

# BOISSONS GAZÉIFIÉES

## A

# BASE DE JUS DE FRUITS

L'importante industrie des boissons gazéifiées du type « soda » prépare des produits généralement agréables au goût, mais dont la valeur nutritive est très inégale. Cette valeur se limite souvent au seul pouvoir calorifique du sucre introduit dans le soda, lorsque des parfums synthétiques ou des essences naturelles sont utilisés. Il est pourtant possible de préparer à bon compte des produits au moins aussi agréables que les sodas, mais d'une valeur nutritive nettement supérieure, en prenant comme base les *jus de fruits naturels*. Ces derniers apportent, en quantité non négligeable, leurs matières minérales, leurs vitamines et même, le cas échéant, leur pulpe naturelle.

Ce type de boisson a droit à la dénomination « Boisson à base de jus de fruits gazéifiée », ce qui le distingue des sodas et des limonades.

Il présente l'avantage d'être un produit absolument naturel, puisqu'il n'entre dans sa composition que de l'eau, du sucre et un ou plusieurs jus de fruits, à l'exclusion de tout acide, parfum, ou colorant artificiel. Le sucre utilisé ne peut être que du saccharose, pris à l'état solide.

Cependant, pour que l'étiquette puisse porter la mention :

« Boisson au jus de . . . gazéifiée »

il est nécessaire que le produit renferme un pourcentage minimum de jus de fruits fixé par la loi (tableau I). Il faut observer que les minima indiqués dans le *tableau I* résultent d'une entente des producteurs avec les Services de la Répression des Fraudes, mais ils seront vraisemblablement adoptés par la suite (Décret en préparation destiné à compléter le décret du 1<sup>er</sup> octobre 1938 concernant les jus de fruits).

Dans le cas des sodas, on distingue d'ailleurs deux types : le soda au jus de fruits et le soda fantaisie. Le « soda au jus de fruits » contient moins de jus que la « boisson gazéifiée » ; le « soda fantaisie » ne renferme que des produits synthétiques ou naturels, mais pas de jus de fruits. Ainsi, la limonade est un soda fantaisie. Dans ce qui suit, nous ne nous occuperons que de la fabrication des boissons gazéifiées aux jus de fruits, mais les procédés décrits peuvent être très facilement étendus à la préparation des divers sodas.

