

# TRAITÉ PRATIQUE

DE LA PRÉPARATION DES

# VINS DE LUXE

---

VINS DE LIQUEUR, VINS SECS ET DOUX  
VINS MOUSSEUX, VINS TONIQUES ET APÉRITIFS  
VINS D'IMITATION, MISTELLES  
ANALYSE DES MOUTS ET DES VINS

PAR

VICTOR SÉBASTIAN

CHIMISTE OENOLOGUE  
EX-DIRECTEUR DE STATION OENOLOGIQUE ET VITICOLE

---

AVANT-PROPOS DE M. A. FERNBACH

DOCTEUR ÈS SCIENCES  
DIRECTEUR DE L'ÉCOLE DE BRASSERIE ET DU LABORATOIRE DES FERMENTATIONS  
À L'INSTITUT PASTEUR

---

AVEC 186 FIGURES DANS LE TEXTE

---

Deuxième édition, revue et considérablement augmentée

---

MONTPELLIER  
COULET ET FILS, ÉDITEURS  
Libraires de l'Université  
5, Grand'Rue, 5

---

PARIS  
MASSON ET C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS  
120, Boulevard Saint-Germain

---

1909

TOUS DROITS RÉSERVÉS

2825

15585188

15585385

3994673

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000297265





LES  
VINS DE LUXE

X  
2825

---

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE  
Le Docteur Pierre SÉBASTIAN  
BÉZIERS  
— 1832-1908 —

---

BIBLIOTEKA POLITECHNICZKA  
KRAKÓW

112429

Akc. Nr. 1393/49

# TRAITÉ PRATIQUE

DE LA PRÉPARATION DES

# VINS DE LUXE

---

VINS DE LIQUEUR, VINS SECS ET DOUX  
VINS MOUSSEUX, VINS TONIQUES ET APÉRITIFS  
VINS D'IMITATION, MISTELLES  
ANALYSE DES MOUTS ET DES VINS

PAR

VICTOR SÉBASTIAN

CHIMISTE ŒNOLOGUE  
EX-DIRECTEUR DE STATION ŒNOLOGIQUE ET VITICOLE

---

AVANT-PROPOS DE M. A. FERNBACH

DOCTEUR ÈS SCIENCES  
DIRECTEUR DE L'ÉCOLE DE BRASSERIE ET DU LABORATOIRE DES FERMENTATIONS  
A L'INSTITUT PASTEUR

---

AVEC 186 FIGURES DANS LE TEXTE

---

Deuxième édition, revue et considérablement augmentée

---

MONTPELLIER  
COULET ET FILS, ÉDITEURS  
Libraires de l'Université  
5, Grand'Rue, 5

---

1909

X  
2825





## AVANT-PROPOS DE LA 1<sup>re</sup> ÉDITION (1897)

---

M. Victor Sébastian — chimiste-œnologue, délégué du Ministre de l'Agriculture, ancien directeur de la Station œnologique Algérienne — nous donne aujourd'hui un *Traité des vins de luxe* qui sera favorablement accueilli par tous ceux que les questions vinicoles intéressent.

Mettant à profit ses nombreuses recherches personnelles et les observations recueillies pendant les missions œnologiques et viticoles qu'il a brillamment accomplies à l'étranger, l'auteur a su condenser et présenter avec clarté une masse de faits importants.

Le traité de M. Sébastian comporte deux divisions principales. L'une est consacrée aux cépages, au raisin, au moût, au vin et à son vieillissement, aux soins de propreté, aux méthodes d'analyse, etc. ; l'autre s'occupe de la description des diverses manipulations pratiques que nécessite la fabrication des vins de luxe tels que :

*Vins doux aromatiques et non aromatiques.* — *Vins de paille ou passerillés.* — *Vins alcooliques secs.* — *Vins liquoreux.* — *Vins forcés.* — *Vins mutés.* — *Vins cuits.* — *Vins mousseux secs et doux.* — *Vermout.* — *Vins toniques,* etc.

On peut dire que chaque viticulteur possède la matière première pour produire un vin de luxe au prix de quelques soins faciles. Il lui suffira de prendre M. Sébastian pour guide.

Le convive est toujours heureux de vider, en l'honneur de son hôte, une coupe pleine d'un vin mousseux pétillant ou d'un nectar embaumé à reflets d'or.

Il n'est pas d'industrie de fermentation qui n'ait retiré des travaux de Pasteur toute une série d'avantages incalculables, et le jour où les savants se sont résolument lancés dans la voie féconde qu'il avait inaugurée a marqué, pour nombre de ces industries, le début d'une ère de prospérité. Mais jusqu'à ces dernières années, on peut dire que c'est presque uniquement la fabrication de la bière qui a bénéficié de ces grandes découvertes.

La microbiologie avait inauguré toute une série de pratiques introduites dans l'industrie aussi bien que dans la médecine, sous les noms d'antisepsie et d'asepsie, et les brasseurs les plus soucieux de leurs intérêts n'avaient pas tardé à comprendre le bénéfice qu'il y avait pour eux à utiliser ces pratiques dans leurs usines. En même temps, ils apprenaient mieux à connaître la levure, à savoir qu'il en existe un nombre considérable de races diverses et qu'au lieu d'imposer un moût déterminé à l'une quelconque d'entre elles, il faut, au contraire, choisir parmi ces races celle qui se prête le mieux à la transformation de ce moût.

Il semble que la vinification soit restée bien loin en arrière dans la voie du progrès ; et, pour peu qu'on y réfléchisse, on arrive bien vite à se convaincre que la

nature a accumulé toute une série d'obstacles qui, dans cette industrie, rendent la routine plus difficile à déloger qu'ailleurs. Tout d'abord les nombreux fléaux qui ont successivement fondu sur la vigne ont naturellement détourné un peu l'attention du viticulteur des questions de fermentation. Il a fallu, par des plantations nouvelles, réparer les désastres causés par le phylloxéra ; il a fallu combattre les maladies cryptogamiques et nombre d'autres parasites ; et ce n'est que depuis quelques années qu'on est suffisamment armé pour pouvoir se permettre de tourner son attention d'un autre côté.

D'autre part, si nous envisageons la question de la fermentation du vin lui-même, il nous faut avouer que la nature de cette fermentation n'en exigeait pas l'étude approfondie d'une manière aussi impérieuse que la fermentation de la bière. Le raisin, en effet, apporte avec lui sa levure et, quoi qu'on fasse, le moût de raisin commence toujours par fermenter alcooliquement, tandis que le moût de bière devient rapidement la proie de ferments de maladie, qui lui communiquent un goût détestable, s'il n'est pas rapidement peuplé par la levure que le brasseur y ajoute.

La nature même du moût de bière, et en particulier sa faible acidité, fait qu'il offre un terrain propice à une infinité d'êtres divers et que sa fermentation alcoolique doit être *artificielle*, tandis qu'elle est *naturelle* pour le moût de raisin qui, à cause de son acidité considérable, se laisse difficilement envahir par des êtres autres que la levure.

La nature avait donc, on peut le dire, préparé le vigne-

ron à porter son attention ailleurs que sur ce phénomène fatal et à se désintéresser tant soit peu des progrès que réalisaient les autres industries de fermentation. Il n'ignorait pas cependant que lorsque la fermentation principale dans la cuve de vendange est terminée, et que le vin, soutiré en foudres, continue à y subir une fermentation secondaire lente, et surtout pendant la période ultérieure du vieillissement, l'agréable boisson peut devenir le siège d'un processus maladif qui en altère notablement la saveur.

C'est dans ses célèbres *Études sur le vin* que Pasteur a le premier démontré que les maladies qui produisent les altérations de cette boisson sont dues à des êtres microscopiques qui l'envahissent peu à peu. En découvrant la cause du mal, il découvrit aussi dans l'application de la chaleur le moyen d'y porter remède, et le nom même de *pasteurisation* qu'on a donné à l'opération qu'il préconisa atteste les services immenses qu'elle a rendus.

Il semble que, jusqu'à ces dernières années, ce soit là à peu près le seul bénéfice que la vinification ait retiré des recherches de Pasteur. On pouvait cependant encore trouver dans les *Études sur le vin* toute une série d'indications fécondes sur le rôle de l'oxygène et de la lumière dans le vieillissement des vins ; et il ne fallait pas non plus oublier que cette œuvre célèbre n'est qu'une pierre de l'immense édifice constitué par les travaux de ce grand génie.

Nombre de savants se sont, depuis peu, remis à l'étude systématique de la fermentation du vin et ont déjà, en s'inspirant des progrès réalisés dans d'autres branches de l'industrie des fermentations, accumulé des matériaux

considérables dont la vinification peut et doit faire son profit.

Ce n'est pas seulement au début de la fermentation du vin que le ferment alcoolique doit rester maître du terrain ; il faut faire tous ses efforts pour que le moût devenu vin soit à l'abri des ferments de maladie qui le guettent, et les mesures de désinfection, c'est-à-dire de propreté rigoureuse, au sens que nous savons aujourd'hui attribuer à ce terme, doivent être appliquées à tout le matériel vinaire, et devenir dans la fabrication du vin d'un emploi aussi général que dans celle de la bière.

Le brasseur et le distillateur savent par expérience que toute fermentation qui languit est compromise et que le moût dont elle est le siège est exposé à l'envahissement par les faux ferments. Cette observation s'applique avec non moins d'exactitude à la fermentation du vin, et le remède de l'aération qui s'est appliqué chez les uns peut aussi être employé chez les autres.

