

CHAPITRE XI

PRÉPARATION DES RHUMS POUR LA VENTE

Les eaux-de-vie, avant d'être livrées à la consommation, sont généralement soumises à une série d'opérations ayant pour objet d'abaisser leur titre alcoolique aux environs de 45 - 50° (réduction), de les mélanger entre elles de façon à avoir un produit de qualité régulière (coupage), de leur donner la coloration voulue, d'améliorer le goût et le bouquet (bouquetage, sucrage) et de les clarifier (filtration, collage).

Coloration.

Le rhum est quelquefois livré à la consommation incolore (*grappe blanche* des Antilles françaises, *clairin* d'Haïti, *ron carta blanca* de Cuba et de Porto-Rico) ou légèrement teinté (*carta de oro* de Cuba, etc). En règle générale toutefois, ce spiritueux est fortement coloré. L'intensité de la coloration varie d'ailleurs dans de larges limites ; de moins de 10 à plus de 40 degrés Lovibond échelle de brasserie, série brune, en employant pour l'examen une cellule d'un demi-pouce. Certains rhums de la Jamaïque et de Demerara marquent jusqu'à 70° Lovibond.

La couleur peut provenir uniquement des matières extractives cédées par le bois des futailles (tanin) ou des « sauces » à base de pruneaux, goudron, etc, ajoutées au rhum. Le plus souvent cependant elle est due, au moins en partie, à l'addition de caramel.

La coloration par le bois et par le caramel est en usage depuis longtemps en rhummerie. Duceurjoly écrivait, au début du XIX^e siècle.

« On peut employer encore au même effet, les ingrédients suivants : On prend le sucre brut qu'on trouve au fond d'une barrique, et qui ordinairement n'est point purgé à sec; on le fait bouillir dans un vase, jusqu'à la consistance d'un gros sirop très-épais : on le laisse refroidir; cette matière devient en cet état très-cassante, on la dissout dans une certaine quantité de rhum, et il en résulte une liqueur dont un verre suffit pour colorer 100 gallons de rum.

« Il y a encore beaucoup d'autres méthodes pour colorer le rum; mais la plus simple, et celle qui a le moins d'inconvénients, c'est de faire brûler, par le tonnelier, les parois intérieures des douelles destinées à faire les futailles qui doivent contenir cette liqueur; en peu de jours elle y prend une belle couleur d'ambre qui plaît aux acheteurs ».

Composition du caramel.

Le caramel est obtenu en chauffant du saccharose ou du glucose aux environs de 170 - 190°, pendant 3 - 4 heures. Gelis (1), à la suite de ses travaux sur les substances qui prennent naissance en soumettant les sucres à l'action de la chaleur, avait été conduit à admettre que le caramel était constitué par un mélange de trois produits : la *caramélane*, le *caramélène* et la *caraméline*

(1) Ann. Chim. Phys. (3), LII, 352, 1858 ; LXV, 496, 1862.

On sépare la caramélane du caramel brut par traitement avec de l'alcool à 84 %, le caramélène en traitant le résidu de l'extraction précédente avec de l'eau. Le produit restant, de nature colloïdale, est la caraméline. Ces substances correspondent à des degrés de déshydratation différents du saccharose : lorsque la perte de poids est de 10 %, on obtient surtout de la caramélane; quand elle est de 14 - 15 % du caramélène et quand elle atteint 20 - 25 % de la caraméline.

Le caramel renferme en outre une substance amère, que l'on retrouve dans tous les produits de décomposition par la chaleur des hydrates de carbone et que Reichenbach (1) a désignée sous le nom d'*assamar*. Enfin, lorsque la caramélisation a lieu en présence de soude, de potasse ou de chaux, il se forme une matière brune, faiblement soluble dans l'alcool, presque insoluble dans l'eau, insoluble dans l'éther, le sulfure de carbone et les autres solvants organiques, mais facilement soluble dans les alcalis, à laquelle Schweizer (2) a donné le nom d'*alcaramel*.

Les travaux récents de A. Schweitzer (3) ont montré que la caramélane, le caramélène et la caraméline, dont l'existence en tant que composés chimiques définis a été admise pendant longtemps, sont constitués en réalité par des mélanges, en proportions variables, d'isosaccharosane et d'humine.

L'*isosaccharosane*, isolée par Pictet en 1924, est le premier produit de déshydratation du saccharose. Elle a comme formule $C_{14}H_{20}O_{10}$. C'est une matière incolore, amorphe, fondant à 94°, soluble dans l'eau et l'alcool méthylique, insoluble dans l'éther et l'acétone. L'*humine*, à laquelle on a attribué la formule $(C_{24}H_{30}O_9)_n$, est un hydrate de carbone fortement déshydraté et à polymérisation très élevée, de nature colloïdale et de coloration brun foncé. Insoluble dans l'eau et les solvants ordinaires, elle entre en suspension colloïdale en présence de l'isosaccharosane, qui empêche sa flocculation.

Plus la déshydratation du sucre est poussée, plus la proportion d'humine est élevée et plus est faible la solubilité du caramel obtenu. Le pouvoir colorant de ce dernier augmente par contre avec la déshydratation. Lorsque le caramel est préparé à partir du glucose ou du lévulose, on obtient à la place de l'isosaccharosane, de la glucosane ou de la lévulosane, matières incolores et amorphes, de formule $C_6H_{10}O_5$, qui jouent le même rôle que l'isosaccharosane dans la dispersion de l'humine.

Von Elbe (4) est arrivé à des conclusions analogues. D'après cet auteur, le caramel est constitué par le mélange de deux composés amorphes et incolores, très rapprochés du saccharose, et d'une matière humique brun foncé, présentant les propriétés d'un colloïde lyophile. Cette dernière est maintenue à l'état de suspension par les premiers; séparée de ceux-ci, elle se coagule et perd la propriété qu'elle avait précédemment de donner des suspensions. L'une des substances incolores est de saveur amère et légèrement brûlante, très hygroscopique, soluble dans le pyridine, l'acide acétique, l'alcool méthylique, faiblement soluble dans l'alcool éthylique absolu et l'acétone; elle réduit la liqueur de Fehling et se décompose à 95° avec dégagement de produits odorants. L'autre a une saveur douceâtre; elle est moins soluble que la précédente, réduit la liqueur de Fehling et se décompose au-dessus de 140°.

En présence de la matière humique, les propriétés physiques des deux autres substances sont modifiées : la stabilité thermique et la résistance à la solubilisation sont accrues. A mesure que la caramélisation avance, le poids moléculaire augmente, la solubilité du mélange diminue. Si l'on prolonge le chauffage jusqu'à obtention d'une masse dure et cassante, ne dégageant plus de gaz, le produit formé est insoluble dans l'eau froide et les solvants organiques. Il renferme environ 25 % de matière humique, 43 % de matière incolore amère et 23 % de matière incolore sucrée. Le stade de durcissement est atteint, lorsque la perte de poids du saccharose est d'environ 20 %.

(1) Liebig's Ann. Chem. XLIX, 3.

(2) Z. Deut. Ges. Brauw. (4), XXIII, 46, 1900.

(3) Rec. Trav. Chim. Pays-Bas LVII, 345, 1938.

(4) J. Am. Chem. Soc. LVIII, 600, 1936.

Propriétés du caramel

Le caramel du commerce se présente généralement sous l'aspect d'un liquide épais, visqueux, brun noirâtre, de saveur parfois légèrement amère. Préparé en présence d'alcalis, il possède une saveur et une odeur particulières. Sa densité est comprise entre 1,030 et 1,040. Son pouvoir de coloration est très variable : évalué à l'aide du colorimètre Lovibond, en examinant une solution aqueuse de caramel à 0.1 % dans une cellule de 1 pouce et avec la série de verres n° 52, il varie d'ordinaire entre 15° et 30°, mais il peut atteindre jusqu'à 60°.

Un caramel bien préparé ne doit pas fermenter et par suite ne pas renfermer de sucre non décomposé. On peut s'en rendre compte, en le soumettant à un essai de fermentation avec la levure ou bien en déterminant le pouvoir réducteur vis-à-vis de la liqueur de Fehling. Ce pouvoir réducteur varie d'ailleurs dans de larges limites avec la composition du caramel : il peut être compris entre 0.3 et 1.6 de celui du glucose pris comme unité (N. Deerr).

Suivant Fetzler (1), le pH d'un caramel est un bon indice de la qualité de celui-ci. Lorsqu'il est inférieur à 6.0, le produit peut moisir. Un pH élevé indique aussi une transformation incomplète du sucre ou la présence d'une quantité excessive d'alcali. Lorsqu'au contraire le pH est inférieur à 2.5, le caramel se résinifie.

La viscosité a une certaine importance. Si elle est excessive, cela indique que le sucre a été trop brûlé. Normalement les cendres ne sont pas en relation avec la qualité. Toutefois, lorsque leur taux dépasse 3 %, elles peuvent influencer la saveur du liquide traité. La teneur en fer atteint parfois un pourcentage élevé, par suite de l'emploi de bassines en acier doux pour la préparation.

