

DK 545 177

L'EMBOUTEILLAGE DES JUS DE FRUITS



IV. - Contrôle

Dans une chaîne d'embouteillage de jus de fruits, le contrôle s'exerce de façon très différente suivant l'importance de l'industrie.

Une usine à grand rendement pourra posséder un laboratoire comprenant plusieurs services et un personnel spécialisé plus ou moins nombreux ; une installation artisanale sera obligée de confier au même individu la direction du travail, la surveillance du personnel, l'entretien des machines et la vérification de la qualité du jus.

L'organisation du travail de vérification, les moyens pour l'effectuer, les appareils utilisés seront variés.

Ce qui ne changera pas, c'est le but même du contrôle : obtenir à la fin de la chaîne d'embouteillage un produit de qualité définie, et dont le prix de revient, calculé pour la mise en vente de la marchandise, n'a pas été modifié par les opérations subies.

Contrôle de qualité.

A la sortie de la salle de fabrication, le jus doit être l'objet d'une analyse attentive dont le résultat satisfaisant permettra d'ordonner l'ouverture des vannes conduisant au bol de la tireuse.

L'embouteillage commence alors ; la qualité du produit traité est bien connue, notée sur fiche, et doit se maintenir constante jusqu'au moment de la consommation.

Il est nécessaire que les appareils traversés d'une part, les récipients d'autre part, ne modifient en rien les caractéristiques déterminées initialement.

Il est nécessaire aussi qu'un mauvais fonctionnement d'un des appareils de la chaîne d'embouteillage ne vienne

occasionner des pertes qui alourdiraient considérablement le prix de revient.

C'est pourquoi, un contrôle constant doit s'exercer à chaque instant pour déceler le moindre accident, à son début et en éviter les conséquences fâcheuses.

Reprenons les différents examens exercés sur le jus dans la salle de fabrication.

Voici le type d'une analyse rapide.

Caractères organoleptiques :	}	Aspect.
		Couleur.
		Saveur.
Caractères analytiques :	}	Odeur.
		Densité à 15°.
		Extrait sec au réfractomètre.
		Acidité.
		SO ² libre et total (éventuellement).
		Degré alcoolique.
Pourcentage de pulpe (éventuellement)		

Un échantillon du jus à la sortie de la salle de fabrication sera conservé au laboratoire.

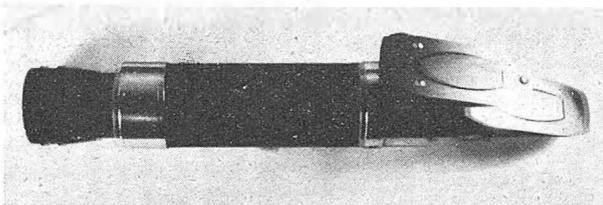
Les caractères organoleptiques devront être vérifiés constamment ; une dégustation fréquemment effectuée permettra, par comparaison avec l'échantillon initial, de constater qu'aucune modification ne s'est produite.

L'apparition d'un trouble, une variation de teinte, la constatation d'une saveur étrangère, doivent immédiatement donner l'alerte ; il s'agit alors de rechercher rapidement la cause et l'endroit où le jus a pu être pollué. Le microscope indique s'il s'agit de levures, et l'analyse détermine si des sels métalliques ont été formés grâce à un appareil en mauvais état.

Dans une petite usine la simplicité du circuit permettra au chef de fabrication de déceler le point faible de l'installation très rapidement. Le densimètre et le réfractomètre seront pour lui des agents de contrôle infaillibles qui lui permettront de savoir en quelques minutes si une

Fig. 1. — Réfractomètre O. P. L. à main pour jus de fruits.

(Photo I. F. A. C.)



rentrée d'eau a pu avoir lieu dans une conduite ou un réservoir.