Enfin, les enseignements féconds qu'a fournis au brasseur l'étude des levures de bière, le vigneron les retirera vraisemblablement aussi de l'étude des levures de vin, et c'est sans doute dans cette voie que la fabrication des vins de luxe rencontrera ses plus grands succès, en tenant compte, bien entendu, de l'influence du milieu physique et chimique.

Déjà on sait que la fermentation des vins de grand cru est produite par des levures spéciales qui, avec la nature du cépage, contribuent pour une large part au *bouquet* constituant l'un des éléments d'appréciation de ces vins ; et on est arrivé, dans des expériences décisives,

à améliorer considérablement, par l'emploi de levures convenablement choisies, la valeur de certaines vendanges.

On voit donc que, comme le montre fort bien l'auteur de cet ouvrage, si, pour quelques crus renommés, la nature du cépage et l'exposition du vignoble suffisent à constituer le vin de luxe, pour beaucoup d'autres, le vigneron a entre les mains des moyens qui lui permettent d'améliorer considérablement le produit de sa récolte et d'en augmenter ainsi la consommation.

Il est grand temps qu'il songe à utiliser les armes que la science a mises à sa disposition et c'est leur utilisation rationnelle que le présent ouvrage a le désir de lui faciliter.

Paris, 1<sup>er</sup> septembre 1896.

A. FERNBACH,  
Docteur ès sciences,  
Directeur du Laboratoire des fermentations  
à l'Institut Pasteur.

---

## AVANT-PROPOS DE LA 2<sup>me</sup> ÉDITION (1908)

---

En présentant au public, il y a une dizaine d'années, la première édition du *Traité des Vins de luxe* de M. Victor Sébastian, dont la compétence est connue, j'ai cherché à faire voir combien un livre de ce genre venait à son heure, et combien il était désirable que les doctrines pastoriennes, qui ont rendu tant de services à d'autres industries de fermentation, s'étendissent à la vinification dans une mesure moins timide qu'elles ne l'avaient fait jusque-là.

A cette époque, c'est surtout dans la fabrication de la bière que la semence féconde répandue par Pasteur avait porté ses fruits, et le fait s'expliquait, ainsi que j'ai cherché à le faire ressortir, en ce que, dans cette fabrication, l'art de l'industriel intervient pour une part prépondérante, tandis que, pour faire du vin, il suffit le plus souvent de laisser agir la nature. La bière est un produit *artificiel*, tandis que le vin est un produit *naturel*.

Celui qui aurait osé prétendre, il y a trente ou trente-cinq ans, qu'il peut y avoir intérêt à contrarier la nature, que la nature peut quelquefois travailler mal et donner naissance à des monstres, celui qui se serait permis de tenir ce langage à des viticulteurs, se serait exposé,

presque à coup sûr, à être traité d'hérétique. Aujourd'hui, tout le monde lui donnerait raison, car tout le monde est d'accord pour reconnaître que les conditions de la production du vin se sont profondément modifiées, et que le temps n'est pas loin où travailler sans le concours des données scientifiques sera aussi impossible en vinification que dans la fabrication de la bière ou de l'alcool.

L'étude des levures de vin a suivi de près celle des levures de bière, et on a bientôt appris qu'il en existe un grand nombre de races diverses, dont quelques-unes sont nettement caractérisées par la vigueur avec laquelle elles produisent la fermentation, par les qualités de bouquet qu'elles communiquent au liquide fermenté, par la rapidité avec laquelle elles se déposent en une masse compacte, laissant au-dessus d'elle un liquide parfaitement brillant. Toutes ces propriétés caractéristiques de certaines levures de vin, qui en font des races *distinguées*, par opposition aux races *communes* les plus répandues, ont été mises à profit dans la pratique de l'emploi des *levures sélectionnées*, qui a actuellement fait ses preuves et qui tend à se répandre de plus en plus.

Un autre avantage essentiel que le viticulteur trouve à diriger la fermentation, au lieu de la laisser, comme autrefois, abandonnée à elle-même, c'est qu'il en assure la pureté, c'est-à-dire qu'il évite l'ingérance des ferments étrangers, toujours présents dans la vendange, parmi lesquels se trouvent les nombreux ferments de maladies décrits par Pasteur et par beaucoup d'autres savants. Il arrive ainsi à produire non seulement un vin meilleur, mais un vin plus stable, de bonne conservation.

Mais c'est le propre de la science de ne jamais rester



stationnaire ; elle n'a pas plutôt élucidé un problème qu'il en surgit un nouveau devant elle, et, tandis qu'elle livre au public les conquêtes qu'il pourra utiliser, elle en prépare de nouvelles dont il sera appelé à bénéficier plus tard.

C'est ainsi que la question de stabilité des boissons fermentées, de leur résistance à la maladie, a pris un aspect nouveau, à mesure qu'on l'a étudiée davantage, et que le viticulteur peut, une fois de plus, faire son profit des progrès réalisés dans d'autres industries. La fermentation pure n'est pas, comme on l'a cru autrefois, une condition suffisante pour que le liquide fermenté échappe à toute altération par des ferments de maladie, et, là encore, la fabrication de la bière peut être prise comme exemple. Pasteur nous a bien montré — et d'autres l'ont fait après lui — qu'on peut obtenir une bière inaltérable en faisant fermenter un moût stérile par de la levure pure. Mais pour y arriver, il faut adopter des méthodes de travail qui s'accordent difficilement avec les pratiques d'une production industrielle. Je ne veux pas dire par là que le bénéfice de cette démonstration rigoureuse ait été perdue pour le brasseur ; bien au contraire, elle lui a rendu d'immenses services, en lui inspirant les soins de propreté minutieuse dont il entoure toute sa fabrication et qu'on voudrait voir s'étendre davantage aux pratiques de la vinification. Mais, de même que, malgré toutes ses précautions, les besoins de la vie journalière exposent l'homme à la contagion des maladies infectieuses, qui, heureusement pour lui, n'est pas toujours fatalement réalisée de même il est presque impossible, malgré tous les soins de propreté, d'éviter pratiquement l'introduction dans le liquide fermenté, et particulièrement

dans la bière que nous prenons comme exemple, de l'un ou l'autre de ces ferments nuisibles qui peuvent y faire apparaître la maladie.

Qu'il s'agisse donc d'un milieu vivant et réagissant, comme l'organisme de l'homme ou de l'animal, ou bien d'une boisson fermentée, on se fait une idée inexacte et incomplète de la maladie lorsqu'on n'envisage qu'un côté de la question, c'est-à-dire le microbe nuisible. Celui-ci est un facteur nécessaire, indispensable, pour l'apparition de la maladie; mais un autre facteur non moins important, c'est le terrain sur lequel le ferment de maladie cherche à s'implanter, et la résistance que ce terrain oppose à l'invasion. Chez l'animal, cette résistance est représentée par son activité vitale, par la réaction de ses cellules; chez la boisson fermentée, elle est représentée par sa composition chimique. Une bière stable, un vin stable, ne sont donc pas seulement des boissons dont on a réalisé la fermentation dans les conditions de pureté aussi idéales que possible; il faut encore que la fermentation ait éliminé les substances capables d'alimenter des êtres microscopiques; il faut que ces boissons aient une composition telle qu'elles n'offrent pas de terrain favorable pour le développement des ferments d'altération dont la présence est presque impossible à éviter d'une manière absolue dans la pratique.

Voilà ce que les progrès réalisés dans la fabrication de la bière nous ont appris depuis quelques années; et c'est là un enseignement qui ne doit pas être perdu pour le viticulteur. Est-ce à dire que le brasseur soit arrivé à une perfection suffisante pour réaliser à coup sûr cette fabrication idéale d'une bière qui résiste par elle-même à l'infection, et que le viticulteur n'ait qu'à

l'imiter pour s'assurer un succès semblable? Ce serait s'illusionner grandement que de le penser et la tâche sera certainement plus difficile pour le vin que pour la bière, car, si le brasseur est maître, dans une certaine mesure, de donner au moût de bière la composition qu'il juge la plus favorable, le viticulteur est obligé de prendre le moût de raisin tel que la nature l'a fait. C'est donc, en dehors des soins apportés aux vendanges et à la vinification, l'expérience et l'étude qui devront lui enseigner à faire un choix judicieux des cépages, et à préférer ceux qui, au lieu d'une récolte abondante, fournissent la qualité, c'est-à-dire un moût d'une composition harmonieuse, et dont les divers éléments, sucre, composés minéraux, tannin, azote sous ses différentes formes, sont normalement équilibrés. Seul ce choix peut assurer la production de la matière première indispensable, qui, moyennant quelques soins, donnera véritablement des vins distingués, de solide constitution et pourra servir à la préparation de ces *vins de luxe* à laquelle M. Sébastian cherche à nous initier dans son excellent livre.

Nul doute que les additions nombreuses que l'auteur a fait subir à son ouvrage n'assurent à cette seconde édition la faveur que la première avait rencontrée, à juste titre, auprès des œnologues et des viticulteurs éclairés.

Paris, octobre 1908.

A. FERNBACH,  
 Directeur de l'École de brasserie  
 à l'Institut Pasteur,  
 Maître de conférences à la Sorbonne

---



# LES VINS DE LUXE

---

*Nunc te, Bacche, canam.....*

(VIRGILE, *Géorgiques*, liv. I.)