Selon l'utilisation envisagée, le caramel doit présenter des propriétés différentes. Ainsi, quand on le destine à la coloration du vinaigre ou de la bière, il importe qu'il puisse résister à l'action des acides faibles, sans perdre son intensité colorante et surtout sans former de dépôt. Lorsqu'on l'emploie pour la coloration des spiritueux, il ne doit pas déterminer de louche si la richesse alcoolique atteint 70 et même 80°. En même temps, il importe qu'il diminue aussi peu que possible le degré apparent (*obscuration*), les transactions commerciales étant toujours faites d'après ce dernier. Enfin, il doit donner au produit, surtout quand il s'agit de rhum, une saveur légèrement sucrée. Ces deux dernières propriétés sont antagonistes : pour avoir une saveur sucrée, le caramel ne doit pas être trop brûlé, mais alors le pouvoir colorant est faible et l'obscuration plus importante.

Le caramel préparé avec du saccharose pur n'est que faiblement retenu par le charbon. L'action décolorante de celui-ci est négligeable par rapport à celle de certains composés métalliques (sels de plomb et d'aluminium notamment). Le caramel est précipité de sa solution dans l'alcool éthylique par l'alcool amylique, ainsi que par l'acétat de plomb ammoniacal.

Fabrication du caramel.

Les caramels sont fabriqués à partir du sucre de canne, du glucose ou de la mélasse. Les propriétés des produits obtenus sont à peu près les mêmes, quelle que soit la matière première utilisée. Toutefois le caramel de saccharose est toujours plus amer que celui de glucose (Salamon et Goldie). On le prépare généralement comme suit aux Antilles :

Dans une grande bassine de fer placée sur un foyer en maçonnerie, on introduit du sucre avec la moitié environ de son poids d'eau, de façon à avoir, après dissolution, une densité de 1,25. On chauffe, d'abord doucement et plus fortement en suite, en écumant avec soin au début et en remuant constamment le mélange, avec une spatule en bois ou mieux un agitateur mécanique, pour éviter que le sucre ne se colle au fond du récipient et ne brûle. Le sucre fond d'abord, puis se colore de plus en plus, en répandant d'abondantes vapeurs âcres et irritantes. Lorsque l'on juge la cuisson complète, on arrête le feu et

(1) Ind. Eng. Chem. X, 349, 1938.

on ajoute peu à peu de l'eau chaude, en agitant vivement pour dissoudre le caramel et l'amener à la consistance voulue. Le produit est mis à déposer pendant quelques semaines dans des cuves en bois. On le soutire ensuite et on y ajoute un peu d'alcool (10 % par exemple), avant de l'envoyer dans des fûts spéciaux, où on le laisse reposer un certain temps. Le produit s'améliore par la conservation. Le sucre donne approximativement son poids de caramel.

Il faut une certaine habitude pour savoir le moment précis auquel il faut arrêter la cuisson. On peut, pour s'en rendre compte, plonger un bâton dans la masse et après refroidissement écraser avec le doigt le caramel : celui-ci doit être bien cassant. On peut aussi laisser tomber une goutte de caramel dans l'eau : si la goutte flotte, la cuisson est suffisamment avancée. Ces essais sont appliqués en Guyane anglaise dans la préparation du caramel employé pour la coloration du rhum. Si l'on veut obtenir un produit à plus fort pouvoir colorant, donnant une faible obscuration, on poursuit la cuisson un peu au-delà, jusqu'au point où un bâton, plongé dans la masse et vivement retiré, le caramel adhérent se solidifie sans couler (N. Deerr).

On augmente le pouvoir colorant et diminue l'obscuration, en traitant le caramel avec de l'alcool fort. N Deerr conseille de le mélanger avec son volume d'alcool à 90-95° et de laisser déposer. La partie claire décantée permet d'obtenir une coloration très foncée du rhum, avec une faible perte de degré apparent.

Le caramel obtenu par le procédé de fabrication ci-dessus décrit, convient bien pour les rhums titrant 60-65°, que l'on produit dans les colonies françaises. Mais avec les rhums à haut degré (80-85°), il donne un précipité abondant, qui se redissout aisément si l'on réduit le degré alcoolique. La cuisson du sucre en présence d'un alcali permet d'éviter ce trouble.

Dans le procédé Asrymsury, assez employé dans les Antilles et la Guyane anglaises d'après N. Deerr, on ajoute, par 60 kgs de sucre et avant de commencer le chauffage, 2 kilogs de carbonate de Na ou de K ou 1,5 kg de soude ou de potasse caustique, préalablement dissous dans un poids double d'eau. Lorsque le caramel est destiné à la coloration du vinaigre et de la bière, la soude est remplacée par du carbonate d'Am, à la dose de 3 kgs par 60 kgs de sucre. Ce dernier produit ne se dissout pas dans l'alcool sans le troubler, de même que le caramel pour rhum détermine un trouble dans le vinaigre.

Pairault a pu fabriquer un produit donnant des résultats satisfaisants pour la coloration du rhum à haut degré, en chauffant par le procédé habituel un mélange de 125 kilogs de sucre, 23 litres d'eau de chaux bien limpide et 35 litres d'eau ordinaire.

Dans le procédé Mc Cowan (1898), le glucose, mélangé avec 5 à 10 % de liqueur ammoniacale (densité 0.880), est chauffé en vase clos à 100° pendant 24 heures. Le mélange est ensuite amené à la concentration convenable.

Wheeler (1910) a proposé d'opérer comme suit : ajouter au glucose 7.5 % de wheeler ammoniacale (densité 0.880) et porter la température à 119° environ pendant 30 minutes ; refroidir ensuite à 107°, ajouter à nouveau 4 % d'ammoniaque ; chauffer enfin à 119° pendant 10 minutes.

Salamon et Goldie (1) ont constaté que l'addition au sucre de sels de soude et de potasse, de sels ammoniacaux, d'acides minéraux ou organiques, augmentait bien le pouvoir colorant du caramel, mais présentait souvent par ailleurs des inconvénients. Les acides minéraux, même en faibles quantités, ont une action brutale et peuvent provoquer la carbonisation du sucre. L'effet de l'acide acétique sur le pouvoir colorant est assez incertain ; par contre le caramel obtenu possède une saveur agréable et demeure brillant dans la bière.

Avec l'acide tartrique, la coloration est bonne, mais la saveur âpre et dure.

Les sels de potasse et de soude augmentent le pouvoir colorant ; mais, s'ils sont employés en fortes quantités, le caramel prend un goût savonneux très désagréable et, d'autre part, il provoque un trouble dans la bière. On ré-

(1) J. Soc. Chem. Ind. XIX, 301, 1900.

duirait cependant ces inconvénients, en ajoutant la lessive alcaline seulement lorsque la caramélisation est pratiquement terminée.

Les sels ammoniacaux donnent de meilleurs résultats que ceux de potasse et de soude, du moins en ce qui concerne la coloration de la bière et du vinaigre. Si le carbonate a une action incertaine, l'acétate d'Am permet d'obtenir un caramel de belle coloration, de saveur agréable, ne troublant pas la bière. Le produit préparé avec le sulfate d'Am donne à la bière une belle coloration et du brillant, mais la saveur est très âpre. Le chlorure d'Am a une action semblable ; toutefois le pouvoir colorant est plus faible et la saveur moins âpre. Les doses donnant les meilleurs résultats seraient, par 100 kilogs de glucose : pour le carbonate d'Am 1 kg ; pour le chlorure, le sulfate et l'acétate d'Am 15 kg ; pour le tartrate d'Am 2.5 kg ; pour le carbonate de Na 1 kg (Salamon et Goldie).

D'après Herzfeld (1), si l'on veut obtenir à partir du saccharose un bon caramel, à pouvoir colorant élevé, ne déterminant pas de trouble dans l'alcool à 80°, ni dans la bière, il faut d'abord réaliser l'inversion du sucre, puis éliminer les acides qui prennent naissance au cours de la caramélisation, soit en portant la température à 180-190°, soit mieux en les neutralisant au fur et à mesure de leur production au moyen d'ammoniaque. L'auteur, en chauffant lentement dans un ballon de verre placé dans un bain d'huile, un sirop de sucre inversé à 80 % et, une fois l'ébullition obtenue, en laissant couler goutte à goutte de l'ammoniaque pendant que l'eau s'évaporait progressivement, et finalement en portant la température à 170-180°, a pu obtenir un caramel presque sans goût, à pouvoir colorant double de celui du meilleur caramel commercial, se dissolvant sans causer de trouble aussi bien dans l'alcool à 80° que dans la bière et le vinaigre. La solution ne se troublait pas à basse température (-8° C), ne perdait pas de son intensité par traitement avec l'acide acétique et ne donnait pas de précipité avec l'acétate de plomb.

On emploie assez souvent la mélasse pour la préparation du caramel. Il en est ainsi notamment en Guyane anglaise, où l'on opère suivant le procédé indiqué précédemment pour la fabrication du caramel aux Antilles, après avoir simplement dilué la mélasse avec de l'eau, de façon à avoir une densité de 1,25. La masse ayant tendance à mousser pendant le chauffage, on peut avantageusement ajouter quelques gouttes d'un corps gras ou des boulettes de cire.