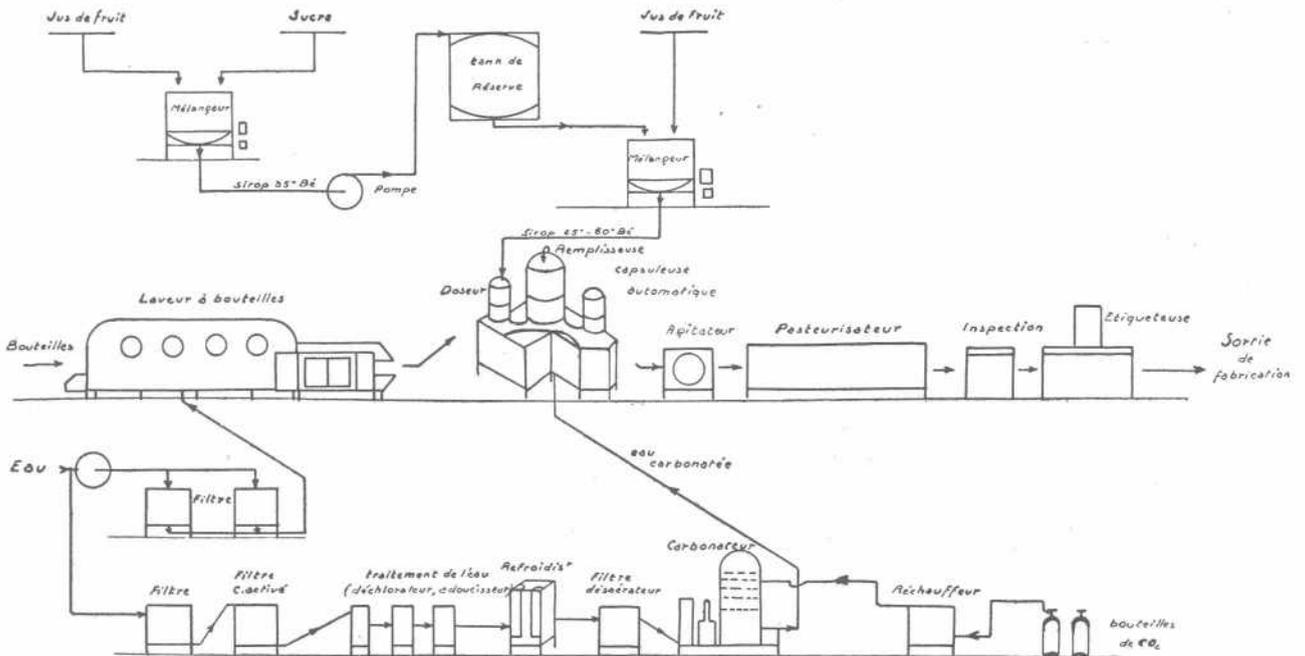


FIG. 1. — Schéma de fabrication des boissons à base de jus de fruits gazéifiées.

Les boissons à base de jus de fruits sont, comme les jus de fruits qu'elles renferment, susceptibles de fermenter et de subir une oxydation qui conduit, entre autres, au brunissement et à la disparition de l'acide ascorbique. Il y a donc lieu de les considérer, de ce point de vue, comme les jus eux-mêmes.

### Principe de la fabrication.

Un sirop à 25-30° Bé est préparé par dissolution de sucre dans le jus de fruits (figure 1). Ce sirop est additionné d'eau gazeuse, à saturation et en proportion convenable, dans une bouteille qui est ensuite fermée par une capsule. La pasteurisation et l'étiquetage complètent le processus.

TABLEAU I.

Pourcentages minima de jus de fruits à introduire dans les boissons aux jus de fruits gazéifiées (\*).

Espèce	Proportion minimum
Cassis, Citron, Framboise.....	20 0/0
Groseille, Mûre, Myrtille.....	
Orange.....	25 0/0
Abricot, Cerise, Fraise, Pêche.....	30 0/0
Pomélo, Ananas (**)	40 0/0
Raisin.....	50 0/0
Pomme.....	60 0/0

(\*) Ces chiffres sont susceptibles d'être modifiés lorsque le texte qui les renferme deviendra légal. Ils sont provisoirement acceptés par les producteurs et le Service de la Répression des Fraudes.

(\*\*) Le chiffre de 30 0/0 est toléré, pour le jus d'ananas.

TABLEAU II.

Teneur en sucre et acidité de quelques jus de fruits pouvant être utilisés dans la fabrication des boissons gazeuses.

Espèces	Sucres totaux (g/litre)	Acidité milliéqu./litre *
Ananas.....	120 (80-150)	150 (60-230)
Abricot.....	75	125
Cassis.....	65-120	400-650
Cerise.....	80-100	180-260
Citron.....	23 (12-36)	900 (600-1.200)
Fraise.....	40	150
Framboise.....	75 (30-90)	250 (190-350)
Goyave.....	44-82	70-240
Grenade.....	140	230
Groseille.....	60	310
Limette.....	60	1.100
Mandarine.....	110	180

\* Un milliéquivalent correspond à 1 cm<sup>3</sup> de solution alcaline normale utilisée au cours du tirage, ou à 64 mg d'acide citrique, ou à 67 mg d'acide malique, ou à 68 mg d'acide tartrique.

Myrtille.....	125	270
Orange.....	90 (45-120)	100 (60-180)
Passiflore.....	70	580
Pomélo.....	80	120
Pomme.....	70-100	80-140
Raisin.....	170 (130-250)	110 (60-160)

### Préparation du sirop.

Il y a intérêt à n'utiliser que des sucres raffinés de choix. Les fabricants distinguent les sucres n° 1 (roux), n° 2 (cristallisé du commerce), n° 3 (raffiné surchoix), n° 3 « à prime » (raffiné surchoix, spécial) et « double étoile » de Meaux (super-raffiné). Le n° 3 « à prime » est à recommander dans la majorité des cas. Lorsqu'une extrême limpidité est nécessaire, il y a lieu d'utiliser le sucre « double étoile ».