---

## CHAPITRE PREMIER

### Esquisse historique sur les boissons fermentées à travers le passé

---

La culture de la vigne et l'art de faire le vin se perdent dans la nuit des temps préhistoriques. La question d'origine est en toutes choses difficile à résoudre, parce que les faits dérivent ordinairement d'une observation fortuite et existent durant des siècles avant d'avoir une histoire précise.

Les belles recherches de Saprota dans les couches lacustres de Sézanne (Marne), appartenant à l'éocène inférieur, ont démontré la présence sur notre sol, à ces époques lointaines,

d'un *Cissus* et d'un *Vitis* (*V. Sezannensis*), qui vivaient à côté de végétaux dont les représentants actuels habitent les régions chaudes. Nous citerons, entre autres, le genre *Cinnamomum*, Laurinée qui fournit aujourd'hui les vraies cannelles (Chine, Ceylan), et le genre *Sterculia*, duquel dérive le *Sterculia acuminata* du Soudan, producteur des semences désignées sous le nom de *noix de kola*.

La tradition mythologique égyptienne attribuait la découverte de la vigne à Osiris, le Dieu bienfaisant, comme la Genèse l'attribuait à Noé, etc..... peu importe ! La poésie, qui accompagne la religiosité, chante les fictions et projette sur ces vieux âges des lueurs vacillantes incapables de nous éclairer.

*Les monuments figurés* de la civilisation égyptienne, parvenus jusqu'à nous, prouvent que la vigne était déjà soigneusement cultivée, huit ou dix mille ans environ avant notre ère, dans la haute et moyenne Égypte. Voici quelques croquis fidèlement reproduits qui ne laissent subsister aucun doute à cet égard.

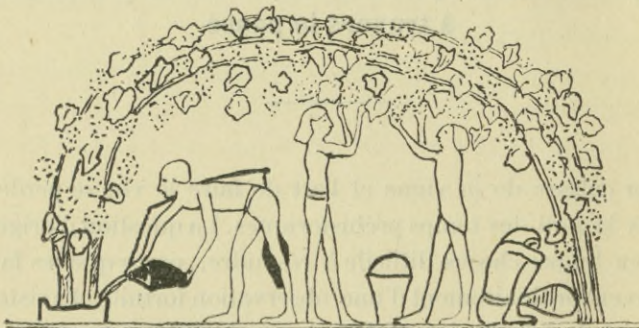


Fig. 1.

La fig. 1 représente une vigne conduite en treille arrosée par un ouvrier ; d'autres font la cueillette.

La fig. 2 montre les vigneronniers piétinant la vendange ; ils se tiennent à des cordelettes pendantes au-dessus de leur tête, afin d'éviter les chutes par suite des glissades. Le moût

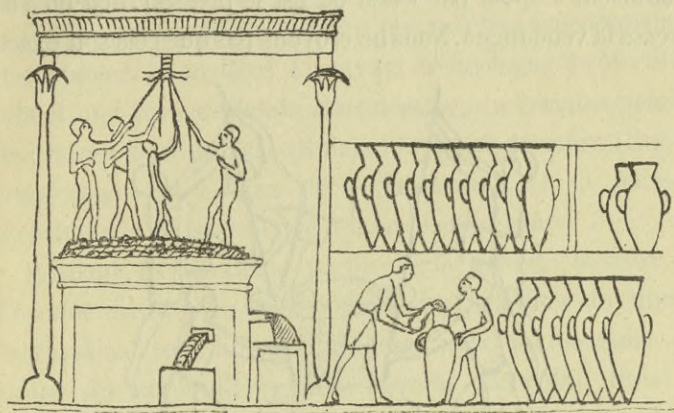


Fig. 2.

s'écoule dans des auges ; un ouvrier le recueille et le verse dans des amphores.

Le siphon dont on se sert pour transvaser les liquides est clairement indiqué par une peinture de Thèbes (Apit ou Tapit de l'Égypte pharaonique).

Les hypogées de Beni-Hassan (\*), qui datent de quarante-trois siècles, ont livré la figure d'un pressoir aussi bizarre que primitif (fig. 3). Le raisin, enfermé dans un sac, était pressé au moyen de deux longs bâtons fixés aux extrémités et tournés en sens inverse à main d'homme ; un vase recevait le moût.

Nous n'avons trouvé aucune indication précise sur la

---

(\*) Tombeaux des princes héréditaires de *Meh*, dans l'heptanomie, entre Thèbes et Memphis.

présence d'un pressoir proprement dit chez les Grecs. Leurs auteurs parlent de l'action de fouler (πατεῖν τὰς σταφυλάς), du lieu où l'on foule (σταφυλοδολεῖον). Cependant les hellénistes traduisent ὁ ληνεων par « lieu où est le pressoir, lieu où l'on presse la vendange ». Nous ne croyons pas que cela soit exact.

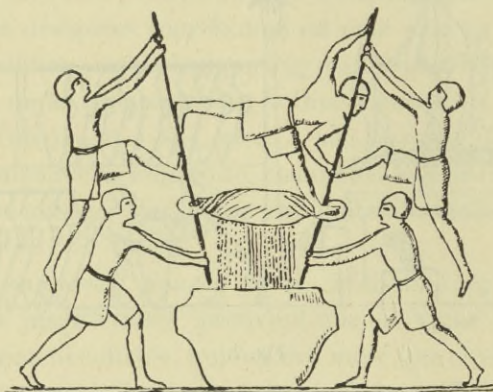


Fig. 3.

D'après eux, ἡ ληνος signifierait bien « pressoir », mais comme nous voyons que les Grecs désignaient *le pétrin* par le même mot, il faut admettre que ἡ ληνος représentait une sorte d'appareil analogue au *trel* du Bas-Languedoc et à la *benaccia* du Piémont. L'analogie est d'autant plus frappante qu'en certaines localités du Midi, le *trel* a pour synonyme *pastièro*, qui signifie pétrin.

On remarque dans une fresque de Pompéi la reproduction d'un pressoir à coins, non loin duquel un Génie fait évaporer du moût sur une sorte de réchaud et lui imprime un mouvement giratoire avec une palette en bois..... etc. Ces exemples suffisent pour établir l'ancienneté de la vigne, de la préparation du vin et des instruments adaptés à cet usage.

Selon toute apparence, la vigne cultivée doit avoir eu



l'Asie pour berceau. Elle était connue des Aryens, des Chaldéens, des Hébreux, des Égyptiens, des Phéniciens. Ces derniers, grands navigateurs et colonisateurs, contribuèrent puissamment à la diffuser dans tout le bassin méditerranéen.

Dès l'époque de la  *Pierre polie* , nos ancêtres consommaient des liqueurs fermentées. Le savant archéologue de Mortillet admet que l'accumulation considérable, en certains points, de graines de framboise (*Rubus idæus*) et de mûre (*Rubus fruticosus*) est l'indice de la fabrication de la boisson alcoolique la plus ancienne à notre connaissance.

Pendant la deuxième partie de la période lacustre, à l'époque du bronze, les habitants des palaffites du Mincio fabriquaient une liqueur fermentée avec la nuculaire ou drupe du cornouillier mâle (*Cornus mascula*). Près de Peschiera, on trouve en si grande abondance les noyaux de ce fruit rouge, sucré, acidule et astringent, qu'il est impossible d'expliquer autrement leur présence. D'ailleurs, beaucoup de paysans italiens préparent encore du vin de cornouille.

L'origine de la  *bière*  est aussi fort ancienne ; son usage était répandu en Égypte, en Grèce, en Italie, en Germanie, en Gaule, etc.  *Osiris*  passait pour l'avoir inventée en faveur des peuples dont le pays ne se montrait point propice à la culture de la vigne. Les Gaulois buvaient de la bière d'orge appelée  *cervoise*  ( *cervisia* ) ; du  *zythus* , bière de froment dans laquelle on ajoutait du miel, ou du  *corma* , bière de froment sans miel. Souvent ils parfumaient leur boisson avec les graines aromatiques du  *cumin*  ( *Cuminum cyminum* ).

L' *hydromel* , qu'on obtenait en faisant fermenter une solution de miel, était en faveur chez les peuples primitifs. Dans ces temps reculés, le miel tenait lieu de sucre.

Les Grecs et les Romains ont connu le  *vin de poire*  et de  *pomme*  ; les Hébreux l'appelaient «  *sichar*  » que saint Jérôme,

auteur de la Vulgate, a traduit par « sicera », d'où nous avons fait *cidre*.

Chez les Anciens, l'agriculture était honorée et plus florissante qu'on ne le suppose généralement. Il suffit de lire les grands écrivains de l'antiquité pour s'en convaincre.

Parmi les Grecs, Hésiode, qui vivait *environ* un millier d'années avant notre ère, a écrit un poème sur l'agriculture, qui a pour titre : « *Les Travaux et les Jours* ». Nos modernes critiques trouvent que ce vénérable document de la pensée humaine est chargé de détails minutieux et d'images puériles, sans tenir compte des défauts inhérents à la première esquisse du poème géorgique. Au point de vue œnologique, retenons cette phrase du vieil auteur : « Quand tu auras cueilli tous les raisins, apporte-les dans ta demeure, expose-les au soleil dix jours et dix nuits. Conserve-les à l'ombre pendant cinq jours, et, le sixième, renferme dans les vases les présents du joyeux Bacchus ».