Coloration du rhum.

On utilise, pour la coloration du rhum dans les pays d'origine, du caramel de sucre ou de mélasse de canne. En Europe, pour les eaux-de-vie fines, on se sert de préférence de caramel de pur sucre, et pour les eaux-de-vie communes de caramel de glucose ou de mélasse.

La coloration doit être faite avant la réduction. Dans les pays producteurs de rhum, on l'effectue généralement dès la sortie de l'alambic. On laisse habituellement le rhum déposer pendant 3-4 jours, après quoi on le met en fût. Si l'alcool se dépouille mal, il est indiqué d'effectuer une filtration ou un collage. L'alun, à la dose de 25 gr par 100 litres d'eau-de-vie, donne de bons résultats.

La quantité de caramel à ajouter varie évidemment avec la teinte finale à acquérir, laquelle dépend de la nature de l'eau-de-vie et des exigences du marché consommateur. Généralement les rhums sont beaucoup plus fortement colorés que les autres spiritueux. Ceux de Demerara présentent une teinte particulièrement foncée. Une dose moyenne est celle de 4-5 litres de caramel par 1.000 litres de rhum, mais on emploie quelquefois jusqu'à 10 litres. La réduction de la densité apparente résultant de l'addition de caramel peut varier de 0°5 à 1°5 G. L.

On trouve dans le commerce différents colorants d'origine minérale. Leur emploi, condamné d'ailleurs dans la plupart des pays par les lois sur la répression des fraudes, n'est jamais à conseiller. S'ils permettent d'obtenir une très faible obscuration, ils gâtent la saveur et le bouquet des eaux-de-vie, et la coloration qu'ils déterminent n'est pas stable.

(1) Deut. Zuckerind. XXXV, 617, 1910.

Réduction.

Les eaux-de-vie de consommation titrent en général de 40 à 50°. La richesse alcoolique des rhums livrés à la vente varie le plus souvent en France de 40 à 45°, mais elle descend parfois à 35°. Aux Etats-Unis, elle est un peu plus élevée : 42 à 50°. Aux Antilles Françaises, le titre atteint 55° (rhum dit réduit) et parfois 65° (rhum non réduit). Comme le degré alcoolique à la sortie de l'appareil distillatoire varie, suivant les pays, entre 65° (colonies françaises) et 85° (colonies anglaises, Cuba), il set donc généralement nécessaire de couper le rhum avec de l'eau.

Cette addition d'eau présente de sérieux inconvénients. Non seulement il y a diminution du taux des produits secondaires qui constituent l'arôme de l'eau-de-vie, mais encore saponification d'une partie des esters et précipitation d'huiles essentielles (notamment de l'essence de rhum) peu solubles dans l'alcool dilué. Le bouquet du spiritueux traité se trouve à la fois affaibli et déséquilibré.

L'influence défavorable de la dilution est plus ou moins prononcée, suivant la composition de l'eau-de-vie primitive, la quantité et la qualité de l'eau utilisée, la température et la façon dont a été conduite l'opération. Arroyo a observé des pertes variant de 20 à 60 % de la quantité totale des esters existant primitivement dans le rhum. La saponification des esters se poursuit pendant les premiers mois suivant la dilution : au moins pendant 3 mois et parfois jusqu'au 6^e mois. Elle est d'autant plus accentuée, que le taux des esters est plus élevé. Il est évident aussi que plus le taux de dilution sera grand et plus seront importantes les modifications apportées à l'eau-de-vie.

L'eau employée pour la réduction doit être aussi pure que possible. On admet généralement que l'eau distillée est la meilleure. D'après Schidrowitz et Kaye (1), celle-ci diminuerait beaucoup moins la teneur en esters et en acides que l'eau de rivière, qui provoquerait l'hydolyse d'au moins 15 % des esters. Luckow (2) a constaté cependant que l'eau distillée ne présentait pas d'avantages bien sensibles par rapport à l'eau ordinaire, lorsque cette dernière est bien pure.

Il importe surtout que l'eau soit exempte de mauvais goûts et de sels calcaires, qui produisent un précipité et, par suite, un louche en présence de l'alcool.

L'eau distillée n'est pas toujours exempte d'odeurs, provenant du surchauffage des matières organiques dans la chaudière ; mais, lorsqu'elle est préparée avec précaution, elle est rigoureusement neutre au goût. Dans les grandes installations, on emploie pour l'obtenir des alambics spéciaux. Ceux-ci sont constitués essentiellement par une chaudière en cuivre étamée intérieurement à l'étain fin, et pourvue d'un serpentín à circulation de vapeur. La chaudière, large et de faible hauteur, est surmontée d'une colonne épuratrice très haute, formant brise-mousse, laquelle retient les particules d'eau vaporisées susceptibles de souiller le distillat. Elle est alimentée par l'eau chaude venant du récipient, grâce à un dispositif automatique permettant d'entretenir dans la chaudière un niveau constant.

Les eaux de pluie, qui ont pu absorber beaucoup d'oxygène, sont très bonnes pour le coupage des eaux-de-vie, auxquelles elles communiquent un certain moelleux. Elles sont susceptibles toutefois d'acquérir, au cours de leur conservation, de mauvaises odeurs et, si elles proviennent de citernes métalliques, un goût désagréable et très persistant. Les eaux de rivière et de source peuvent également être utilisées, à condition qu'elles soient très peu chargées en matières minérales. Quant aux eaux stagnantes, dont la pureté laisse en général à désirer, il vaut mieux les éliminer systématiquement, si elles présentent le moindre défaut à la dégustation.

Les eaux ayant mauvais goût, si l'on n'en a pas d'autres à sa disposition, peuvent à la rigueur être employées après filtration sur charbon, et celles ri-

(1) *Analyst* XXX, 149, 1905.

(2) *Pharm. Zentralhalle* LXXXIII, 361, 1932.

ches en sels de chaux après ébullition prolongée ou après brassage en présence d'un lait de chaux (250-300 gr. par m. c. d'eau), suivi d'une filtration.

En vue de réduire au minimum la saponification des esters et la précipitation des huiles essentielles, il est conseillé de se servir, pour effectuer la dilution, d'eaux alcoolisées (15-20 % d'alcool), soumises au préalable au vieillissement en présence de copeaux de chêne (Cf. Chap. X). Mais il est encore préférable de supprimer l'opération de la réduction, en distillant l'eau-de-vie à un degré tel qu'après le vieillissement normal en fûts, elle soit ramenée au titre de consommation.

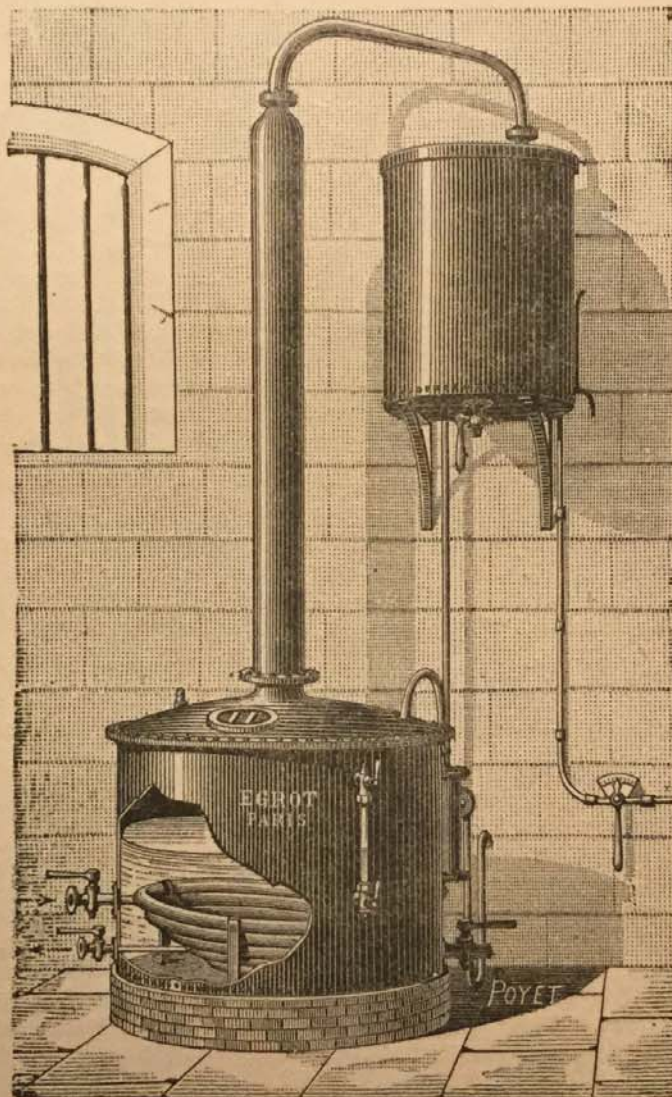


FIG. 46. — Appareil à distiller l'eau.