Le jus de fruits destiné à la préparation du sirop de base doit être choisi judicieusement, non seulement en fonction de son acidité et de sa teneur en sucre, mais aussi en fonction de sa coloration, qui doit être assez intense en général, et de son parfum, qui doit être très agréable et exempt de saveurs étrangères (anhydride sulfureux). On a réuni, dans le tableau II, un certain nombre de fruits avec leurs acidités caractéristiques et leurs teneurs en sucres totaux. Parmi ces jus de fruits, ce sont ceux d'ananas, abricot, cassis, framboise, goyave, grenade, groseille et orange qui paraissent le mieux convenir à la fabrication des boissons gazeuses. Ces jus sont généralement livrés, par l'industrie, pasteurisés en boîtes de 5 litres.

Souvent le jus pasteurisé convient mieux que le jus frais, car l'inactivité de ses enzymes oxydants en rend

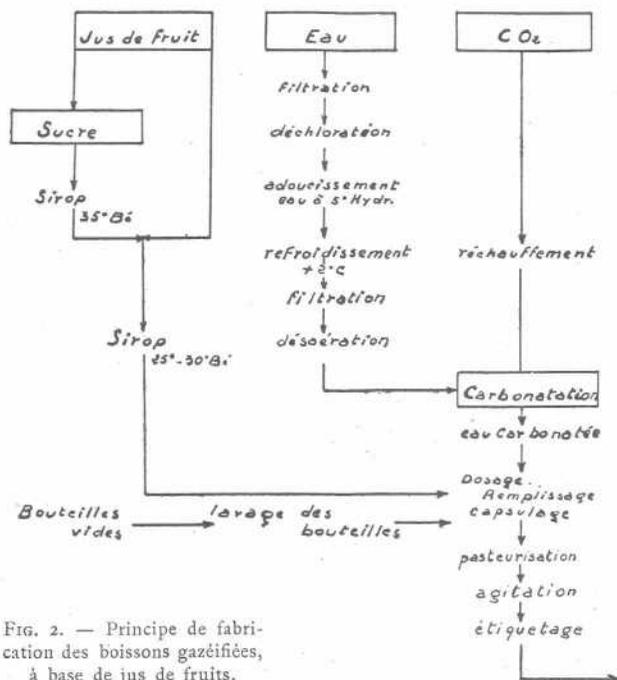


Fig. 2. — Principe de fabrication des boissons gazéifiées, à base de jus de fruits.

la manipulation plus aisée à l'air. Les jus de citron et de limette peuvent être considérés comme des adjuvants destinés à renforcer l'acidité de certains autres jus, lorsqu'elle est déficiente.

Généralement le sirop à 20-25° Bé est préparé directement en un seul temps.

Cependant, on peut, pour la préparation du sirop, opérer en deux temps. D'abord, on dissout le sucre dans le ou les