Démocrite, Xénophon, Aristote, Théophraste, etc., fournissent aussi d'utiles enseignements sur les choses de l'agriculture.

L'histoire nous a pieusement transmis la mémoire des hommes illustres qu'on allait prendre à la charrue au moment des calamités publiques et qui, comme dit Pline, « du Capitole où ils étaient montés triomphants, retournaient dans leurs terres enorgueillies de se voir cultivées par leurs mains victorieuses ».

L'agriculture, après l'art de vaincre, était l'art favori des Romains, et ils se vantaient de lui devoir leur grandeur.

*Caton* (232 à 147 avant notre ère), l'austère censeur, ne trouvait pas indigne de ses méditations l'étude des questions agricoles. Naturellement les leçons d'un tel esprit abondent en sentences ; il entremêle les récits sur les travaux des champs de rigoureux préceptes, mais cependant l'ensemble

de son œuvre, bien qu'un peu dure et fleurant l'avarice, dégage une impression saine marquée au coin de l'expérience. C'est le premier auteur qui parle de l'emploi des mèches soufrées.

*Virgile* (70 à 49 ans avant notre ère) cultiva ses terres de Mantoue jusqu'à l'âge de vingt ans, et c'est assurément à cette circonstance qu'il doit son amour exquis des beautés de la nature, ses plus sublimes accents et la première place dans le poème *Géorgique* (\*).

Les Grecs séparaient avec soin les différents éléments du raisin.

Le moût qui coule de lui-même avant que les grappes soient pressées, fournissait le vin le plus estimé appelé *protopon*. Le jus extrait par le pressoir donnait le *deuterion*.

Les Romains imitaient ces coutumes : Un de leurs auteurs : Baccius, s'exprime en ces termes : « *Qui primus liquor, non calcatis uvis defluit, vinum efficit virginum, non inquinatum fœcibus, lacryman vocant Itali; cito potui idoneum et valde utile.* »

Ce que nous traduirons par : « Cette première liqueur qui coule avant qu'on ait pressé les grappes produit le vin vierge, non souillé de marcs ; les Italiens l'appellent *lacryma* (larme, goutte) ; il peut être bu de suite et son utilité est grande. »

Les vins grecs jouissaient autrefois d'une haute réputation. *Horace*, fin gourmet, cite souvent avec éloge le vin de Lesbos, île de la mer Égée. Le Maréotique, dont il fait mention en parlant de Cléopâtre (*mentemque lymphatam Mareotico redegit in veros timores*), était un vin blanc d'Égypte récolté

---

(\*) *Géorgique* : Du grec γῆ, terre, ἔργον, travail. Titre du poème de Virgile sur l'agriculture, qui a été donné depuis à d'autres poèmes traitant du même sujet.

près du lac Maréotis. La ville d'Alexandrie s'élève sur la langue de terre, qui sépare la lagune du Maréotis de la Mer Méditerranée.

Le célèbre poète comique d'Athènes, *Aristophane*, qui vivait 500 ans environ avant Horace, compare le vin de Thasos à l'ambrosie (*amrita des Védas*) (\*) et au nectar, boissons mythiques des Dieux.

Les vins grecs les plus renommés se récoltaient à *Naxos*, *Chio*, *Lesbos*, *Clazomène*, *Chypre*, *Sicyone*, *Thasos*. Ces vins alcooliques, et surtout sirupeux, atteignaient un si grand prix que les riches n'en buvaient qu'une coupe à la fin des plus somptueux repas pour faire des libations en l'honneur des Dieux.

Les vins d'Asie, du Mont-Liban, de Tyr, de Calébon, etc., étaient aussi très prisés.

Les Grecs affectionnaient particulièrement les vins moelleux, doux et parfumés — à tel point qu'un de leurs poètes, Athénée, attribue au nectar divin « neuf fois plus de qualités qu'au miel. » — Sans doute, les influences traditionnelles dont ils avaient hérité — surtout celles d'Égypte — pouvaient leur avoir transmis quelques enseignements œnologiques ; mais, quoi qu'il en soit, ils apparaissent à l'horizon de l'histoire comme nos premiers maîtres dans l'art de préparer les vins de liqueurs, vins sirupeux, vins aromatisés, etc.

Ils savaient cueillir la vendange très mûre, et, après l'avoir purgée avec soin des grains avariés, l'exposer au soleil pendant une dizaine de jours ; ils la conservaient ensuite quelques temps à l'ombre et ne la foulaient que parfaitement refroidie.

L'usage des tonneaux étant alors inconnu, le moût fer-

---

(\*) Les *Védas* sont les livres sacrés les plus antiques du *Brahmanisme* (Inde).

mentait dans des outres en peau ou dans des amphores (*dolium*) dont les énormes *tinajas* de la Manche espagnole sont de nos jours les représentants.

Souvent aussi, ils tordaient simplement le pédoncule du raisin et le laissaient atteindre, sur le cep même, le degré de maturité voulu.

Par l'évaporation d'une certaine quantité de moût, ils obtenaient une sorte de sirop sucré à l'aide duquel ils pouvaient rendre leur vin plus savoureux.

Ils édulcoraient et aromatisaient fréquemment les vins avec du miel, des fleurs de sureau, de l'absinthe, des oranges, des roses et des Labiées telles que le thym, l'origan, le serpolet.

L'*Hypocras*, le *vinum hypocraticum* des Latins, était un vin blanc additionné d'une infusion de canelle, d'amandes douces, d'ambre gris, et édulcoré avec du miel. On sait que l'ambre gris(\*) exhale une odeur suave et pénétrante assez analogue à celle du musc.

Parfois, ils pratiquaient le mutage par refroidissement. C'est en plongeant les vases vinaires dans l'eau fraîche des sources qu'ils parvenaient à suspendre la fermentation et à conserver jusqu'à l'hiver les vins doux et sirupeux.

Homère dit que les vins de Zacynthe et de Leucade (îles Ioniennes), comme d'ailleurs les grands crus de Samos, Chio (îles de l'Archipel), etc., étaient additionnés de plâtre au moment du pressurage. Cette coutume fut observée chez les Carthaginois. Pline rapporte qu'ils adoucissaient les

---

(\*) L'*ambre gris* paraît être une concrétion morbide, qui prend naissance dans l'intestin du cachalot (*Physeter macrocephalus*) de l'ordre des Cétacés. Il est composé de 85 p. o/o environ d'ambrière, matière grasse particulière d'une consistance analogue à celle de la cire, accompagnée de substances balsamiques, etc.

vins acerbés soit par ce moyen (*africa gypso mitigabat asperitatem*), soit avec des cendres de lies ou de sarments.

Les Romains pratiquèrent aussi le plâtrage à la cuve, qui s'est perpétué jusqu'à nos jours sur tout le littoral de la Méditerranée. On en use, couramment, à l'heure actuelle, dans toute l'Espagne, en Portugal, en Italie, dans les îles de l'Archipel. Il était très apprécié dans le Midi de la France, car il activait la fermentation, hâtait notablement le dépouillement du vin et contribuait ainsi à éliminer une foule de causes de maladies ; en outre, il facilitait la dissolution et la fixation des matières colorantes avivées par une augmentation d'acidité définitive. On lui a reproché de provoquer la formation d'un excès de bisulfate de potasse, sel prétendu dangereux pour l'organisme humain, et, sur l'avis motivé du Conseil d'hygiène, malgré les réclamations véhémentes du commerce et des vignerons méridionaux, la loi du 27 janvier 1880, mise en vigueur le 1<sup>er</sup> avril 1881, est venue interdire sous peine de poursuites, à titre de falsification, la vente, à la consommation, de vins contenant une quantité de sulfate de potasse supérieure à 2 grammes par litre.

Les idées œnologiques évoluent comme tout le reste, et nous classons aujourd'hui parmi les sophistications des pratiques que les Anciens considéraient comme une réelle amélioration. Le plâtrage, le salage, la coloration artificielle, etc., sont dans ce cas. Cependant, il est bon d'ajouter qu'ils allèrent un peu trop loin dans cette voie (parfois les acides du moût étaient saturés avec de la litharge (\*), il se formait de l'acétate de plomb !) puisque le frelatage des boissons menaça un moment la santé publique et nécessita, à Athènes, la création d'un contrôleur général. Nos directeurs de labo-

---

(\*) La litharge est du protoxyde de plomb  $PbO$ , cristallisé en paillettes rougeâtres.

ratoires municipaux et les agents du Service de la répression des fraudes ont là un respectable précurseur ! On disait alors « artificieux comme *Canthare* », car si nous en croyons les récits des contemporains, l'eau se changeait en vin entre les mains de ce cabaretier peu scrupuleux. Nous sera-t-il permis d'ajouter que nombreux sont les marchands de vins qui, sans avoir appris le grec, possèdent sur le bout du doigt les secrets de *Canthare* ?

Les Romains, moins raffinés que les Hellènes, se contentaient généralement de fouler le raisin dès qu'il était coupé et de filtrer le moût à travers une toile grossière. Ils le recueillaient dans des amphores qu'ils bouchaient avec de la poix, comme nous l'apprend Horace.