L'incorporation d'eau doit se faire lentement, par petites portions, et en agitant le mélange après chaque addition. On opère généralement dans un fût, quand il s'agit de petites quantités d'eaux-de-vie à traiter. Dans les installations importantes, on utilise un foudre spécial, dit *foudre de coupage* ou une *cuve mélangeur*, en bois de chêne. La cuve est close, pour éviter les déperditions d'alcool, et munie d'un agitateur mécanique, constitué généralement par deux arbres verticaux, dont les palettes s'entrecroisent mutuellement et qui tournent en sens inverse l'un de l'autre.

Arroyo conseille de chauffer l'eau de dilution à 5° environ au-dessus de la température du rhum à réduire, et de la faire arriver ensuite dans l'alcool lentement et d'une façon continue, par l'intermédiaire d'un tube d'étain ou

de cuivre étamé plongeant jusqu'au fond de la cuve et terminé par une pomme d'arrosoir finement perforée. Pendant toute la durée de l'opération, le liquide est maintenu en mouvement lent, à l'aide d'un agitateur mécanique. Plus l'incorporation de l'eau au spiritueux s'effectue lentement et plus sont fins les trous du tube d'alimentation, meilleurs sont les résultats obtenus.

La quantité d'eau % à ajouter peut être déterminée au moyen de la formule générale :

$$x = 100 \frac{aD - Ad}{A}$$

où *a* est le degré et *d* la densité du spiritueux à diluer, *A* le degré et *D* la densité du mélange à obtenir.

Le volume obtenu, par suite de la contraction du liquide ajouté, est donné par la formule :

$$V = \frac{100a}{A}$$

Pour éviter les calculs, on a établi des tables de *mouillage*, donnant en litres les quantités d'eau à ajouter par hectolitre d'alcool pour abaisser celui-ci au degré voulu.

La réduction des eaux-de-vie peut être réalisée soit après vieillissement, ainsi que cela se pratique d'ordinaire en Europe, soit avant le vieillissement, suivant la méthode le plus souvent appliquée aux Etats-Unis. Cette dernière façon de faire permet de diminuer les pertes en alcool au cours de la conservation et évite de déséquilibrer l'eau-de-vie au moment de la mise à la consommation. Elle présente l'inconvénient d'exiger une plus grande capacité de futailles, ainsi que de retarder le vieillissement et la stabilisation des eaux-de-vie. En tout cas, si l'opération est faite après le vieillissement, il importe avant de mettre le produit en vente, d'attendre quelques mois que le nouvel équilibre se soit établi.

Coupage.

Il est rare que les alcools de bouche soient livrés à la consommation sans avoir été mélangés. Les différentes eaux-de-vie présentent, en effet, des qualités particulières rappelant leur origine. Les unes, obtenues avec des appareils distillatoires munis de rectificateurs, sont presque neutres ; les autres possèdent un bouquet accentué variant avec le terroir ; certaines sont légères, d'autres ont du corps, etc. Il est avantageux, en conséquence, de les corriger et d'améliorer leur bouquet, en les coupant entre elles, de façon à obtenir les qualités recherchées par le consommateur.

D'autre part, pour diminuer le prix de vente des spiritueux communs, on mélange les eaux-de-vie naturelles avec des alcools industriels bon goût (alcools de grains, de betterave, de pomme de terre, etc), qui coûtent meilleur marché.

Certains rhums à arôme très prononcé se prêtent particulièrement au doublement avec de l'alcool neutre. Il en est ainsi des *German rums* de la Jamaïque, imbuables tels quels et qui communiquent aux mélanges renfermant jusqu'à 10 fois leur volume d'alcool neutre la saveur et le parfum caractéristiques du rhum véritable. C'est d'ailleurs grâce à cette propriété que ces spiritueux ont pu continuer à entrer en Allemagne, malgré les droits très élevés frappant dans ce pays les eaux-de-vie importées de l'extérieur. Les rhums, même s'ils n'ont qu'un taux d'impuretés modéré, sont d'ailleurs normalement très aromatiques, ce qui explique qu'ils soient l'objet, beaucoup plus que les autres eaux-de-vie, de mélanges avec de l'alcool neutre.

Enfin, les coupages se motivent par la nécessité dans laquelle se trouvent les négociants de livrer à la consommation un produit toujours égal à lui-même.

Bachelier écrit au sujet des rhums des colonies françaises « Le rôle du commerce ne se borne pas à une simple répartition dans le détail des quantités achetées en gros à la production. Les rhums coloniaux ne sont pas d'un

type uniforme. Au Martinique riche en arôme, le Guadeloupe apporte son moelleux, le Réunion son piquant. De même que tel vin riche en degré est bonifié par un crû de densité plus faible, mais d'acidité plus pénétrante, de même tel rhum, parfumé et plein de saveur, manquerait de longueur sans le secours d'un autre type, moins riche peut être en essence, mais plus solide, si l'on peut dire, en alcool. Et puis la clientèle française a ses préférences voire ses habitudes. Ce qu'elle demande avant tout, c'est un type agréable au goût et surtout

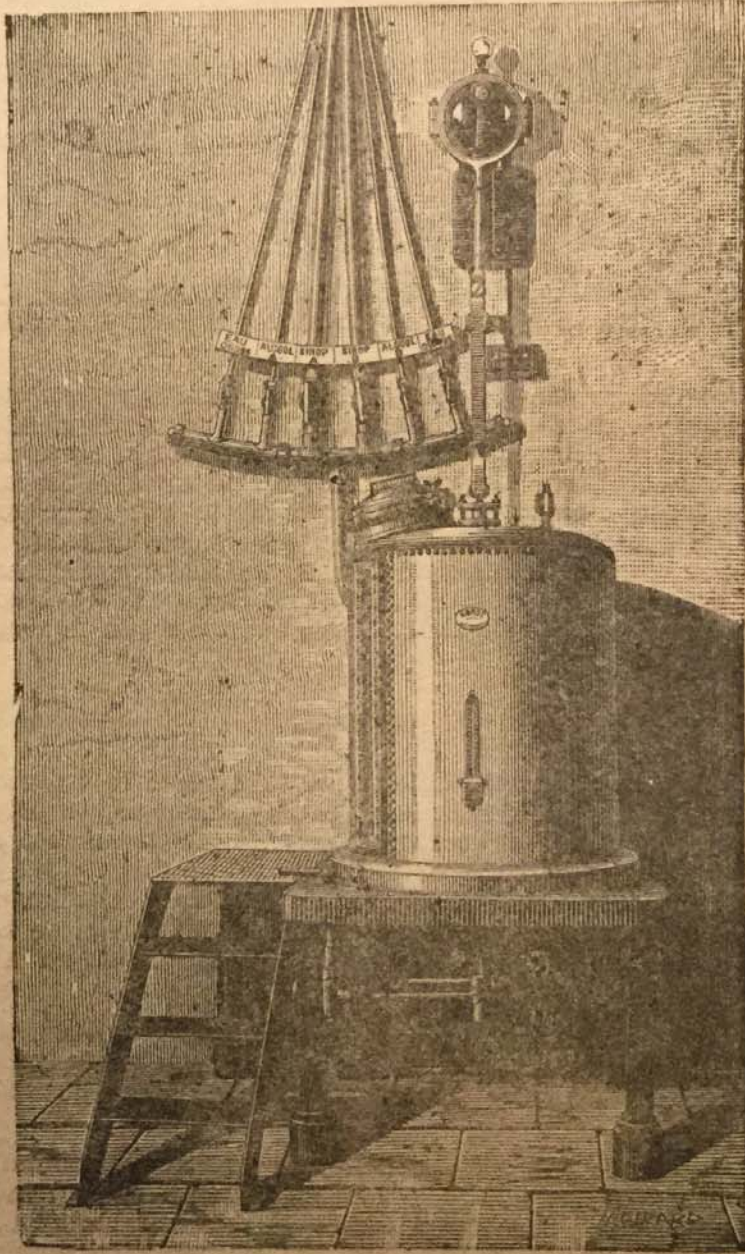


FIG. 47. — Conge à trancher.

régulier.... C'est précisément le « métier » du négociant métropolitain que de savoir pratiquer ces dosages et adapter les types au goût de la clientèle ».

Le coupage est une opération délicate, qui ne peut être effectuée convenablement que par un praticien averti. « Le mélange des eaux-de-vie d'âge et de crû différents, écrit Baudoin, est tout un art. Telle qualité a du corps, telle autre a de l'arôme ; celle-ci du terroir, celle-là a du rance, etc., et comme chaque négociant a son mélange de prédilection, il s'ensuit que les formules sont tenues secrètes ».

Le mélange peut se faire dans des fûts, où l'on introduit une proportion

convenable et préalablement déterminée de chacune des eaux-de-vie. L'addition de celles-ci doit se faire lentement, pour éviter la saponification des esters. On agite ensuite le mélange, ou bien on roule le fût.

Dans les installations importantes, le coupage est effectué dans des cuves verrées ou vitrifiées, ou encore dans des foudres de bois, que l'on peut fermer pendant l'opération pour éviter les pertes d'alcool. Un agitateur mécanique est disposé à l'intérieur. Les pompes et les tuyauteries employées pour la manipulation des eaux-de-vie doivent être maintenues dans un état de grande propreté. On utilise assez souvent des pompes à cylindres en cristal, pour faciliter le nettoyage.