Dans une usine importante, des échantillons soumis régulièrement au laboratoire et sur lesquels les déterminations rapides seront exécutées permettront d'alerter les responsables des appareils incriminés. Nous insistons sur ce fait : un laboratoire de contrôle de fabrication n'est pas un laboratoire de recherche. Il doit être prêt à tout instant à donner une réponse aux questions posées. Des méthodes simples et très rapides sont indispensables et doivent être parfaitement mises au point. Par exemple, l'extrait sec devra être suivi à l'aide d'un réfractomètre approprié, ce qui n'empêche pas d'exécuter, pour l'analyse complète du jus, un extrait sec à l'étuve multicellulaire à vide de Chopin.

Il est nécessaire qu'un dosage d'alcool soit possible à tout moment de la journée. En raison de la très petite quantité du corps à doser, les méthodes utilisant la distillation et l'alcoomètre se révèlent insuffisamment précises, et nécessitent le traitement d'un volume important d'échantillon, d'où perte de temps et de produit. Au contraire, le microdosage par oxydation chromique de l'alcool s'effectue très rapidement et avec précision sur quelques centimètres cubes de distillat provenant de quelques centilitres de jus seulement.

Une batterie d'appareils pour la distillation rapide et simultanée de nombreux échantillons peut être installée : grâce à leur colonne rectificatrice, tout l'alcool est concentré dans un petit volume de distillat. L'emploi de rodages normalisés et de verrerie numérotée permet de confier à un seul opérateur l'exécution de nombreuses déterminations en un temps très court.

La vérification du pourcentage de pulpe contenu dans certains jus (agrumes, ananas, tomate, abricot, etc.) est un facteur qu'il ne faut pas négliger. Il doit être à peu près constant pour une même fabrication. Il peut varier assez sérieusement au cours de l'embouteillage si le brassage de la cuve en charge n'est pas régulièrement effectué.

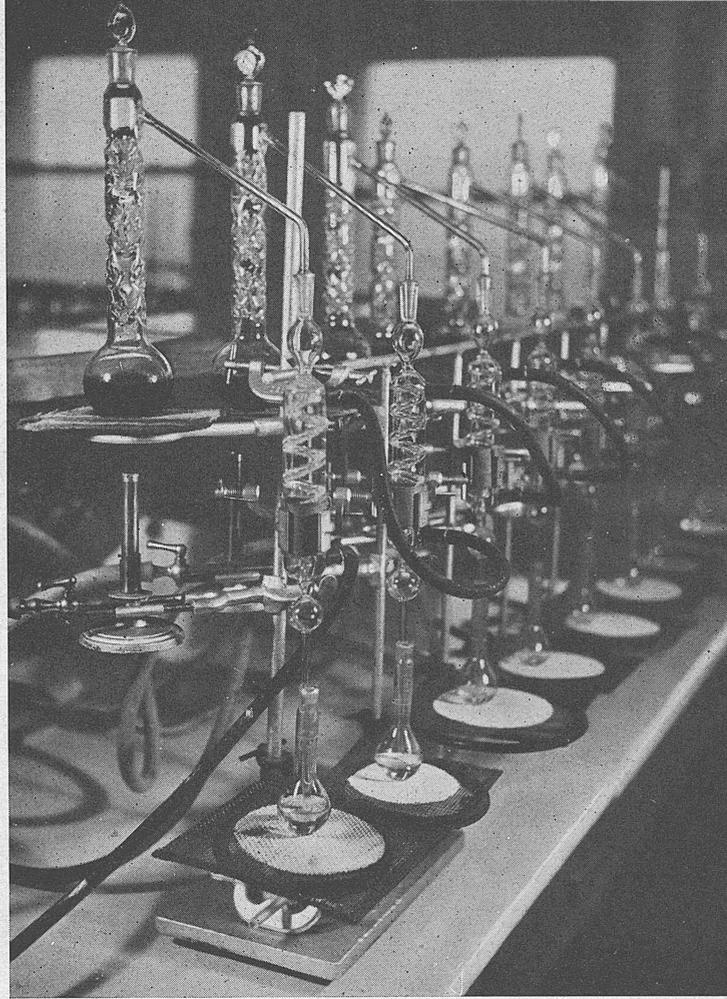
Le volume apparent de la pulpe peut être défini arbitrairement comme le volume, rapporté à 100 volumes de jus, du dépôt obtenu dans un tube conique gradué du centrifugeur Jouan, après 1/4 d'heure de rotation de l'appareil à 6.400 tours par minute.