Leurs vins les plus estimés venaient de la Campanie. Au premier rang brillait le *Massique*, grand cru de *Falerne* (\*) — *Nec cellis ideo contende Falernis*, a dit Virgile, — on est surpris que ce dernier n'ait point parlé du *Cécube* tant vanté par Horace. Sans doute, parce que le proverbe des scolastiques du moyen âge était déjà aussi judicieux qu'il l'est aujourd'hui, qu'il le sera demain : « Des goûts et des couleurs il ne faut pas discuter. »

Quoique plus récente, l'introduction de la vigne cultivée dans les Gaules n'a pas une origine plus nettement certaine. On peut admettre, tout au moins, que les Phocéens (Grecs d'Ionie), en fondant Marseille (*Massilia*), vers l'an 600 avant notre ère, y apportèrent plusieurs cépages de leur patrie.

---

(\*) Les principaux crus de Falerne portaient le nom de *Massique*, *Gaurum*, *Privernum*, *Faustin* ; ce dernier surtout était fameux. Après le v<sup>e</sup> siècle, il ne restait plus de traces des antiques vignobles de Falerne. On conjecture que le village de *Rocca Mandragone*, au nord de la Campanie, est bâti sur les ruines de Falerne.

Le *Falerno di Caleno* est récolté près des ruines de la vieille Capoue.

Plus tard, la conquête de la Gaule par Jules César et l'arrivée des colonies romaines dut contribuer à répandre la culture de la vigne.

Pline l'Ancien, qui écrivait vers l'an 50, parle de plusieurs vins de la Gaule. Il rapporte que les vins de Vienne avaient un arrière-goût de poix et que ceux de Marseille étaient trop gras (pinguis). Les vins de Béziers (Bitterea) sont assez favorablement appréciés, mais tous les autres crus de la province sont qualifiés de drogues et de poisons (*Aloen mercantur qua saporem coloremque adulterant*).

Sous Domitien, vers l'an 90 de notre ère, la vigne occupait des surfaces très étendues, puisqu'on a cru devoir lui attribuer le déficit considérable qui frappa alors la récolte de céréales. Soit par ignorance, soit par faiblesse, comme le dit Montesquieu, l'empereur ordonna d'arracher les vignes cultivées dans les Gaules. Ce fut le sage Probus qui, deux siècles plus tard, rendit aux Gaulois la liberté de replanter la vigne. « *Gallis omnibus..... permisit ut vites haberent vinumque conficerent.* » (Vopiscus).

A diverses reprises, notamment au cours du xvi<sup>e</sup> et xvii<sup>e</sup> siècles, des mesures administratives « Domitiennes » furent édictées en France en vue de restreindre la culture de la vigne.

Comme du temps de l'Empereur Romain, ces mesures étaient prises à la suite d'une disette, ou d'événements qui avaient éprouvé le pays. Lorsque le blé devenait cher, on proclamait que la vigne couvrait de trop vastes surfaces et le Pouvoir Royal croyait donner au peuple une preuve de sagesse et de haute sollicitude en défendant de planter la vigne. Il faut se rappeler qu'en ce temps là les moyens de transports étaient rudimentaires et rendaient les approvisionnements difficiles et onéreux.

Voici dans l'ordre chronologique le résultat de nos recherches sur les mesures en question :



1<sup>o</sup> Règlement du Conseil d'État, 4 février 1567. *Charles IX*.  
On lit au chapitre 4, art. 4 : « Il sera pourvu par les officiers, qu'en leur territoire le labour des semences des terres ne soit délaissé pour faire plant excessif de vignes ; ainsi soient toujours les deux tiers des terres pour le moins tenues en blaerie (\*), et ce qui est propre et commode pour prairie ne soit appliqué à vignoble. »

2<sup>o</sup> Déclaration du 16 novembre 1627, sous *Louis XIII*, « faisant défense générale de planter et d'édifier davantage de vignes ».

3<sup>o</sup> Sous *Louis XV*, trois arrêts du Conseil d'État visent le même but : 27 février 1725 — 5 juin 1731 — 2 novembre 1751.

Ces arrêts sont particulièrement rigoureux. Celui du 5 juin 1731 s'exprime en ces termes :

« Sur les représentations qui avaient été faites au roi depuis longtemps, que la trop grande abondance des plants de vignes dans le royaume occupait une grande quantité de terres propres à porter des grains ou à former des pâturages... et multipliait tellement la quantité des vins, qu'ils en détruisaient la valeur et la réputation dans beaucoup d'endroits... Sa Majesté voulant faire cesser les nouvelles plantations de vignes et remédier aux inconvénients qui en résultent... a ordonné qu'il ne serait fait aucune nouvelle plantation de vignes dans l'étendue des provinces et généralités du royaume, et que celles qui auront été deux ans sans être cultivées ne pourront être rétablies sans une permission expresse de Sa Majesté, à peine de 3.000 livres d'amende, et de plus grande s'il y échoit... »

C'est cet arrêt qui fut renouvelé en 1751. On remarquera

---

(\*) *Blaer* en vieux langage signifie : ensemercer de blé.

que ces arrêts créaient un véritable monopole en faveur de ceux qui étaient déjà propriétaires de vignes ; mais Sa Majesté n'y regardait pas de si près.

Ceux qui préconisent de temps en temps, non seulement la défense de planter de nouvelles vignes, mais encore l'arrachage d'une partie de celles qui existent, se montrent plus dangereux pour la liberté et la justice que le roi Louis XV.

Le poète Ausone (\*) célébrait, au IV<sup>e</sup> siècle (*sic mea flaventem pingunt vineta Garumnam*) les vignobles de la Moselle, près Metz, et les vins de Bordeaux. Nous nous trouvons déjà en présence d'une production vinicole importante.

Saint Rémi, archevêque de Reims, qui baptisa Clovis, fondateur de la monarchie française, en 496, laissa par testament, aux prêtres de Reims, une *vigne nouvellement plantée*.

Grégoire de Tours (544-595), cite avec grands éloges les vins de Dijon.

Au XI<sup>e</sup> siècle, les vins des environs de Paris — les crus de la butte Montmartre — cette *Butte sacrée* des chansonniers « *art nouveau* » — étaient réputés. Les vins de l'Orléannais jouissaient aussi d'une faveur notable. Henri I<sup>er</sup> (1031-1060) en faisait provision lorsqu'il allait guerroyer, car, disait-il, « cette boisson divine excite aux grands exploits ! » — Louis VII, le Jeune (1137-1180), leur accordait une préférence marquée.

En ce temps-là, les ducs de Bourgogne étaient souvent désignés sous le nom de « princes des bons vins ».

Urbain II, le pape qui prêcha la première croisade (1095), avait — en sa qualité de Champenois — une prédilection native pour le vin d'Ay, dont il établit la réputation ; mais à cette époque le vin mousseux n'avait pas encore pris naissance.

---

(\*) Ausone (D. Magnus), né et mort à Bordeaux vers 390.

Charles-Quint, François I<sup>er</sup>, Charles IX, eurent des vendangeois à Ay, donnant des vins gris ou fauves, vins tranquilles, que l'on bouchait avec quelques gouttes d'huile et un tampon de chanvre. Ce n'est que vers 1670 qu'apparurent les *premiers vins mousseux*, simples produits de la fermentation secondaire en bouteille non suivie du *dégorgement*, etc.

L'invention du vin mousseux est attribuée à Dom Pérignon(\*), cellérier et procureur du prieuré d'Hautvillers (Marne), vers la fin du xvii<sup>e</sup> siècle.

De nos jours, la vigne est, sans contredit, le plus beau fleuron de l'agriculture française. Par l'importance de son vignoble, par la variété et la qualité de ses vins, la France est supérieure à tous les pays du globe.

Neuf départements seulement sur 86 ne cultivent pas la vigne, ce sont : le *Nord*, le *Pas-de-Calais*, la *Somme*, la *Calvados*, la *Seine-Inférieure*, le *Finistère*. La précieuse Ampélidée est rare dans les Ardennes, dans le Morbihan, dans l'Oise, dans le territoire de Belfort, surtout dans l'Ille-et-Vilaine, où elle occupe à peine une soixantaine d'hectares. L'ensemble de ces départements s'étend depuis la frontière de Belgique jusqu'au Morbihan, en longeant la Manche ; partout ailleurs, la vigne occupe des étendues plus ou moins considérables.

Les crus de la Champagne, de la Bourgogne, du Bordelais, de la vallée du Rhône, du Beaujolais, sont sans rivaux dans

---

(\*) Le titre de *Dom* (latin : *Dominus*, maître, Seigneur), à l'origine, se donnait au pape seul, mais plus tard il passa aux évêques, aux abbés, puis aux simples moines, notamment aux bénédictins qui se l'attribuèrent. En Espagne le *Dom* s'est converti en *Don*. D'abord réservé à la haute noblesse, il n'est plus aujourd'hui que l'équivalent de *Monsieur* en France.

le monde entier. Les produits du Saumurois, des Charentes, de la Gascogne, du Languedoc, de la Provence, du Roussillon, etc., forment une série de types extrêmement variés, parmi lesquels on remarque beaucoup de vins possédant un cachet personnel très distingué.

Le tableau que nous venons d'ébaucher, malgré ses imperfections et ses lacunes, fixera le lecteur sur les progrès accomplis par l'œnologie à travers les âges et répondra ainsi au but que nous nous sommes proposé. — On constatera sans doute avec étonnement que la plupart des pratiques traditionnelles des Grecs, vieilles de vingt-cinq siècles, sont encore, de nos jours, extrêmement vivaces. La plupart des vins doux, des vins cuits, des vins liquoreux, tels que le Xérès, le Malaga, le Banyuls, etc., se rattachent directement à ces antiques coutumes.