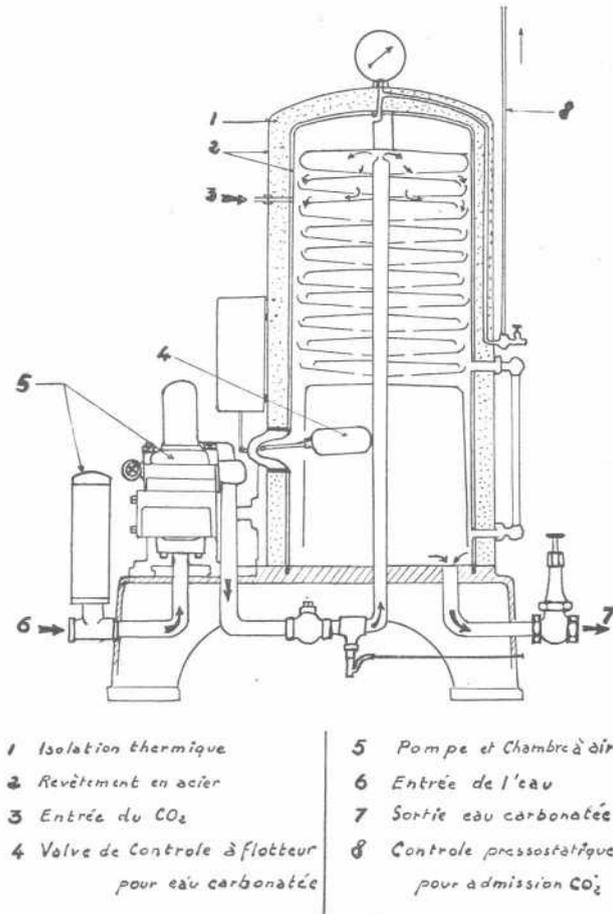


FIG. 3. — Coupe schématique d'un type de saturateur à gaz carbonique.

jus choisis, de façon à obtenir un sirop à 35° Bé (environ 65 % de sucre), compte tenu du sucre naturellement présent. Ce sirop a l'avantage de se conserver sans précautions spéciales dans un tank de réserve (figure 2).

Au moment de la préparation, le sirop à 35° Bé est alors dilué, avec le même jus, de façon à obtenir un second sirop à 20-25° Bé (ou moins selon les cas), qui sera introduit directement dans les bouteilles par la *doseuse*.

Le matériel nécessaire est extrêmement simple et consiste en une cuve cylindrique en acier inoxydable munie d'un robinet à la partie inférieure. Un agitateur commandé par un moteur électrique et une jauge complètent l'ensemble. Avec les jus limpides, le sirop est généralement filtré dans un filtre-pressé.

Les industriels ont intérêt à préparer leurs sirops eux-mêmes, au moment de l'emploi.

Il est recommandé de faire ce travail dans un endroit isolé et à l'abri des poussières. L'introduction de moisissures, levures ou germes divers dans le sirop augmente les risques d'accidents dus à des fermentations microbiennes dans le produit fini. Une très grande propreté est de rigueur dans la salle de préparation des sirops ; en particulier, le nettoyage complet des bacs et des ustensiles avant et après usage est nécessaire. Le chlore en solution, ou

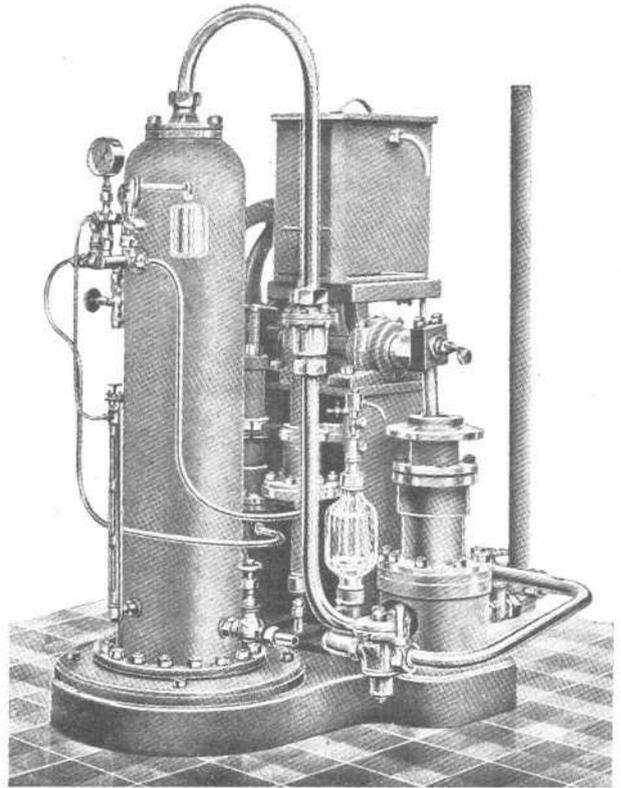


FIG. 4. — Saturateur automatique S. M. A. (débit horsaire : 2.000 litres).

sous forme d'eau de Javel, est le désinfectant idéal ; il y a lieu de se méfier des produits à base d'ammonium quaternaire.