Le coupage peut être fait soit avant, soit après le vieillissement. La première méthode présente l'avantage de donner des eaux-de-vie plus homogènes, plus moelleuses et possédant plus de fond.

Lorsqu'on coupe des spiritueux de qualités sensiblement différentes, le mélange possède, en effet, peu d'uniformité dans les premiers temps qui suivent cette opération. Il se produit une dislocation des eaux-de-vie primitives. La teneur en acides (totaux et volatils) et en esters est généralement très différente (en plus ou en moins) de la teneur moyenne calculée d'après la composition chimique des constituants (Schidrowitz et Kaye). C'est seulement avec le temps que les « aspérités » du mélange disparaissent, et que celui-ci arrive à former un tout homogène, présentant un caractère propre. Il importe, en conséquence, que les eaux-de-vie ne soient livrées à la consommation qu'un certain temps après le coupage.

Pour hâter l'uniformisation de l'eau-de-vie, on soumet celle-ci à l'opération du tranchage, dont nous avons déjà parlé. Le mélange se fait dans le *conge à trancher*, qui possède sur sa face latérale une glace avec échelle graduée, permettant de se rendre compte de la proportion de chaque produit ajouté. Les différentes eaux-de-vie et éventuellement l'eau, si on effectue en même temps une réduction, sont amenées chacune par un tuyau aboutissant à une rampe centrale de distribution, d'où part un tuyau unique se rendant au conge. L'appareil étant chargé, on agite le mélange au moyen d'un agitateur mécanique placé dans le conge, et on porte la température à 60-80° C. Après le refroidissement lent, on chasse l'alcool par pression d'air dans les foudres ou les fûts, où on le laisse déposer pour le filtrer ensuite.

Quelquefois aussi, on soumet le mélange, placé dans la chaudière d'un alambic discontinu, à la distillation. On opère notamment ainsi lorsqu'on coupe l'eau-de-vie avec de l'alcool neutre. Ce dernier est préalablement réduit au degré voulu avec de l'eau.

Bouquetage.

Les *bouquets* ou *sauces*, sont surtout utilisés pour aromatiser les alcools neutres à haut degré vendus, après réduction au degré marchand, sous les noms d'*eaux-de-vie artificielles*, *eaux-de-vie imitation*, *eaux-de-vie fantaisie*, etc.... Mais on les emploie aussi pour augmenter ou modifier l'arôme de certains spiritueux naturels dont le bouquet est peu accentué ou présente quelque défaut.

La pratique du bouquetage est très en usage dans diverses régions productrices de rhum. Il en est notamment ainsi à Cuba, où les rhums, distillés à un titre élevé (80° et plus), sont par sucroit filtrés sur sable ou sur charbon, de façon à éliminer le goût et l'odeur caractéristiques du produit naturel. On élabore un bouquet nouveau, en ajoutant au distillat des ingrédients divers : jus de fruits, vins, feuilles de laurier, etc.

A la Barbade, les eaux-de-vie de mélasse de canne sont également dépouillées de leur caractère « sui generis », par distillation à haut degré (85-90°) en présence de chaux et de soude ou de matières diverses (racines végétales, coques de coco, etc), puis aromatisées par l'addition de produits étrangers (sherry, vin de Madère, amandes amères, raisins secs, etc).

En Guyane anglaise, les rhums d'exportation est généralement expédié tel quel. Mais celui destiné à la consommation locale est souvent additionné de produits aromatisés (pruneaux, raisins de Valence, épices, etc). On laisse re-

poser le mélange pendant 24 heures, après quoi on ajoute l'eau nécessaire pour ramener le titre à 45-47°, ainsi que la matière colorante. Au bout de 3 ou 4 jours de repos, on effectue habituellement un collage à l'ichtyocolle et au lait, puis on laisse vieillir en fûts.

Par contre, aux Antilles Françaises et à Sainte-Croix, les rhums ne sont en principe jamais additionnés d'ingrédients étrangers, à l'exception du caramel. Il en est de même à la Jamaïque et dans les régions des Etats-Unis productrices de rhum. A leur arrivée sur les marchés consommateurs, ils peuvent cependant être l'objet, de la part des négociants importateurs, de traitements divers (coupage, réduction, bouquetage, etc), ayant pour but soit de les adapter au goût de la clientèle, soit plus souvent de permettre leur dédoublement avec de l'alcool neutre.

En France, le bouquetage n'est plus pratiqué que d'une façon restreinte. On se borne généralement à mélanger entre eux les rhums de diverses provenances, à réduire le titre alcoolique par addition d'eau et à ajouter un peu de sirop de sucre. Certains négociants utilisent cependant en petite quantité des sauces, dans lesquelles entrent du thé, des pruneaux, de la cannelle, etc.

Il n'en est pas de même aux Etats-Unis. « Bien que quelques rhums authentiques, écrit Valaer, soient mis en bouteilles sans modification par les « rectifiers », la plupart des produits préparés par ces derniers sont des mélanges et des imitations. Les fabricants de rhum imitation aux Etats-Unis ajoutent d'ordinaire au rhum véritable des ingrédients tels que : alcool neutre, jus de fruit, sucre, matières aromatiques et colorantes artificielles. Les rhums distillés à bas degré et riches en impuretés sont parfois employés comme bases pour les eaux-de-vie neutres et la matière colorante. D'autres types de rhum imitation sont obtenus, en ajoutant des essences commerciales à des alcools neutres et à de l'eau ».

Le bouquetage doit être fait avec beaucoup de précautions et par un praticien averti, pour ne pas gâter la qualité de l'eau-de-vie. Les formules de « sauces » ou de « bouquets » sont nombreuses et gardées en général secrètes par les négociants qui les emploient. On peut faire entrer dans leur composition les produits les plus variés :

a) fruits secs (pruneaux, raisin sec, amandes, noisettes, genièvre), jus de fruits (ananas, orange, limette, citron) et vins de liqueur (Madère, Malaga, moscatelle, muscat, sherry, etc.) ;

b) teintures ou essences de plantes à épices : cannelle (*Cinnamomum zeylanicum* Nees), vanille (*Vanilla planifolia* Andrews), clou de girofle (*Eugenia aromatica* Baill.), bois d'Inde (*Pimenta acris* Kostel), quatre-épices (*Pimenta officinalis* Berg.), muscade (*Myristica fragrans* Houtt), laurier (*Laurus nobilis*) fève Tonka (*Dipteryx odorata* Willd.) ;

c) infusions, teintures ou essences de plantes aromatiques diverses : sassafras (*Sassafras variifolium* Kuntze), santal (*Santalum album* L.), iris de Florence (*Iris florentina* L.), baume de Tolu (*Myroxylon toluiferum* HBK.), baume de Pérou (*Myroxylon peruiferum* L.), noix d'arec (*Areca Catechu* L.), amandes amères (*Amygdalus communis* L.), anis (*Pimpinella anisum* L.) ;

d) infusions de plantes stimulantes : thé, café.

e) tanins : tan de chêne, brou de noix (*Juglans regia* L.), cachou (*Acacia catechu* Willd.) ;

f) poudre ou extraits de piment (*Capsicum* spp.), poivre (*Piper nigrum* L.), gingembre (*Zingiber officinale* Roscoe), alun du commerce, etc., substances acres destinées à donner à l'eau-de-vie plus de « nerf » et de « mordant » ;

g) goudron de bois, cuir tanné, etc.

Le goudron de bois et le cuir tanné paraissent avoir été très utilisés autrefois. Nous lisons dans le « Dictionnaire technologique » (Paris, 1831), à l'article Rum : « Pour lui donner la couleur jaune ambré qu'on lui connaît dans le commerce, et afin de lui communiquer le goût particulier que l'on est habitué à rencontrer dans le rum, on fait infuser dans une partie du liquide des proportions variables de pruneaux, des râpures de cuir tanné, de clous de girofle, de goudron, etc ; on complète ordinairement la coloration voulue, en y ajoutant

la quantité nécessaire de caramel. Les proportions des ingrédients que nous venons de nommer constituent ce que l'on désigne vulgairement dans les rumeries sous le nom de « sauces » ; elles varient beaucoup dans les différentes fabriques, et de là résulte les variétés de rum que les connaisseurs estiment plus ou moins en raison de leur goût particulier ».

Les formules de sauces suivantes sont indiquées par Basset (1) :

a) Prendre 2 kgs de cuir de bœuf rapé, 300 gr. d'écorce de chêne pilée, 15 gr. de clous de girofle que l'on introduit dans 100 l. d'eau-de-vie. Ajouter la solution alcoolique de 15 - 20 gr. de goudron de bois résineux et laisser macérer pendant une quinzaine de jours. On filtre alors et on colore au caramel.

b) Faire macérer pendant un mois dans 10 litres d'eau-de-vie à 85° : 4 kgs de râpure de cuir tanné neuf, 1 kg de truffes noires divisées et 25 gr. de zestes d'orange. Cette sauce est introduite avec le rum dans une futaille, que l'on a au préalable imprégnée de fumée de goudron.