Chose étrange au premier abord, tous les progrès accomplis depuis vingt-cinq ans, en médecine ou hygiène, dérivent des belles recherches de notre immortel Pasteur sur les fermentations et les maladies microbiennes de la *bière* et du *vin*, mais ce dernier est loin d'avoir profité, autant que la bière et la thérapeutique, des connaissances nouvelles que ces géniales découvertes avaient fait naître.

Suivant la poétique expression de Renan, *cette traînée lumineuse* de la doctrine pastorienne n'est pas près de s'éteindre ! Il est permis d'espérer que la pratique œnologique sera bientôt plus largement vivifiée par elle. Déjà l'industrie de la brasserie s'est avancée à grands pas dans la voie du progrès, et nous pouvons prévoir, dès aujourd'hui, l'importance considérable que l'avenir réserve à la bactériologie et au régime des fermentations, non seulement en médecine, mais encore en agriculture et dans l'industrie.

---

## CHAPITRE II

## LA CULTURE DE LA VIGNE EN FRANCE

**Considérations générales sur les vins de luxe français et les cépages dont ils proviennent**

---

La culture de la vigne en France, sauf les exceptions qu'imposent diverses causes — notamment l'altitude, le climat, — est bornée au nord par une ligne sinueuse qui se dirige obliquement, par rapport au méridien, depuis l'embouchure de la Loire jusqu'à la frontière de Belgique (vers Mézières (Ardennes), en passant près du Mans, Paris, Beauvais, Saint-Gobain.

L'ensemble de la superficie occupée par cette riche région vinifère dépasse deux millions d'hectares, donnant annuellement une récolte que l'on peut évaluer en moyenne à 4 milliard de francs.

Au point de vue de la production quantitative et de la surface viticole, c'est l'*Hérault* qui se place en tête.

Avant l'invasion phylloxérique, la vigne couvrait 226,000 *hectares* dans ce beau département, et donnait jusqu'à *quinze millions d'hectolitres*.

Sous l'influence des enseignements et des exemples de l'École d'agriculture de Montpellier, dirigée par M. Ferrouillat, digne successeur de M. Foëx, et un personnel

d'élite, l'œuvre de la reconstitution à l'aide des cépages américains résistants et greffés a pu être utilement entreprise de tous les côtés. Le vigneron méridional, qu'on accuse si souvent d'inconstance et de légèreté, a su faire preuve d'une ténacité incomparable, il s'est montré à la hauteur de sa grande infortune.

Mais il ne suffit pas de produire le vin, il faut encore le vendre à un prix suffisamment rémunérateur.

Après être sorti victorieux de la cruelle épreuve de la reconstitution des vignes, détruites par le phylloxera, voici qu'il doit subir une longue crise due à l'avilissement du prix des vins de consommation courante. Cette crise économique, qui a semé tant de ruines, a des origines lointaines; elle dérive de plusieurs causes plus ou moins profondes, et, en somme, elle est le résultat de l'incurie du plus grand nombre. On méconnaît trop, en France, l'importance des questions économiques, on n'observe pas assez ce qui se passe au dehors.

Ce n'est que par l'union, par la coopération sérieuse et stable de tous ceux qui vivent de la vigne et du vin, qu'on parviendra à triompher des difficultés. La répression énergique des fraudes, la défense et la propagation du vin boisson nationale, le perfectionnement des procédés de vinification, la fabrication des vins de liqueurs trop négligée, l'étude attentive de toutes les améliorations possibles : régime fiscal, régime douanier, régime des transports, canaux d'irrigations, etc., etc., doivent être le but des efforts réfléchis et constants de tous les viticulteurs.

Nous nous garderons bien d'essayer d'établir une classification des différents vins de France, car nous risquerions de froisser tous ceux dont les produits ne figureraient pas au premier rang. Chacun sait, en effet, que les prétentions du vigneron à la prééminence sont irréductibles. Lorsqu'il

s'agit du vin de sa « chère vigne », il n'hésite point à déclarer avec conviction que ce vin est supérieur à celui du voisin.

Ce sentiment invétéré prend racine dans un ardent amour du terroir, dans le culte de la propriété, et, aussi, dans l'habitude qui est une seconde nature. Quand les organes de l'odorat et du goût sont accoutumés à une boisson, ils éprouvent toujours quelque peine à en changer.

S'il est impossible de décerner le premier prix en ce qui concerne la qualité, nous pouvons affirmer cependant, sans offenser personne, que les vins de l'*Hermitage*, de la *Bourgogne*, de la *Gironde*, sont universellement considérés comme les plus grands vins de table, et que le *Champagne* est un vin mousseux sans rival... Cela dit, nous ajouterons promptement qu'il existe, un peu partout, sur cette bonne et forte terre de France, des crus capables de donner des vins exquis. Il suffit de choisir convenablement les cépages et d'appliquer judicieusement les prescriptions de l'œnologie rationnelle et scientifique. Certes, la science n'est pas encore à la veille d'introduire des méthodes d'une précision mathématique dans la conduite de la fermentation vinique, car quelques phénomènes importants échappent plus ou moins à son action directe et autoritaire, mais, néanmoins, à l'heure actuelle, la réussite ne demeure point tout à fait une question de chance, uniquement réglée par un empirisme aveugle.

D'ailleurs, on ne renverse pas du jour au lendemain les usages fixés par la routine traditionnelle. Chaque pays a des coutumes culturelles, œnologiques, etc., qui reposent souvent sur des faits exacts. Il est donc sage de se livrer à un examen approfondi, avant d'attaquer et de chercher à réformer les choses existantes. L'observateur attentif et scrupuleux parvient souvent, en fouillant ces vestiges du

passé, à y découvrir des conséquences entraînant un véritable progrès.

On peut avancer sans témérité que chaque vigneron trouvera dans sa propre vendange la matière première d'un *vin de luxe*, mais qu'il obtiendra naturellement des résultats infiniment supérieurs s'il cultive des cépages choisis parmi ceux auxquels une longue suite d'expériences pratiques a donné, en quelque sorte, des titres de noblesse.

Les soins apportés à la culture de la vigne et à la vinification exercent une influence notable sur la qualité du vin ; toutefois, ce qui constitue le *cru* dérive, en principe, du CÉPAGE et du *milieu physique et chimique* dans lequel il vit.

Nous n'avons pas l'intention de donner à l'ampélographie un développement considérable ; son étude complète formerait à elle seule plusieurs volumes ; cependant, pour appuyer l'affirmation précédente et esquisser quelques indications utiles, nous croyons devoir citer au courant de la plume un certain nombre de cépages et de crus, pris en diverses régions, d'où on tire des *vins de luxe*, objet de nos recherches.

Notre regretté ami Pulliat, l'ampélographe expérimenté, a établi une classification pratique des cépages d'après l'époque de leur maturité, et il a pris pour base la maturité du Chasselas. Nous ferons usage de ses indications.

Les **raisins précoces** sont ceux qui mûrissent avant le Chasselas.

1<sup>re</sup> époque : maturité du Chasselas.

2<sup>e</sup> époque : maturité 15 jours après le Chasselas.

3<sup>e</sup> époque : maturité 15 à 30 jours après le Chasselas.

**Raisins tardifs** : ceux qui mûrissent plus d'un mois après le Chasselas.

On accentue la précision en disant 1<sup>re</sup> ou 2<sup>e</sup> époque hâtive ou tardive.



**Bordeaux.** — Le département de la Gironde renferme des vignobles que la qualité exceptionnelle de leurs produits, connus sous le nom de *Bordeaux*, place parmi les plus renommés.

Oenologues et praticiens savent que les caractères qui distinguent ces produits ont pour principaux facteurs l'encépagement, la nature du sol, l'exposition, les méthodes de culture et de vinification. Ils divisent le département en un certain nombre de régions viticoles que différencient un ou plusieurs des facteurs précités.

Dans la Gironde on distingue :

- |                                |   |  |
|--------------------------------|---|--|
| 1° Le <i>Médoc</i>             | } | à gauche de la Gironde<br>et de la Garonne |
| 2° Les <i>Graves</i>           |   |  |
| 3° Le pays de <i>Sauternes</i> |   |  |

4° Le *Saint-Emilionnais*, qui appartient au bassin de la Dordogne ;

5° L'*Entre-deux-Mers*, entre la Garonne et la Dordogne ;

6° Le *Palus*, constitué par les terrains d'alluvions qui bordent la Gironde, la Garonne, la Dordogne.

Les premiers crus des célèbres vins rouges du *Médoc* se récoltent à Château-Latour et Château-Laffite, canton de Pauillac, arrondissement de Lespère. Dans le *Palus*, on remarque Château-Etoile-Cantenac et Château-Moulin-d'Issan, commune de Cantenac, arrondissement de Bordeaux. C'est à Pessac, presque aux portes de Bordeaux, sur la route de la Taste, que se récoltent les meilleurs *Graves* (château Haut-Brion). Les sables argileux colorés de Saint-Emilion : château Saint-Georges, château Pavie, château Bel-Air, sont comptés parmi les premiers crus avec les Pomerol (château Pétrus, château La Gazin). Dans le *pays de Sauternes*, c'est le Château-Yquem qui est classé premier grand cru ; à sa suite viennent : château Latour-Blanche, château Peyraguey, château Vigneau, etc.).