#### L'eau carbonatée.

L'eau doit être l'objet d'une attention toute spéciale : il ne suffit pas qu'elle soit potable au sens légal du terme. L'eau destinée à la carbonatation ne doit pas titrer plus de 5° hydrotimétriques français (1), ce qui correspond à une

(1) Le degré hydrotimétrique français correspond à 0,01 g de CO<sup>3</sup>Ca par litre, ou 0,0056 g de CaO par litre.

L'eau de Seine marque 17° hydrotimétriques à Ivry ; l'eau de la Loire marque ordinairement 5,5 degrés hydrotimétriques.

eau très douce. Elle peut être légèrement minérale, mais non calcaire. Elle doit être exempte d'eau de Javel et de chlore, et son alcalinité ne doit pas être excessive.

Elle doit surtout être de *saveur agréable* et très pure, c'est-à-dire ne renfermer ni matières en suspension, ni germes vivants.

On ne saurait trop insister sur la qualité de l'eau utilisée. Cette considération devrait influencer énormément sur le choix de l'emplacement de l'usine.

*Purification de l'eau.* — Au cas où l'eau disponible ne présente pas les qualités requises, il y a lieu de procéder à sa purification. La première étape consiste en général en une filtration, soit à travers des filtres classiques à sable et gravier, soit à travers des filtres à charbon activé, ou encore à travers des filtres en cellulose, en amiante ou en porcelaine poreuse, qui ont l'avantage de fournir une eau plus ou moins stérilisée.

Le cas échéant, il y a lieu d'éliminer le chlore, ce qui peut être réalisé dans un filtre à charbon activé.

En général, il suffit d'un filtre à sable suivi d'un filtre à charbon activé.

L'eau est ensuite ramenée au degré hydrotimétrique voulu, s'il y a lieu. L'adoucissement est réalisé le plus souvent par *permutation*.

La permutaion consiste à remplacer tous les sels non alcalins contenus dans l'eau par les sels alcalins correspondants. Cette opération se fait très simplement par contact de l'eau avec des substances insolubles du groupe des silicates nommées *Zéolithes*. Les *Permutites* sont des zéolithes artificielles. La réaction d'échange est réversible, ce qui permet de régénérer la zéolithe par simple contact avec une solution de chlorure de sodium à 10 %.

L'eau convenablement permutée marque moins de 1° hydrotimétrique. On utilise aussi, comme échangeur de cations, des résines formol-phénoliques telles que l'Amberlite I.R. 100 et les Résines CP.

L'eau ainsi corrigée doit être enfin refroidie aux environs de +4°, car la solution du gaz carbonique se fait plus facilement. Un équipement spécial est indispensable, en général, pour ce refroidissement.

*Saturation.* — La saturation de l'eau par le gaz carbonique se fait dans un appareil appelé *saturateur* ou *carbonateur*, dont la *figure 3* donne une coupe schématique et la *figure 4* une vue extérieure.

L'eau, d'une part, et le gaz carbonique contenu dans une bouteille d'acier, d'autre part, sont reliés au saturateur.

Comme la détente du gaz carbonique produit un refroidissement intense, il est souvent utile de placer un réchauffeur sur le circuit du gaz (*figures 1 et 2*). Le saturateur permet la dissolution du gaz carbonique dans l'eau en offrant une grande surface de contact entre les deux phases, liquide et gazeuse, par une série de plateaux en chicanes, avec descente du liquide en cascade.

Le degré de saturation de l'eau dépend de la température et de la pression. Il est important de bien régler la pression correspondant au degré de saturation voulu dans le produit fini.

Le *tableau III* pourra donner une idée du degré recherché en général. Il y a pourtant lieu de remarquer que ce degré varie avec la teneur en sucre, l'acidité et aussi le goût du public.

TABLEAU III.

*Degré de saturation généralement désiré dans diverses boissons gazeuses aux jus de fruits.*

Jus utilisé	Pression de CO <sup>2</sup> (à 4° C.)	
	dans l'eau kg	dans le produit fini kg
Orange.....	2,200	2,000
Ananas.....	2,000	1,800
Abricot.....	1,600	1,450
Cassis.....	1,700	1,550

### Embouteillage.

Nous ne reviendrons pas sur le lavage des bouteilles qui a déjà été décrit dans cette revue (1).