Villon, dans son « Dictionnaire de chimie industrielle », donne les recettes ci-après, parmi les plus usitées pour l'amélioration des eaux-de-vie :

a) Addition d'une infusion de 50 gr. de thé vert et de 50 gr. de thé noir dans 1 l. d'eau bouillante, par 100 l. d'eau-de-vie.

b) Faire macérer pendant 1 mois dans 1 l. de rum : 2 gr. de poudre d'iris, 5 gr. de vanille pilée, 50 gr. de sucre et les zestes de 2 citrons ; filtrer. Faire une infusion de 15 gr de thé vert et 15 gr. de fleurs de tilleul dans 1 l. d'eau bouillante. Mêler les deux liquides et les ajouter à 100 l. d'eau-de-vie, avec 25 gr. d'ammoniaque ;

c) Mêler : 2 l. de rum vieux, 2 l. de vieux kirch, 1 l. de sirop de sucre, 500 gr d'infusion alcoolique de brou de noix et verser dans 100 l. d'eau-de-vie. Ajouter ensuite 25 gr. d'ammoniaque.

d) Faire infuser dans 2 l. d'eau bouillante : 40 gr. de cachou, 60 gr. d'un mélange à parties égales de thé noir et de thé vert, 1 gr. de rhubarbe, 1 gr. d'aloès, 50 gr. de noix muscade (ou 5 gr. de vanille), 100 gr. de fleurs de tilleul. Ajouter 1 l. de sirop de sucre et verser dans 100 l. d'eau-de-vie ;

e) Ajouter à 100 l. d'eau-de-vie le mélange suivant : 2 l. de rum vieux, 2 l. d'infusion alcoolique de brou de noix, 2 l. d'infusion d'amandes amères, 1 l. d'nfusion alcoolique de 15 gr. de cachou et 8 gr. de baume de Tolu. On ajoute ensuite 3 l. de sirop de raisin et 25 gr. d'ammoniaque.

f) Ajouter à 100 l. d'eau-de-vie le mélange suivant : A) 2 l. de rum vieux, 2 l. de kirsch, 50 gr. de sucre, 10 gr. de vanille, après infusion de 2 jours ; B) décoction, dans 2 l. d'eau, de 500 gr. de racines de réglisse pilée et 120 gr. de camomille avec 250 gr de cassonade.

g) L'extrait de rancio est composé de : 1 l. d'eau-de-vie, 60 gr. de cachou, 10 gr. de baume de Tolu. Après 2 jours d'infusion, additionner de 25 gr. d'ammoniaque et introduire dans 100 l. d'eau-de-vie.

Après ces divers additions, l'eau-de-vie doit être fortement brassée, filtrée et conservée quelques mois en fûts.

Au lieu d'ajouter des sauces à l'eau-de-vie, on peut, pour aromatiser celle-ci, faire passer les vapeurs d'alcool sortant de l'alambic par un *anisateur*, récipient cylindrique contenant un panier perforé dans lequel on introduit les matières aromatiques (anis, baies de genièvre, raisin sec, etc). Un couvercle, fixé par des moyens simples et facile à enlever, permet de procéder rapidement au remplacement du panier. Les vapeurs alcooliques entrent par le bas de l'appareil et sortent par la partie supérieure. En employant deux anisateurs, on peut remplacer les paniers en cours de marche, en isolant à tour de rôle, par un système de vannes, chacun des appareils.

Cette méthode est appliquée en Espagne et en Amérique du Sud pour la préparation des eaux-de-vie anisées, ainsi que dans le Nord de la France pour

(1) Guide théorique et pratique du fabricant d'alcools et du distillateur. Paris, 1873.

la fabrication des genièvres. Certaines distilleries de rhum de Cuba l'emploieraient également. Le P. Labat signale son application aux Antilles françaises dans les premiers jours de la colonisation. « Quand on veut, écrit-il, au sujet de la fabrication du rhum, rendre cette eau-de-vie meilleure et lui ôter l'odeur trop forte et l'acreté qu'elle a, il faut avoir soin de laver la chaudière et les coulevres et de suspendre dans le chapiteau un bouquet d'anis ou de fenouil et le renouveler à chaque fois que l'on charge la chaudière ».

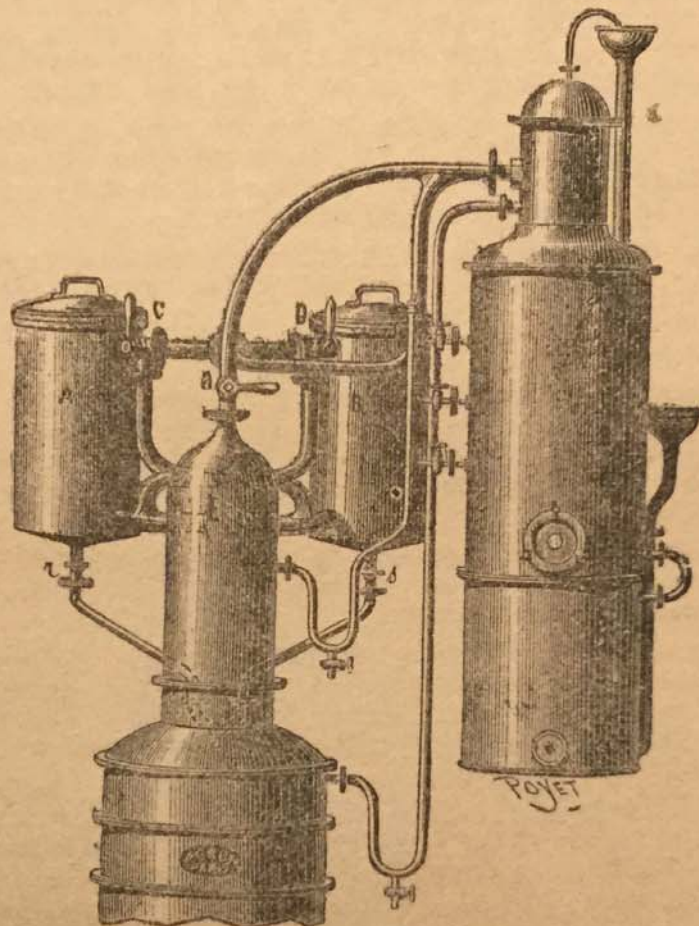


FIG. 48. — Anisateur double.

Rhum artificiel.

Le rhum artificiel, constitué par de l'alcool industriel bon goût, aromatisé avec des essences chimiques ou des extraits végétaux, a été à une certaine époque l'objet d'une grande consommation. S'il a presque disparu, sur certains marchés et particulièrement en France, par suite de la rigueur des lois relatives à la répression des fraudes, on le rencontre encore en Allemagne, aux Etats-Unis, etc.

La façon la plus simple de préparer le rhum artificiel consiste à ajouter à de l'alcool neutre de l'essence de rhum. Celle-ci est habituellement un mélange de formiate et d'acétate d'éthyle, auquel on ajoute parfois du butyrate d'éthyle. Le nitrate d'éthyle a aussi été utilisé.

Villon donne le mode de préparation ci-après d'une essence de rhum, qui aurait été employé autrefois en Autriche. Mélanger 12 parties de bioxyde de manganèse, 12 d'acide sulfurique, 12 litres d'alcool et 4 kgs 500 d'acide acétique fort. On distille et on recueille 7 litres d'« essence », formée surtout par du formiate et de l'acétate d'éthyle.

Suivant une autre formule plus compliquée, on mélange 32 kgs d'alcool, 4 kgs d'acide sulfurique, 2 kgs de bioxyde manganèse et 4 kgs d'acide pyroll-

gneux. On distille et, à 32 kgs du distillat, on ajoute 32 kgs d'extrait de safran et 1/2 kg d'huile de bouleau (Fleischmann).

Gaber signale le procédé suivant pour préparer du rhum artificiel avec des esters du commerce. Ajouter à 100 litres d'alcool bon goût : 10 litres d'eau, 80 gr. d'acétate d'éthyle et 100 gr. de butyrate d'éthyle. Distiller à feu doux, de manière à avoir une ébullition continue et régulière, jusqu'à ce que l'alambic ne contienne plus que 10 litres de liquide.

Suivant le même auteur, on obtiendrait un produit plus aromatique, en distillant le mélange ci-après : alcool à 70° 100 litres, eau 10 litres, acétate d'éthyle 80 gr., valerianate d'amyle 10 gr.

Les esters sont souvent remplacés par des infusions de produits aromatiques divers.

Ratier (1) indique les procédés suivants :

Pour imiter le *rhum de la Jamaïque*, prendre 50 kgs de mélasse de canne, 50 l. d'eau, 1,5 kg de levure de bière, 1,5 kg de pruneaux, 250 gr. d'écorce d'orange. Faire bouillir le tout, sauf la levure, pendant 5 à 6 minutes, et laisser infuser pendant 15 jours. Ajouter ensuite 250 gr. de cuir de bœuf tanné, coupé en petits morceaux, laisser infuser pendant 15 autres jours, ajouter ensuite 100 l. d'alcool à 90° et filtrer.