Contrôle de températures.

Les températures des bains de la laveuse et du pasteurisateur doivent être soigneusement et régulièrement contrôlées.

Les variations anormales de températures à la laveuse provoqueront la casse de la verrerie, ou son mauvais nettoyage.

Les accidents provoqués par suite de températures mal réglées au pasteurisateur seront beaucoup plus graves.



2. — Batterie d'appareils distillateurs rectificateurs normalisés pour le microdosage de l'alcool.

(Photo Navellier.)

Si la chaleur est exagérée, une caramélisation du jus apparaîtra avec « goût de cuit », couleur brune, et légère amertume.

Par contre, si la température n'a pas atteint le degré prévu, les levures ne tarderont pas à se développer pour transformer les sucres en alcool et en gaz carbonique dont la pression fera éclater le verre du flacon. Nous avons parlé de cet accident dans notre article précédent.

Le contrôle devra donc s'exercer régulièrement et très attentivement.

Pour la laveuse, de simples thermomètres, dont le réservoir protégé par une gaine métallique plonge dans les différents bains, sont suffisants.

Pour la pasteurisation, des thermomètres précis, préalablement contrôlés sont nécessaires ; il est très utile également de se servir de thermomètres enregistreurs dont le graphique sera conservé par le laboratoire avec l'analyse du jus.

Nous préconisons, en plus, l'emploi de petits thermomètres à maxima de 10 cm de haut et gradués de 50° à 100° C. Ces thermomètres sont enfermés dans des flacons

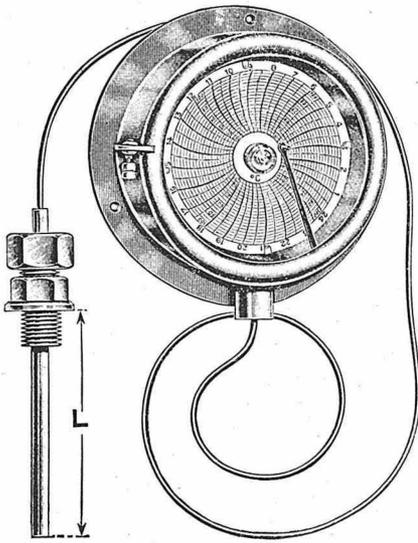


FIG. 3. — Thermomètre enregistreur fixe et à distance.
(Photo Haenni.)

capsulés, mais qu'on a eu soin de remplir d'un liquide de coloration très différente du jus (vert par exemple). Un ou plusieurs de ces flacons sont placés dans chaque bac de pasteurisation, ou répartis au cours d'une chaîne continue. En fin de pasteurisation,

le laboratoire doit récolter tous ces thermomètres, et vérifier si la température qu'ils indiquent correspond à celle nécessaire pour la stérilisation du jus. En cas de température trop basse, le bac où se trouvait le flacon est l'objet d'une nouvelle pasteurisation.

Au cours de chaque journée de production, des flacons témoins sont conservés en armoire à incubation à 25° ; et l'on doit vérifier quotidiennement si aucun début de fermentation se manifeste.

Lorsque toutes les précautions précédentes sont soigneusement prises, tout danger de fermentation semble à peu près écarté.

Mirage.

A différents endroits de la chaîne d'embouteillage, il est facile et bien peu onéreux de placer un *verre dépoli* derrière lequel seront allumées 2 ou 3 ampoules électriques de faible intensité. Les rayons lumineux ainsi tamisés permettent sans fatigue d'examiner l'état du verre des flacons passant devant cet écran, ainsi que l'aspect du jus qu'ils contiennent.

Il y a intérêt à multiplier les postes de mirage qui pourront être installés aux endroits suivants :

a) mirage entre la laveuse et la tireuse.

