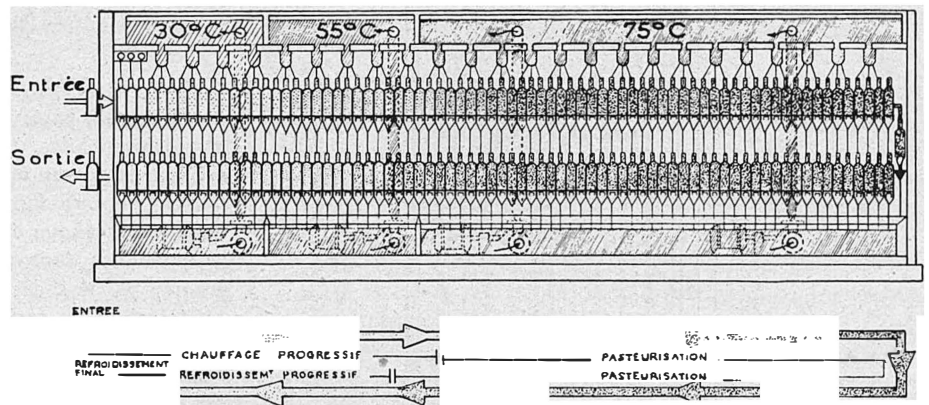


FIG. 4. — Pasteurisateur Déluge à grand rendement. Schéma et photo.

La partie inférieure comporte un réservoir d'eau muni d'un barboteur en liaison avec une arrivée de vapeur, et un trop-plein. A hauteur de ce réservoir est monté un groupe moto-pompe centrifuge à grand débit, relié par une tuyauterie à la partie supérieure de l'armoire qui comporte un système de distribution d'eau par tuyauterie avec trous multiples.

A la sortie de la capsuleuse, les bouteilles sont placées dans un chariot à plateaux mobiles, monté sur roulement à billes, donc très maniable. Lorsque le chariot est plein de bouteilles, il est introduit dans cette armoire où s'effectue la pasteurisation.

Bac « Déluge » Gasquet.

Cet appareil (Fig. 3) adapté à une production artisanale, possède un fonctionnement assez proche de celui que nous

venons de décrire. Le chariot chargé de bouteilles n'est pas enfermé dans une armoire close, mais simplement guidé par des rails sous une sorte de couvercle d'où s'échappe la douche chaude. Les résultats donnés par cet appareil sont satisfaisants à condition de surveiller soigneusement le centrage du bac chargé de bouteilles.

Pasteurisateur automatique « Déluge ».

Pour les grosses installations, la Maison Gasquet entreprit la mise au point d'un appareil dont le rendement important peut aller jusqu'à 12.000 flacons-heure environ (Fig. 4).

Cet appareil se présente sous forme d'un caisson allongé fermé sur toutes ses parois, excepté sur la façade où s'effectue l'entrée et la sortie des bouteilles.

Toutes les opérations sont automatiques et contrôlées



FIG. 5.
Pasteurisateur Bayard.
Installation Gangloff réalisée à la Brasserie de Cronenbourg.

(Photo
Gangloff.)

électriquement. Elles se déroulent, depuis l'entrée des bouteilles dans l'appareil jusqu'à leur sortie, sans aucune intervention de main-d'œuvre.

Les rampes, chargées de flacons, pénètrent dans l'appareil, et cheminent d'un mouvement discontinu par une suite d'avancements successifs d'égale durée et interrompus par des repos également égaux. Tout le long de ce trajet, elles traversent des zones d'arrosage dont la température s'élève graduellement jusqu'au degré nécessaire pour la pasteurisation. Arrivées au fond de l'appareil, elles descendent d'un cran, et cheminent alors en sens inverse, c'est-à-dire du fond de l'appareil vers la sortie, étant toujours arrosées, mais cette fois-ci, par de l'eau à température décroissante.

Cinquante-huit minutes après son entrée, le flacon sort pasteurisé.

Pasteurisateur automatique Bayard.