Rappelons simplement les prescriptions de l'Association Américaine des Embouteilleurs : « Les bouteilles sales doivent être traitées par une solution alcaline à 3 % dans laquelle 60 % au moins de l'agent alcalin est caustique (soude caustique), pendant une durée d'au moins 5 minutes, à une température minimum de 55° C. »

Une inspection soignée des bouteilles doit être faite à la *sortie* du laveur automatique ; un éclairage intense est nécessaire. L'embouteillage proprement dit comprend les trois opérations suivantes :

1° Une quantité déterminée de sirop, par exemple 5 centilitres, est introduite dans la bouteille au moyen de la doseuse.

2° Le volume est complété par de l'eau convenablement saturée de gaz carbonique par la remplisseuse.

3° La bouteille est bouchée au moyen d'un bouchon-couronne.

Ces trois opérations sont réalisées en général sur un même appareil en un temps très court. Pendant le remplissage, une contre-pression évite les pertes de gaz carbonique ; lorsque la bouteille est pleine, la capsule est immédiatement appliquée et sertie.

Dans un autre procédé, un peu différent, on introduit simultanément le mélange (eau + sirop) gazeux. Il y a lieu, dans ce dernier cas, d'utiliser un saturateur plus volumineux. La doseuse devient alors inutile.

Dans le procédé classique, le sirop reste au fond du flacon. Le mélange se fait simplement par agitation de la bouteille au moyen d'un agitateur mécanique.

### Pasteurisation.

Il est d'usage de pasteuriser les boissons gazeuses. Nous renvoyons pour cela à un article précédent (2), en précisant

(1) Voir E. NAVELLIER, *Fruits d'Outre-Mer*, 5, 18-23, 1950.

(2) E. NAVELLIER, *Fruits d'Outre-Mer*, 5, 93-98, 1950.