Dans une autre formule, on ajoute à 100 l. d'alcool dédoublé : 125 gr. de goudron distillé, 100 gr. de fleurs de pavot, 100 gr. de noisettes grillées comme le café, 20 gr. d'ambrette pilée. On laisse infuser pendant 3 ou 4 jours et on filtre.

Pour imiter le *rhum des Antilles*, prendre 300 gr. d'écorce de chêne pilée, 20 gr. de poivre de Cayenne, 10 gr. de cachou pilé, 5 gr. de clous de girofle et 15 gr. de goudron léger et distillé. Laisser reposer le tout pendant 15 jours dans 5 litres d'alcool, et ensuite verser dans 100 l. d'alcool réduit à 50°.

Basset donne des formules analogues. Faire macérer 4.5 à 5 kgs de cuir de bœuf tanné neuf et 600 - 700 gr. de chêne neuf moulu dans 1 hl. d'alcool à 60°. Au bout d'un mois, pendant lequel on agite fréquemment la matière, on ajoute 25 l. d'eau et on distille le tout, pour retirer 1 hl. de produit à 60°. La liqueur distillée est abaissée au degré marchand par de l'eau ordinaire ou par les petites eaux, et colorée au caramel. On peut remplacer le cuir de bœuf par 1 kg de cachou et porter la dose de tan à 1 kg.

Les formules ci-dessus donnent des produits ne rappelant que de très loin le rhum véritable. Ils ne peuvent tromper l'acheteur quelque peu averti, même à la simple dégustation. L'arôme spécifique du rhum n'a pu jusqu'ici être reproduit artificiellement. Ces imitations trouvent cependant, en raison de leur bon marché, une clientèle assez importante dans les classes ouvrières, peu familiarisée avec le goût du vrai rhum.

Sucrage.

Pour donner plus de moelleux aux eaux-de-vie, on les additionne fréquemment avant de les livrer à la consommation, d'un sirop de sucre. La quantité de sucre ajoutée ne dépasse pas en général 5 p. 1000, et elle est le plus souvent inférieure dans le cas des eaux-de-vie fines.

Les sirops utilisés doivent être préparés avec des sucres de canne très bien raffinés et exempts de tout arrière goût, ou mieux avec du sucre candi, comme pour les grands vins de Champagne. Quelquefois cependant, le sucrage des eaux-de-vie communes est effectué avec du moût de raisin ou même de la mélasse préalablement clarifiée (1 - 2 l. par hl d'eau-de-vie).

Les sirops sont d'ordinaire obtenus à froid, par dissolution du sucre dans de l'eau-de-vie à faible degré. On peut, par exemple, introduire du sucre dans un fût avec la quantité d'eau-de-vie nécessaire, pour que le sirop contienne une quantité déterminée de sucre par litre ; on roule le fût pour achever la dis-

(1) Manuel du négociant en spiritueux Paris 1863.

solution du sucre. Celui-ci se dissolvant lentement dans l'alcool, on prépare parfois les sirops en mélangeant parties égales d'eau et de sucre, et en additionnant le produit obtenu d'eau-de-vie. Dans tous les cas, il importe de clarifier par un collage au blanc d'œuf, suivi d'une filtration.

Quelquefois les sirops sont préparés à chaud, mais il faut avoir soin de les chauffer à la vapeur et avec modération, pour éviter qu'il ne se produise une caramélisation du sucre et une trop forte déperdition d'alcool.

Clarification.

L'eau-de-vie, si elle a été distillée avec soin, est limpide en sortant de l'alambic. Il arrive cependant assez souvent qu'à la suite des manipulations auxquelles elle est soumise ultérieurement (caramélisation, coupage, réduction, etc), ou à la suite du vieillissement en fût, elle se trouble : l'eau-de-vie est alors dite *louche* ou *bleue*.

Ce louche peut être dû à des causes variées. Il y a lieu d'incriminer le plus souvent : a) l'emploi pour la coloration d'un caramel trop brûlé ; b) l'utilisation pour la réduction d'une eau insuffisamment pure et contenant des sels calcaires, qui donnent lieu à la formation d'un précipité insoluble et très lent à tomber ; c) une dissolution exagérée des principes résineux, cédés par le bois des futailles au cours du vieillissement ; d) la présence d'un excès d'huiles essentielles, appartenant principalement au groupe des alcools supérieurs.

En ce qui concerne cette dernière cause, il y a lieu de signaler que certains spiritueux, notamment les eaux-de-vie de marc, très chargées en huiles essentielles, possèdent une teinte opalescente, même à la sortie de l'alambic. Un épuisement trop poussé du moût fermenté et un fractionnement défectueux des produits de queue, sont également susceptibles de provoquer le louchissement des eaux-de-vie normalement peu riches en huiles essentielles. Le coupage ainsi que la réduction, en provoquant la saponification des esters et en réduisant, par l'abaissement du degré alcoolique, la solubilité des huiles essentielles peuvent enfin occasionner le louchissement, surtout si ces opérations ont été conduites brutalement.

Signalons, encore, qu'à sa mise en service, un alambic neuf donne généralement des eaux-de-vie plus ou moins louches, par suite de l'attaque du cuivre par les acides du vin chaud. L'appareil « se fait » d'ailleurs assez rapidement, le cuivre formant avec les matières organiques et les sels du moût un enduit protecteur qui l'empêche d'être attaqué plus avant.

La teinte « bleue » de certaines eaux-de-vie provient de l'emploi d'alambics mal nettoyés dans lesquels il s'est formé, pendant l'arrêt de la fabrication, du vert de gris. Elle peut aussi résulter de l'action sur le cuivre des vapeurs ammoniacales dégagées pendant la distillation des moûts abandonnés trop longtemps à la fermentation spontanée. En général, la coloration disparaît avec le temps, en laissant un dépôt que l'on peut séparer par décantation.

Enfin, V.-H. Veley et L.-Y. Veley (1) ont signalé la présence, dans des échantillons de rhum à 75°, reçus en Angleterre, d'un champignon qu'ils ont dénommé *Coleothrix methystes* et qui serait la cause du trouble du liquide. Cet organisme n'interviendrait cependant, d'après N. Deerr, que dans des cas tout à fait exceptionnels. Il se présenterait sous l'aspect de filaments ou de masses mucilagineuses, demeurant en suspension dans le rhum, lorsque le degré de celui-ci s'abaisse.

Il existe deux méthodes pour obtenir la clarification des eaux-de-vie : la filtration et le collage.

Collage.

Le collage consiste à ajouter à un liquide des substances qui fixent à leur surface, soit par attraction moléculaire, soit par simple entraînement, les particules ténues incapables de se précipiter par elles-mêmes.

(1) The microorganisms of faulty rum, London 1898.

Dans le traitement des eaux-de-vie, on utilise surtout la colle de poisson, ou *ichtyocolle*, à raison de 2-3 gr par hl ; la *gélatine*, moins fine, au taux de 20-30 gr par hl ; les *blancs d'œufs*, à la dose de 2 à 2 1/2 par hl ; et parmi les clarifiants mécaniques, le *charbon de bois* pulvérisé (400-500 gr par hl) et la *terre d'infusoires* (200 gr par hl.). Cette dernière a donné des résultats très intéressants à Pacottet et Guittonneau, dans le traitement des eaux-de-vie de marc, généralement très difficiles à clarifier en raison de leur forte teneur en huiles essentielles. Il importe de n'employer que des terres neutres au goût et à l'odorat, purifiées au préalable par lavage à l'eau ordinaire, puis à l'eau distillée et enfin à l'alcool.

La matière clarifiante, après avoir été mise à dégorger, s'il y a lieu, dans un peu d'eau pour éliminer les mauvaises odeurs, est dissoute dans de l'eau tiède, puis diluée avec de l'eau-de-vie. On l'introduit ensuite par petites quantités dans le liquide à traiter, en brassant vigoureusement la masse après chaque addition, au moyen d'agitateurs de bois. Le temps nécessaire pour obtenir la précipitation complète du dépôt dépend des dimensions des récipients dans lesquels on effectue le collage et de la colle employée. Il faut en moyenne de 10 à 20 jours, et jusqu'à 30 jours avec de la colle de poisson, pour obtenir une clarification complète. On procède alors au soutirage. On active parfois l'opération en soumettant le liquide à la filtration.

Le collage permet d'obtenir des eaux-de-vie très brillantes, n'ayant rien perdu de leur bouquet ; il convient remarquablement pour le traitement des eaux-de-vie fines. Il présente malheureusement l'inconvénient d'être lent et de provoquer une diminution de la couleur et du degré alcoolique (0.5-1°). Pratiquement, on ne l'emploie guère que si l'on ne peut obtenir une clarification suffisante par la simple filtration.

Filtration.

La filtration permet d'avoir des eaux-de-vie pouvant être livrées immédiatement à la consommation.

On utilise généralement des filtres très simples, travaillant sans pression et au contact de l'air.

Les *filtres coniques* sont formés par des récipients métalliques en forme de cône, dont la grande base est tournée vers le haut et dont l'extrémité opposée est percée d'un orifice muni d'un robinet. A l'intérieur est suspendue une chausse en flanelle.