Des fentes aperçues sur les flacons prouveront que de trop grands écarts de température ont été subis par ces flacons ;

Des bouteilles mal lavées indiqueront soit que les bains de soude ne sont pas à la concentration voulue, soit que les injections n'ont pas été suffisantes dans les flacons par suite du bouchage des conduits, ou d'un centrage défectueux des injecteurs.

b) Mirage à la sortie de la capsuleuse.

Le mirage renseignera utilement sur la limpidité et la couleur du jus embouteillé.

Si une floculation de pectine s'est produite, ou si des corps étrangers se sont glissés dans les flacons par suite

d'un nettoyage défectueux des appareils ou des tuyauteries, il sera facile de le voir rapidement et d'y remédier avant qu'un trop grand nombre de flacons ne soit rempli.

La moindre fente au goulot indiquera que le sertissage des capsules est trop brutal. Un réglage immédiat s'impose dans ce cas.

c) Mirage à l'étiquetage.

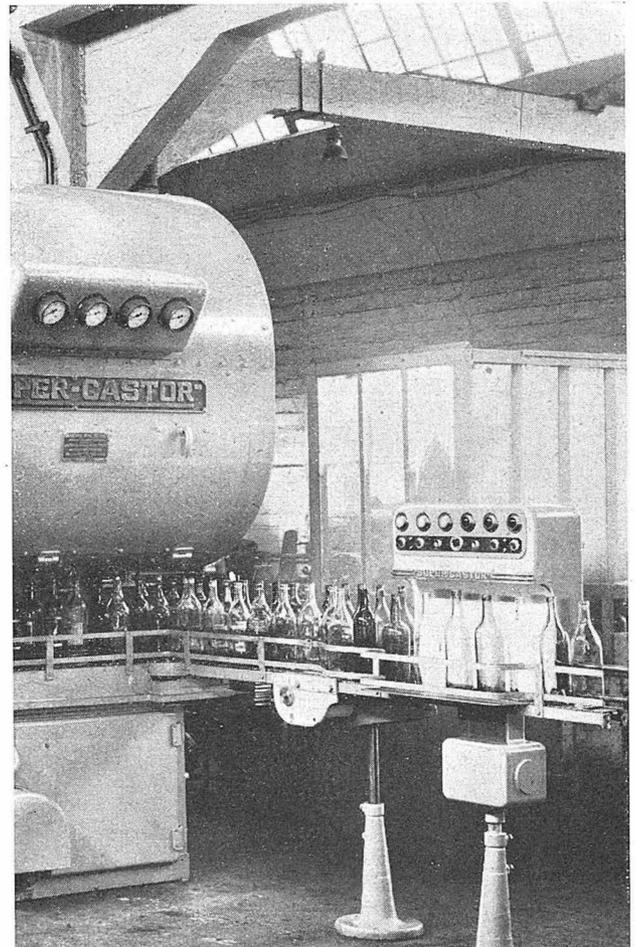
Il permettra d'être sûr que l'aspect du produit livré aux clients est sans reproche.

Cependant un directeur d'usine, soucieux de son prix de revient sera effrayé d'alourdir son budget par le salaire de 3 personnes supplémentaires. Dans une chaîne bien réglée et convenablement installée, il n'est pas utile d'avoir un personnel spécialement immobilisé pour ces opérations de mirage. L'ouvrière qui charge la laveuse de bouteilles sales pourra d'un coup d'œil surveiller l'état de la verrerie à la sortie de la machine. De même, le mécanicien occupé de la bonne marche de l'ensemble aura un contrôle du fonctionnement de ses appareils en examinant de temps à autre la succession de flacons présentée aux rayons lumineux après la capsuleuse ou l'étiqueteuse.

L'installation de postes de mirage est donc rentable à coup sûr. Au cours d'une journée de travail, un accident peut obliger à une vérification sérieuse à l'un des postes de

FIG. 4. — Poste de mirage installé à la sortie d'une laveuse.