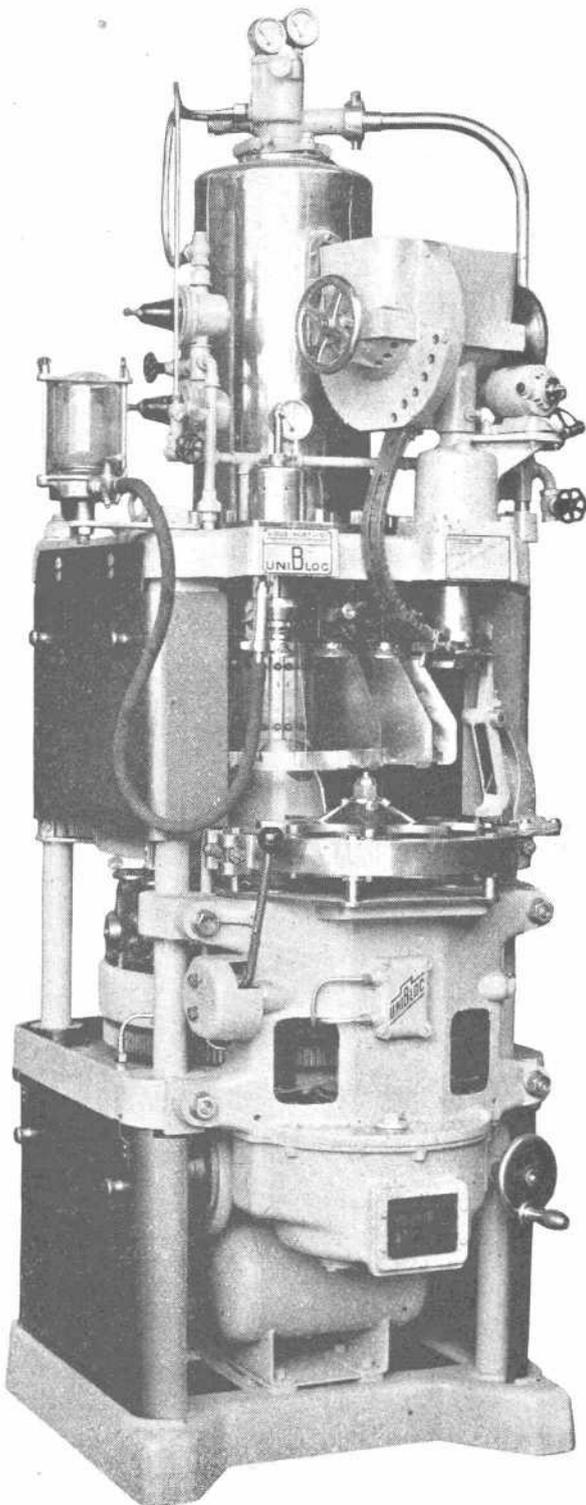


FIG. 5. — Groupe d'embouteillage UNIBLOC, comprenant doseuse, tireuse et boucheuse-couronne de 26-29 mm (débit horaire : 1.800 bouteilles de 25 cl.).

que la pasteurisation se fait dans les mêmes conditions que pour les jus de fruits : 20 à 25 minutes à 75° C. Par suite de la présence de gaz carbonique déjà sous pression à froid, il s'exerce sur les capsules et sur les bouteilles une pression considérable au cours du chauffage. Il est donc très important d'utiliser des bouteilles de bonne qualité, et des capsules suffisamment fortes et bien ajustées. Une inspection minutieuse des flacons permet ensuite d'éliminer tous ceux qui présentent des défauts.

*L'étiquetage* termine la suite des opérations. Il est nécessaire qu'un code imprimé sur l'étiquette permette au fabricant de reconnaître immédiatement la date de la fabrication ou le lot auquel le flacon appartient.

#### Contrôle.

L'usine doit comprendre un laboratoire et un chimiste capable d'effectuer les déterminations suivantes :

- 1) *Contrôle des matières premières.*
  - sucres totaux et acidité des jus de fruits,
  - degré hydrotimétrique (dureté) de l'eau.
- 2) *Contrôle des matières intermédiaires et produits finis.*
  - densité et acidité des sirops,
  - pourcentage de jus de fruits dans le produit fini (calcul des quantités à utiliser et vérification du produit fini).
- 3) *Contrôle des solutions de lavage.*
  - alcalinité des solutions destinées au lavage des bouteilles,
  - désinfectants dans les solutions destinées au nettoyage des réservoirs, tuyaux et appareils divers.

#### Propreté générale de l'usine.

Pour terminer, nous ne saurions mieux faire que rappeler les recommandations de l'Association Américaine des Embouteilleurs :

- 1) L'aspect général du bâtiment doit être bien ordonné ; la salle d'embouteillage tenue propre à tout moment et bien ventilée ; les parquets faits de matière imperméable et lavés quotidiennement à grande eau ; la salle de préparation des sirops tenue propre et bien aérée avec de l'air dépoussiéré ; les lavabos, les toilettes, etc..., tenus propres et situés dans des pièces séparées de la salle principale.
- 2) Tout l'appareillage, les réservoirs, les seaux et les conduites ou récipients de toutes natures, doivent être tenus bactériologiquement propres.
- 3) Toutes les bouteilles doivent être convenablement stérilisées avant remplissage ; les capsules ou toute matière en contact avec la boisson doivent être tenues bactériologiquement propres.
- 4) Tous les produits utilisés dans la préparation, tels que les extraits ou parfums, le sucre, les sirops, l'eau, etc..., doivent être purs et exempts de contamination. Il faut se conformer aux lois et décrets en vigueur.

5) Tous les employés à l'embouteillage doivent être nets et propres, et aucun d'eux ne doit présenter de maladie infectieuse.

Nous n'avons pas eu la prétention de couvrir tous les aspects du problème dans ce court exposé. Le lecteur trouvera des renseignements complémentaires et des développements plus abondants sur certains points de détail dans

les articles et les ouvrages dont nous donnons, ci-après, les références bibliographiques.