Les grands vins rouges du Médoc ont une belle couleur rubis, une ampleur, une finesse et un moelleux qu'accompagnent un arôme et un bouquet particulièrement distingués.

Les vins de Graves ont de la couleur, du corps, de la finesse, une sève très agréable et très prononcée, mais les vins du Médoc leur sont supérieurs par leur bouquet unique et merveilleux.

Les vins de Saint-Emilion ou vins de côtes, ont une couleur rubis brillante et veloutée, ils sont pleins, corsés, toniques ; leur bouquet est fort agréable, avec un certain cachet particulier qui flatte le palais.

Les vins blancs du pays de Sauternes représentent une liqueur sans rivale ici-bas, pleine d'onctuosité, de corps, embaumée par un arôme précieux ; d'une limpidité admirable, nuancée de reflets d'or.

Les principaux cépages à raisins rouges du Médoc sont les *Cabernets*, notamment le *Cabernet-Sauvignon*, qui est peu sujet à la coulure, à la pourriture et au mildew. Son vin, assez dur pendant sa jeunesse, acquiert de grandes qualités en vieillissant. Ce cépage a des feuilles à cinq lobes assez semblables à celles du *Cabernet franc*, mais plus fines et plus luisantes ; face inférieure duveteuse ; grappe conique, serrée, portant des petits grains sphériques, à peau ferme, d'un bleu-noirâtre, très pruinée ; saveur agréable et spéciale aux Cabernets. Maturité : deuxième époque tardive ; un peu plus précoce que le Cabernet franc.

Le *Petit-Verdot* aux feuilles ternes, tomenteuses à la face inférieure, entières ou à trois lobes, donne un raisin à grappe courte, à grains menus, âpres, qui mûrit, dans la Gironde, à la troisième époque tardive. Son vin, de belle couleur vermeille, est solide et plein de bouquet.

Après les Cabernets et le Petit-Verdot, nous devons signaler le Merlot et le Cot ou Malbeck.

Le *Merlot* est un vigoureux cépage, fertile, mais très sensible à la pourriture, au mildew et à l'antracnose. Son vin est moelleux et bouqueté, plus coloré que celui des Cabernets, mais moins distingué. Maturité : deuxième époque de Pulliat.

Le *Cot* est fertile, ses produits ont moins de finesse que les précédents, mais plus de couleur. Sa sensibilité aux attaques du mildew, aux gelées printanières et à la coulure, rend sa production irrégulière. Par contre, il se montre assez résistant à l'antracnose et à l'oïdium. Maturité : à la fin de la première période de Pulliat

Les merveilleux vins blancs de liqueur (\*) et les cépages de Sauternes doivent attirer plus particulièrement notre attention.

Le pays de Sauternes s'étend sur une partie des communes de Barsac, Bommes, Fargues, Preignac et Sauternes ; il est constitué par un sol très accidenté argilo-calcaire ou argilo-graveleux, généralement de couleur ocreuse. Les graviers qui reposent sur une couche argilo-calcaire, fournissent des produits supérieurs à ceux qui recouvrent un lit de sable.

Une sève particulière distingue les vins de Sauternes ; ils sont délicats et savoureux, sucrés et délicieusement parfumés.

Les vins de Barsac sont chauds et bouquetés. Les

---

(\*) En 1859, un *tonneau* (réunion de quatre barriques bordelaises de 225 litres, soit 900 litres) de *Château Yquem* 1847, fut vendu 20.000 francs au grand duc Constantin, frère de l'Empereur de Russie.

premiers crus sont très estimés ; ils ont autant de finesse et souvent plus de corps que les Sauternes.

Les vins de la commune de Fargues sont fins et analogues aux Sauternes.

Le sol de Preignac est formé en grande partie de grave mélangée d'argile sablonneuse et ocreuses ou de terre forte. Les vins y sont aromatiques et les meilleurs crus rivalisent avec les Sauternes, mais en général ils sont moins fins et moins parfumés.

C'est le choix des cépages et une vinification spéciale qui impriment aux vins de Sauternes leur cachet distinctif.

Les meilleurs cépages sont le *Sauvignon*, le *Sémillon*, et la *Muscadelle*.

Le Sauvignon blanc ou Feigentraube des Allemands est assez fertile, quoique un peu sujet à la coulure. Feigentraube signifie « raisin-figue » et se rapporte à la saveur sucrée du raisin qui est comparable à celle d'une figue sèche. La grappe serrée, petite et cylindrique, porte des grains ovoïdes d'une couleur ambrée, doués d'un arôme agréable et excellents pour la table.

Les feuilles du Sauvignon sont petites, épaisses, trilobées, d'un beau vert foncé à la face supérieure, tomenteuses à la face inférieure. Sarments couleur cannelle tachée de brun. Débourrement unicolore.

Le Sauvignon réussit dans la plupart des sols, mais il semble affectionner les terrains caillouteux, argileux et légers, supportés par un sous-sol calcaire. Se conduit bien à la taille courte. Maturité : deuxième époque de Pulliat.

Le *Sémillon blanc* mûrit peu après en même temps que le Sauvignon. C'est un cépage très fructifère lorsque les gelées printanières ne troublent pas son débourrement hâtif.

Les feuilles du Sémillon sont grandes, épaisses, trilobées ou quinquelobées ; vert pâle à la face supérieure et légè-

rement duveteuses à la face inférieure. Débourrement à folioles colorées. Sarments légèrement aplatis, couleur acajou. Grappe serrée à grains ronds, ou presque ronds, d'une teinte dorée et d'un goût délicat. Supporte la taille courte.

La *Muscadelle*, dont la sève et la douceur tempèrent ce que le Sauvignon et le Sémillon auraient de trop chaud et de trop vigoureux, est un cépage à recommander pour les régions du Centre et du Nord, partout où les vrais Muscats mûrissent difficilement, car sa maturité est assez hâtive comme celle du Sauvignon et du Sémillon.

Malgré son nom, la Muscadelle n'a qu'un très vague parfum muscaté. On peut dire que sa saveur semble dériver du Sauvignon autant que du Muscat. Associée au Sémillon, elle donne le fameux vin de Monbazillac (Dordogne). Sujette à la coulure et à la pourriture.

Feuilles trilobées ou quinquelobées, grandes et épaisses, vert clair à la face supérieure, légèrement duveteuses à la face inférieure. Débourrement à folioles colorées. Sarments gros, couleur acajou, mais moins aplatis que ceux du Sémillon.

Dans la DORDOGNE, les vins blancs du Bergeracois — Fougueyrolles ; St-Antoine-de-Breuil ; Vélines ; Lamothe-Trevel — proviennent des mêmes cépages que les Sauternes. Ces vins, pleins de corps et de sève (\*), dégagent un bouquet agréable. Ils sont très prisés à Paris, à Bordeaux, etc., et consommés ordinairement quelques mois après la vendange sous le nom de *vin blanc doux de Bergerac*.

---

(\*) Le *bouquet* flatte plutôt l'odorat, tandis que la *sève* flatte le palais. Un vin ou un spiritueux a de la sève quand il possède de la force alcoolique et une saveur particulière et agréable.

Les vins de Monbazillac sont des vins de la catégorie des Muscats, d'une très grande réputation. Ils ont beaucoup de corps, du moelleux et un excellent goût analogue à celui des Frontignan et Maraussan, mais moins exalté. Le vieillissement les améliore beaucoup.

Les trois cépages girondins précités — Sauvignon, Sémillon, Muscadelle — sont cultivés dans la région de Monbazillac et aussi le *Muscat commun*, quoique sa maturité soit plus tardive (maturité entre la deuxième et la troisième époque de Pulliat). Il est vrai d'ajouter qu'on vendange à Monbazillac suivant la méthode du Haut-Sauternes, c'est-à-dire grain à grain, au fur et à mesure que leur pellicule attaquée par les moisissures de la pourriture noble (*Botrytis cinerea*) acquiert une teinte brunâtre. Lorsque le Sauvignon et le Sémillon sont dans cet état d'extrême maturité, le Muscat est assez mûr pour fournir le parfum caractéristique qu'on lui demande dans le mélange.

La *Claverie blanche* de la Haute-Chalosse, département des LANDES, est susceptible de donner un vin parfumé ayant du corps et du moelleux. Le meilleur se récolte à Brassempouy et à Gaujacq. Malheureusement, ce cépage, très sensible à l'oïdium et à l'antracnose, etc., est de plus en plus délaissé. On le remplace par la rustique Folle-Blanche, connue dans le Sud-Ouest sous les noms de Chalosse, Picpoul, Plant Madame, Enrageat. Les bons vins blancs de la Claverie passeront bientôt à l'état de souvenir.

LES BASSES-PYRÉNÉES produisent de très bons *vins paillets* faits avec un mélange de raisins rouges et blancs.

Les vins rouges de Gan et de Jurançon méritent d'être placés parmi les meilleurs vins de côte classés 2<sup>me</sup> cru.

Ils possèdent une belle robe, beaucoup de corps, du moelleux et un bouquet marqué. Ces vins justifient leur ancienne

renommée. L'histoire nous apprend que c'est le fameux vin de Jurançon qui mouilla les lèvres d'Henri IV, le jour de sa naissance.