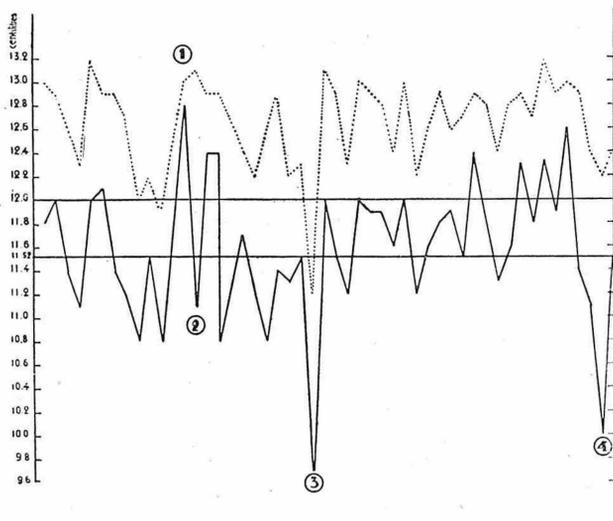
(Photo Detre.)



mirage ; on devra alors établir un roulement pour que l'ouvrière chargée de ce travail n'ait pas le temps d'atteindre la limite de fatigue de sa vue, qui rendrait son examen inefficace.

Contrôle du remplissage.

L'écart toléré entre le volume de jus facturé et annoncé sur l'étiquette, et le volume réel contenu dans un flacon ne doit pas dépasser 4 % : 2 % de marge sont tolérés dans tous les liquides embouteillés, et 2 % supplémentaires sont consentis spécialement dans le cas de pasteurisation.



Au-dessous de cette limite de tolérance, une infraction peut être retenue.

Au-dessus, il y a une perte pour le producteur : un excès de 1 cl. par bouteille correspond à une perte de 1 hl. pour 10.000 bouteilles. On peut vérifier ce remplissage en vidant quelques flacons dans des éprouvettes graduées ; mais un contrôle de ce genre n'est valable que s'il porte sur un assez grand nombre d'unités (50 ou 100 par exemple). Un dispositif approprié permet à une seule personne d'effectuer cette opération en peu de temps. Il se compose d'une série d'allonges graduées, à robinet, dont la partie inférieure rétrécie facilite la lecture des petits volumes. Un support à encoches reçoit les bouteilles pendant qu'elles se vident et s'égoûtent. Des robinets de vidange évacuent le jus vers un fût de récupération. Des index mobiles à curseur repèrent les limites extrêmes des variations de volume admises ; et des fenêtres lumineuses facilitent la lecture de la graduation. Il est aisé de combiner les temps de remplissage, de lecture, de vidange des appareils successifs pour obtenir un contrôle très rapide. On peut le compléter par la mesure d'un volume d'eau que contiendraient les bouteilles remplies au ras du goulot ; et la comparaison de ces deux séries de détermination indique si les variations observées proviennent de l'inégalité de la capacité de la verrerie, ou du mauvais réglage de la tireuse. Dans le 1^{er} cas, l'indice de remplissage $\frac{\text{volume du jus embouteillé}}{\text{volume de la bouteille}}$ sera à peu près constant. Il variera beaucoup dans le second cas (voir graphique).

Compteurs à bouteilles.

Dans une installation artisanale, le comptage des flacons se fait très simplement ; les flacons sales sont dénombrés grâce aux nombres de casiers vidés au lavage. Ces casiers sont généralement de « 15 trous » pour les bouteilles de 90 cl. et de 49 ou 50 unités pour les petits flacons de 12 cl. (casiers dits « cercueils »).

La standardisation des emballages permettrait de simplifier considérablement le travail de vérification. Il est rapide et aisé de dénombrer les casiers vidés empilés à une hauteur donnée et, si tous ces casiers contiennent le même nombre d'unités, une simple multiplication donnera la quantité de flacons introduits en une journée dans les alvéoles de la laveuse, ou soumis à l'action des bains d'une roue trempouse.

On pourra calculer par bacs la quantité de flacons confiés au pasteurisateur. Le nombre de flacons rangés dans un bac de pasteurisation est pratiquement constant, à quelques unités près. Donc le nombre de bacs soumis à la pasteurisation indiquera le nombre de flacons préparés. La question est tout à fait différente pour les chaînes d'embouteillages reliées par un système de petit transporteur.