Le *filtre-conge* est un appareil cylindrique, divisé en deux parties par un faux-fond percé de plusieurs trous, pouvant recevoir chacun une douille sur laquelle on attache une chausse pendante. L'alcool est versé dans le réservoir supérieur et, sous l'influence de son propre poids, filtre à travers les chaussees et vient s'accumuler dans le réservoir inférieur, d'où on le soutire.

Le *filtre charentais* est également constitué par un récipient de forme cylindrique, en bois ou en cuivre étamé, de faible hauteur, divisé en deux parties par un disque de flanelle ou une peau de chamois. La partie inférieure est généralement remplie par de la pâte de papier. L'alcool arrive par la partie inférieure et, après avoir traversé la pâte de papier et le disque, vient s'accumuler dans la partie supérieure, d'où il sort par un orifice de trop-plein ou un siphon. Le cheminement du liquide est obtenu en soulevant légèrement le bac d'alimentation ou en immergeant le filtre à la partie supérieure de la cuve contenant l'eau-de-vie. Dans les grands chais de Cognac, l'eau-de-vie subit 7 à 8 filtrations successives.

Les filtres ci-dessus peuvent être encollés avec de la pâte à papier, du charbon pulvérisé, de la terre d'infusoire ou une solution de colle suffisamment étendue. On dilue la matière collante avec de l'eau, de façon à obtenir une pâte claire que l'on verse dans le filtre. L'eau-de-vie qui passe la première est trouble et doit être filtrée à nouveau.

Dans les filtres sans pression, l'eau-de-vie circule lentement souvent au contact de l'air. Si l'oxydation qui en résulte améliore le bouquet du produit, il y a en même temps une déperdition de degré. Aussi, pour le traitement des spiritueux de qualité moins fine, donne-t-on souvent la préférence à des filtres

sous-pression, travaillant à l'abri de l'air, qui ont un rendement beaucoup plus élevé et ne déterminent que des pertes d'alcool très minimales. Il existe de nombreux modèles de ces appareils (filtres-presses, filtres à manche, filtres à bougies, etc.), qui sont mis en communication par des tuyaux de caoutchouc, d'une part, avec le fût d'alimentation placé à un niveau supérieur, d'autre part, avec le fût de réception situé au-dessous du filtre.

Lorsque le louchissement est produit par un excès d'huiles essentielles, la filtration et le collage demeurent souvent inefficaces. Les matières non dissoutes, qui forment avec le liquide une émulsion stable, traversent les filtres et ne sont pas toujours intégralement entraînées par la précipitation de la colle.

En ce cas, on arrive souvent à des résultats satisfaisants, en agitant le liquide avec une substance capable de fixer les huiles essentielles, comme certaines argiles smectiques et surtout la magnésie légère du commerce, puis en le faisant passer à travers un filtre chargé de la même substance filtrante.

Cependant, le procédé de choix pour obtenir la clarification est la réfrigération. On entoure le récipient contenant l'eau-de-vie d'une couche épaisse de glace pilée, mélangée de sel de cuisine, de façon à abaisser sa température à quelques degrés au-dessous de zéro, et, aussitôt cette température réalisée dans la masse liquide, on filtre sur magnésie calcinée légère. L'eau-de-vie est alors nettement opalescente, mais la couche filtrante chargée de magnésie, retient au passage toutes les impuretés de l'alcool séparées de leur solvant à la température de l'opération, et le liquide clair qui est obtenu ne louchira plus jamais à une température supérieure.

Traitement des eaux-de-vie défectueuses.

Les eaux-de-vie qui présentent de mauvais goûts, de mauvaises odeurs ou une coloration défectueuse demandent généralement un traitement autre que le collage ou la filtration, qui suffisent cependant parfois lorsque ces défauts sont peu accentués.

Mauvais goûts. — Les mauvais goûts que l'on rencontre le plus souvent dans les eaux-de-vie sont le goût piquant, les goûts de moisi, de métal, de brûlé, de graisse, l'odeur putride.

Le *goût piquant*, que l'on retrouve fréquemment dans les rhums, est attribuable à la production d'acroléine au cours de la fermentation ou de la distillation des moûts, lorsque la température est élevée. Il disparaît généralement au cours du vieillissement, s'il n'est pas trop accentué.

Le *goût et l'odeur de moisi*, le *goût âcre* sont dus soit à l'emploi de vinasses ou de mélasses mal conservés, soit à la malpropreté de la futaille. Ils sont très difficiles à enlever.

Le *goût de métal*, encore appelé *goût de chaudière* ou de *cuivre*, provient de la dissolution de sels de cuivre au cours de la distillation. Il se contracte dans les alambics neufs ou dans ceux qui sont restés un certain temps hors service, et qui n'ont pas été nettoyés avant emploi. Il s'accompagne souvent d'un bleuissement de l'alcool. Pour l'éviter, il importe de toujours distiller de l'eau pure préalablement à la mise en service de l'appareil.

Le *goût de brûlé* s'observe dans les eaux-de-vie obtenues avec des appareils discontinus, lorsque le distillateur laisse par négligence des matières (lies, marcs, etc.) s'attacher au fond de la chaudière. Il est dû à la formation de produits goudronneux et empyreumatiques. Il est rare en distillerie de rhum, où l'on envoie généralement à l'alambic des moûts clairs.

Le *goût de graisse* et le *goût de pétrole* se rencontrent surtout dans les alcools distillés au moyen d'alambics chauffés par barbotage de vapeur d'échappement. L'huile servant au graissage de la machine à vapeur peut passer, en effet, dans la vapeur d'échappement et être entraînée par les vapeurs alcooliques. Il y a aussi lieu d'incriminer parfois les huiles de graissage des moulins (distillerie de jus de canne) et les infections butyriques.

L'*odeur putride* se produit dans les moûts à trop faible acidité. Bettinger l'a aussi observée à la Martinique dans des cuves qui avaient reçu des cendres

de bagasse pour étancher les fuites. Bien que le moût soit assez acide, les cendres, dont la réaction est alcaline, arrivent à dérégler au début le processus normal de la fermentation : il y a formation de glycérine, d'aldéhydes et parfois même d'une odeur de putréfaction. Enfin les rhums à grand arôme, produits en présence d'une quantité importantes de levures plus ou moins autolysées, contractent assez facilement le goût putride. C'est de même là un des principaux écueils de la fabrication de ce type de rhum.

On peut encore signaler : le *goût de soufre*, dû à la présence de composés du soufre dans l'eau-de-vie : le *goût amer*, résultant d'une production excessive d'aldéhydes et qui se montre assez souvent lorsque les cuves sont restés un certain temps sous voile microbien avant d'être distillées (Bettinger) ; le *goût de levure*, provenant de la décomposition des matières azotées en suspension dans le moût (cellules de levures, etc. au cours de la distillation, etc.

Pour débarrasser les eaux-de-vie de leurs mauvais goûts, on utilise surtout la filtration sur charbon de bois. Pour le goût de moisi, on préfère ajouter par hectolitre 500 gr. de poudre de charbon, préalablement lavée et diluée dans 1 litre d'eau-de-vie. On agite plusieurs fois pendant 2 ou 3 jours, et on termine par un collage. L'huile d'olive, à la dose de 1/2 litre par hl, ainsi que la paraffine, pure et exempte de toute odeur schisteuse, constituent aussi de bons absorbants. Cette dernière doit être employée à chaud, à la température de 55°, qui est son point de fusion.

On peut encore utiliser pour la purification des eaux-de-vie, les oxydants en général (surtout eau oxygénée et permanganate) et l'hydrogène en présence d'un catalyseur. Dans le cas de certains mauvais goûts (goût de métal, par exemple), il est préférable de soumettre le spiritueux, ramené par addition d'eau à 25° environ, à une nouvelle distillation. Dans d'autres cas (goût de soufre), il faut opérer un traitement à la chaux, à la potasse ou à la soude, mais sans atteindre le point de neutralité.

Signalons enfin que l'on masque certains mauvais goûts (goût âcre, goût de cuivre), en ajoutant à l'eau-de-vie une petite quantité d'ammoniaque.

Eaux-de-vie boisées. — Les eaux-de-vie ayant séjourné pendant longtemps dans des fûts neufs non affranchis, contractent une saveur astringente et une coloration trop foncée. On enlève à la fois une partie de la couleur et des tannins, par un traitement au charbon finement pulvérisé, suivi d'une filtration. Si le « boisage » n'est pas trop prononcé, un simple collage à la gélatine ou à la colle de poisson suffit. On peut aussi employer de l'huile d'olive, dans la proportion de 100 gr. par hl. : on agite vivement, puis on décante aussitôt l'huile qui surnage.

Eaux-de-vie acides — Elles proviennent de la distillation des moûts ayant subi l'acétification, ou de l'emploi pour la conservation de futailles piquées. Les rhums obtenus autrefois par la fermentation des écumes de défécation étaient souvent acides. Pour corriger ce défaut, on ajoute à l'eau-de-vie un lait de chaux ou de la craie en poudre, en proportion telles que l'eau-de-vie reste acide au tournesol ; on agite quelques instants, on soutire après repos et on distille.