A. PATRON,  
Chimiste-Technologue  
à l'I. F. A. C.

J. GUELPA,  
Ingénieur Agronome.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BUCHANAN, J. H. et LEVINE, M. — Technical problems facing the bottler in the manufacture of carbonated beverages. *Nat. Carb. Bot.*, jan. 1925, p. 44.
- Water and its relation to the carbonated beverage industry. *Nat. Bot. Gaz.*, déc. 1926, p. 166.
- CHARLEY, V. L. S. — Chemical constituents of fresh juices from single varieties of soft fruits and the suitability of the juices for sirup manufacture. *Fruit Prod. J.*, 1937, 17, 6-8.
- CHARLEY, V. L. S. et HARRISSON, T. H. J. — Fruit juices and related products. *Techn. comm.*, n° 11, 1939.
- CRUESS, M. V. — Carbonated fruit juices. *West. Canner Packer*, 1949, 41, p. 63.
- JACOBS, M. B. — Chemistry and technology of food and food products; vol. II. Interscience Pub., New York, 1944.
- JOSLYN, M. A. et MARSH, G. L. — Utilization of fruit in commercial production of fruit juices. *Agric. Exp. Sta., Berkeley, Calif., Circ.* 344, 1937.
- LEVINE, M. — Practical bacteriology and sanitation in bottling plants. *Nat. Bot. Gaz.*, mai 1935, p. 67.
- MEDBERY, H. E. — Modern practices in carbonated beverage plants. *Food Ind.*, 1948, 20, 1133-40.
- MORGAN, R. H. — Beverage manufacture. Atwood et Co., Londres, 1938.
- TOULOUSE, J. H. — Problems in the bottling of carbonated fruit-juice beverages. *Food Ind.*, 1934, 6, 249-51.
- Citrus fruit juices from the bottler's standpoint. *Ind. Eng. Chem.*, 1934, 26, 765-68.
- Oxygen-consuming phenomena in beverages. *Ind. Eng. Chem.*, 1934, 26, 769-70.
- TRESSLER, D. K., JOSLYN, M. A. et MARSH, G. L. — Fruit and vegetable juices. *Avi Pub. Co.*, New York, 1939.
- WEBER, M. G. — Citrus fruit beverages. *Nat. Bot. Gaz.*, 1936, 55, 62-64.

## VI<sup>e</sup> Foire Internationale des Conserves et de l'Emballage

### 1<sup>re</sup> FOIRE DE L'ALIMENTATION A PARME (ITALIE)

Du 12 au 25 septembre 1951 aura lieu à Parme la VI<sup>e</sup> Foire Internationale des Conserves et de l'Emballage, et la 1<sup>re</sup> foire de l'Alimentation.

A cette manifestation participeront les Maisons italiennes ainsi que les Maisons étrangères fabriquant des produits alimentaires en général : conserves, machines, boîtes, emballages et matières premières pour l'Industrie de l'Alimentation.

Nous rappelons que notre Revue a publié un compte rendu des foires précédentes (1) où la section fruits avait une importance particulière.

Nous sommes persuadés de l'intérêt d'une telle manifestation, dont nous donnons ici le programme.

(1) « Fruits d'Outre-Mer », vol. 5, pp. 417-422.

#### EXPOSITION INTERNATIONALE DE :

*Conserves végétales* (concentrés de tomates, marmelades, gélatines, fruits confits, moutardes, produits au vinaigre, à l'huile, légumes séchés, etc...).

*Conserves animales* (saucissons, jambons crus, jambons cuits, jambons fumés, salés de tous les genres, viande en boîtes, poissons conservés, etc...).

*Jus et sirops de fruits* (jus et sirops d'agrumes, jus et sirops de fruits, moult concentrés, etc...).

*Conserves de lait* (lait condensé, farine lactée, beurre en boîtes, etc. ).

*Extraits pour bouillon* (de viande, végétaux et mixtes).

*Machines et appareils pour l'industrie des conserves.*

*Boîtes en fer blanc, bocaux, récipients divers*

*pour les conserves, bouchons-couronne, capsules, garnitures et fermetures pour chaque type de récipients.*

*Emballage* (en bois, carton, tôle, aluminium, etc...).

*Matières premières* pour chaque secteur de l'industrie des conserves.

*Appareils scientifiques* employés dans l'industrie de la conserve.

*Aliments en général avec les machines relatives et les emballages.*

\* \*

Pour tous les renseignements s'adresser à la Direction de la Foire Internationale des Conserves à PARMA (Italie) et aux Légations, Consulsats et Conseillers Commerciaux Italiens à l'étranger.