Des systèmes de compteurs à bouteilles, indiquent sur un voyant totalisateur le nombre de bouteilles qui ont passé à un endroit donné. Si plusieurs de ces appareils sont placés aux différents endroits de la chaîne, en fin de journée

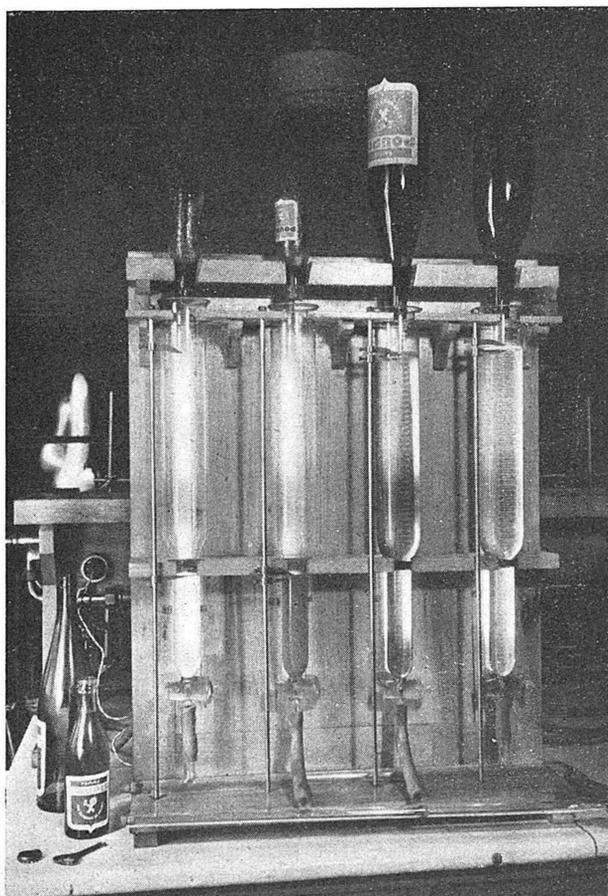


Fig. 5. — Appareil pour le contrôle rapide du remplissage, convenant pour plusieurs modèles de flacons.

Fig. 6. — Graphique du contrôle de remplissage d'un lot de flacons.

il est facile par simple soustraction de ces différents nombres indiqués, de déduire les bouteilles qui ont disparu du circuit soit par casse, soit par prélèvement pour une raison quelconque.

Le pourcentage de casse pourra ainsi être facilement chiffré quotidiennement. Toutes ces indications ont l'intérêt de permettre d'établir un prix de revient et d'étudier son amélioration. En effet, plus les accidents de fabrication seront réduits, plus les frais seront diminués.

CONCLUSION

Nous terminons ici cette série d'articles traitant de l'embouteillage des jus de fruits. Nous avons voulu faire un examen des différentes sortes d'installation qu'il est possible de réaliser actuellement en France et en France d'Outre-Mer.

Nous avons décrit une série d'appareils types qui ont fait leurs preuves. Bien d'autres machines existent qui

permettraient d'effectuer utilement un excellent travail. Nous n'avons pas à en donner ici une énumération complète. Là n'était pas le but que nous nous étions proposé. Nous avons indiqué les méthodes de travail couramment utilisées pour l'embouteillage.

Des systèmes, fort intéressants, peuvent être mis au point. Bien que parfois industrialisés, ils sont encore pour certains du domaine de la recherche. Ils ne devaient pas être abordés dans cette étude.

Pourtant, si les progrès de la technique doivent permettre d'obtenir à coup sûr des jus de fruits de qualité irréprochable, il est souhaitable que l'abaissement de leur prix de revient permette une large diffusion de cette boisson, et nous espérons que, de la collaboration des laboratoires de recherche, des constructeurs d'appareils et des producteurs de jus de fruits, naîtront des méthodes de travail telles qu'il sera possible d'avoir des jus de fruits parfaits à des prix abordables.

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