Mis au point et construit par la Maison Gangloff, bien qu'ayant un principe analogue à celui de l'appareil que nous avons décrit précédemment, le pasteurisateur Bayard se différencie par certains détails (Fig. 5).

Cet appareil, du type tunnel, pasteurise les bouteilles sur un seul plan horizontal. L'alimentation et l'évacuation des flacons s'effectue à chacune de ses extrémités, ce qui permet d'étudier indépendamment les températures d'entrée et de sortie.

La pasteurisation est obtenue, non pas par pluie d'eau

chaude, mais par pulvérisation, ce qui assure un excellent échange de calories.

Il s'écoule 62 minutes entre l'entrée et la sortie d'un flacon. Le débit horaire peut atteindre 11 à 12.000 bouteilles.

APPAREIL CARVALLO

Il a été construit des appareils dont l'étude théorique et pratique fut minutieusement entreprise par un ingénieur bien connu dans l'Industrie des Jus de Fruits : M. P. Carvallo. Deux articles parus dans l'*Officiel de la Conserve*⁽¹⁾ nous font part des recherches entreprises par l'auteur. Un appareil, particulièrement adapté à la stabilisation des jus de fruits en flacons de 12 cl a été utilisé ces dernières années avec succès dans une des plus importantes usines d'embouteillage de la région parisienne.

Dans ce procédé, à l'aide d'un échangeur de chaleur, le jus subit, avant l'embouteillage, un préchauffage aux environs de 65°.

Les flacons sont conduits, déjà chauds, à la capsuleuse, puis au pasteurisateur. Là, un transporteur à palettes les entraîne dans une série de couloirs successifs remplis d'eau chaude où ils subissent une montée de température dont la pointe est à 90°, pour redescendre ensuite aux environs de 35°. Cette opération, menée très rapidement, ne dure que quelques minutes.

Le débit de l'appareil est d'environ 6.000 flacons-heure.

(1) *Officiel de la Conserve*, octobre 1948 ; août 1949.

ÉTIQUETAGE

Les flacons, maintenant stabilisés par l'un des procédés décrits, sont entraînés encore humides, vers l'étiquetage.

Il est utile et facile de les rincer dès la sortie du pasteurisateur à l'aide d'une solution de phosphate trisodique pour éviter la formation d'une pellicule terne de calcaire nuisant au bel aspect brillant de la verrerie.

Le flacon arrive à l'étiquetage.

Nous ne décrivons pas cette opération qui peut se faire, soit manuellement, soit à l'aide de machines extrêmement compliquées (Fig. 6).

L'étiquetage, soumis à la fantaisie artistique du service commercial, présente une telle variété que la question est différente pour chaque marque de jus de fruits. Les conditions techniques de ce travail dépendent de la qualité du papier choisi pour les étiquettes (glacé ou pas ; dessins en relief, etc...), de leur forme (simple pastille, ou habilage du goulot), de la nature du verre du flacon (granité, strié, lisse, etc...), de sa forme, de la colle utilisée.

Cette grande diversité rend la question de l'appareillage si complexe qu'elle déborde le cadre de cette étude.

Pourtant, nous signalerons la fragilité de l'étiquette, encore humide de colle lorsqu'elle vient d'être posée ; le moindre frottement des flacons l'un contre l'autre, ou l'introduction dans une alvéole d'un casier, suffisent ou à la déplacer, ou à la polluer ou à la déchirer.

Certaines maisons ont supprimé cet inconvénient en installant au sortir de l'étiqueteuse un tunnel de 8 mètres de long, équipé de 45 lampes à infra-rouges. Les bouteilles sortent sèches, et leur présentation, facteur important de vente, reste impeccable.

* * *

Nous avons donc suivi toute la chaîne d'embouteillage. Dans le dernier chapitre de cette étude, nous verrons à chaque instant du travail de cette chaîne, le rôle essentiel du laboratoire de contrôle de l'usine.

E. NAVELLIER (I. F. A. C.)

FIG. 6. — Étiqueteuse. (Photo GRAP.).