Les meilleurs vins blancs se récoltent autour de Jurançon et de Pau. Ils sont légèrement sucrés, liquoreux, alcooliques et se madérisent rapidement en vieillissant; le bouquet spécial qu'ils acquièrent alors varie avec les années et rappelle parfois l'odeur de la truffe ou celle du coing par formation d'éther cœnanthique.

Les principaux cépages à vins rouges sont : le *Camaraou*, le *Mansein*, le *Cabernet franc*, le *Tannat* (feuilles à trois lobes; débourement à folioles colorées; grains ronds ou presque ronds); cépages fertiles et méritants, ainsi que l'*Arrouya*. Parmi les cépages blancs, nous signalerons : le *Camaraou blanc*, la *Folle-Blanche*, la *Claverie*, le *Courbu* et le *Petit Mansein*, qui paraît être le meilleur élément du Jurançon.

L'AUDE renferme des crus estimés dans la région Fitounaise. Le *Grenache* ou Alicante y fournit des produits de choix qui deviennent, avec le temps, d'excellents Rancios.

Le département de l'Aude, comme d'ailleurs tous les départements méridionaux, est particulièrement favorable à la production de plusieurs vins de luxe. Il est regrettable que la préparation de ces sortes de vins y ait été, jusqu'à ce jour, beaucoup trop négligée. Cependant, les Muscats, les Malvoisies, le Maccabeo, les Clairettes, le Mauzac, etc., qu'on rencontre le plus souvent dans les vignes à l'état de pied isolé, fourniraient aisément des produits supérieurs, dignes de remplacer sur notre propre marché, et de concurrencer à l'étranger, les meilleurs vins analogues de l'Espagne ou de l'Italie.

Le *Cinsaut* (\*), établi sur les pentes chaudes et fertiles, les *Spirans*, cultivés dans les terres rougeâtres et rocailleuses des coteaux, les *Picquepouls* du Bas-Languedoc, plantés en sols sableux, etc., peuvent donner la matière première de vins blancs alcooliques secs, pleins de finesse et de distinction.

La région de Limoux produit quelques centaines d'hectolitres d'un vin blanc mousseux appelé *Blanquette de Limoux*, du nom local du cépage dont elle dérive.

Ce cépage, que certains ampélographes ont confondu avec la *Clairette*, est, en réalité, bien différent de cette dernière.

Le débourrement de la *Blanquette* ou *Mauzac* est peu tomenteux ; il a lieu après celui de l'Aramon, mais avant celui du *Cinsaut* et de la *Clairette*.

Le débourrement de la *Clairette* est très tomenteux et les folioles sont carminées sur les bords, tandis que celles du *Mauzac* sont incolores.

Le *Mauzac* mûrit à la troisième époque de Pulliat. Son raisin est assez serré, à grains ronds ou presque ronds, protégés par une peau épaisse et jaune, à saveur sucrée simple, tandis que la grappe peu serrée de la *Clairette* porte des grains ovoïdes, blancs, ambrés, d'une saveur agréable et typique.

Le port du *Mauzac* est semi-étalé ; au contraire, celui de la *Clairette* est érigé.

Les feuilles de cette dernière sont à cinq lobes ; vert sombre à la face supérieure ; tomentum très abondant et feutré à

---

(\*) Le *Cinsaut* est le cépage des vignobles renommés de Saint-Georges (Hérault). Les propriétaires de cet excellent cru ont constitué une *Société coopérative* que dirige avec compétence M. J. Gras.



la face inférieure ; nervures faiblement envinées sur les deux faces, pédoncule grêle fortement teinté de rose ; sarments de couleur moins rougeâtre et plus luisante que ceux du Mauzac.

Les feuilles de la Blanquette ou Mauzac présentent généralement trois lobes — Vert gai à la face supérieure ; très léger et rare tomentum sur la face inférieure ; nervures blanches ; pédoncule herbacé et blanchâtre, surtout au point d'insertion sous le nœud du sarment.

Ces descriptions sommaires établissent nettement les différences très caractéristiques qui séparent la Clairette de la Blanquette de Limoux. En somme, la Blanquette est identique au Mauzac du Tarn, du Tarn-et-Garonne, de l'Ariège, et ce nom de Mauzac doit lui être appliqué de préférence, d'autant plus que le raisin est franchement jaunâtre et non pas blanc comme l'appellation de Blanquette pourrait le faire supposer.

Nous avons cru devoir insister sur la détermination de ces deux cépages afin d'éviter toute confusion et parce qu'ils sont l'un et l'autre méritants. La Clairette donne des vins alcooliques secs se rapprochant du type Madère, ou des vins liquoreux — suivant le mode de préparation — qui contractent en vieillissant, un goût particulier de rancio. La variété Clairette rose est plus fertile que la blanche.

Le Mauzac prend bien la mousse et donne un vin plein de finesse et de légèreté pendant sa jeunesse, mais parfois dur et nerveux, avec un léger goût de coing, lorsqu'il est vieux.

Dans le TARN, les excellents vins mousseux de Sauris, Boissel, Laborie, Salettes, dans le Gaillacois (\*), sont obtenus par le mélange du *Mauzac*, du *Cavalier*, et de l'*Oundenc*.

---

(\*) « Les vins de Gaillac transportés à Bordeaux par la Garonne très recherchés des Anglais » *Rapport Bacille*, intendant du Languedoc, 1698.

Le Mauzac entre dans la composition du vin de Gaillac pour 70 p. o/o environ, avec 20 p. o/o de Cavalier et 10 p. o/o d'Oundenc.

Le Cavalier est un cépage vigoureux aimant les terres substantielles et la taille longue. Ses gros raisins, très sucrés, dégagent un parfum distingué ; ils mûrissent quinze jours avant ceux du Mauzac.

L'Oundenc, aux rameaux étalés, fournit un raisin ailé à grains ovoïdes dont le goût rappelle de loin celui de la Muscadelle girondine. Ils prennent en mûrissant une couleur jaune foncé. La pourriture noble les attaque facilement et soulève leur pellicule comme cela se voit chez les Sémillons et Sauvignons de Château-Yquem, dans les années favorables à la production des grands vins.

Il y aurait avantage à introduire dans le mélange Mauzac, Cavalier, Oundenc, environ 15 à 20 p. o/o de Malvoisie blanche du Tarn-et-Garonne, à cause de la neutralité et de la distinction de son vin très blanc.

Cette Malvoisie a le port érigé, le feuillage vert-clair jaunissant de bonne heure en automne. Ses grains sont ronds, de couleur dorée, attachés par un fin pédicelle à une rafle presque herbacée. Nous la trouvons identique au cépage que nous avons rencontré dans le Piémont sous le nom de *Malvasia bianca* ; les bons vins toscans lui doivent une grande partie de leur cachet distingué.

La *Malvasia bianca* de Toscane, de Trieste, d'Arezzo, de Bari, est semblable au *Zante blanc* (Zante, ancienne Zacynthe, une des îles Ionniennes). Cette désignation, qui trahit son origine grecque, devrait lui être conservée, car elle ne prête à aucune fausse interprétation. La *Malvasia* est un cépage très distingué.

On récolte d'excellents vins rancios dans les PYRÉNÉES-ORIENTALES, qui sont recherchés pour la préparation des vins

de quinquina toniques et fins. Les crus supérieurs se trouvent sur les territoires de Banyuls (Cosperon, les Abeilles, etc.), et de Cerbère. Les meilleurs crus de Collioure et de Port-Vendres peuvent leur être comparés ; c'est le Grenache ou Alicante, accompagné de la Carignane, qui forment la base de ces vins corsés et généreux.

Grenache (Granacha) et Carignane (Cariñena) sont des cépages d'origine aragonaise. Ils mûrissent l'un et l'autre à la troisième époque de Pulliat. Le premier, très vigoureux et rustique, ne craint pas les marnes siliceuses ou ferrugineuses, les grès rouges, les schistes et les coteaux granitiques arides. Ses sarments gros, de couleur jaune d'ocre clair à l'aouêtement, portent de jolies feuilles à trois lobes, glabres sur les deux faces, vert gai et luisantes à la face supérieure. La grappe assez serrée, ordinairement ailée ; les grains presque ronds ou faiblement ovoïdes à peau fine, d'un noir bleuté et couverte d'une abondante pruine. Débourrement unicolore. Sujet à la coulure. Très sensible au mildew. Les boutures de ce cépage distingué mériteraient d'être l'objet d'une sélection attentive.

La fructification de la Carignane est aussi abondante que régulière. Après l'Aramon, c'est le cépage le plus fertile du Midi, mais son vin coloré et alcoolique est commun. On a tort de le mélanger au Grenache destiné à la préparation des vins fins tels que les rancios et les Grenaches secs ou doux. Dans les terrains pauvres, sur les coteaux ensoleillés, secs et caillouteux du Bas-Languedoc et du Roussillon, le Piquepoul noir et surtout le Piquepoul gris la remplaceraient avantageusement sous ce rapport.

La tribu des Malvoisies comprend des types d'une grande valeur, donnant un vin généreux et suave, de couleur ambrée, ayant un arôme spécial, moins prononcé que celui des Muscats et des Sauvignons, quoique très net. La *Mal-*

*voisie des Pyrénées-Orientales*, que j'ai rencontrée un peu partout en Espagne, produit des vins de luxe secs et doux, d'une haute distinction. Elle nous paraît identique à la Malvoisie blanche du Piémont : débourrement à folioles colorées (rose clair). Excellent raisin pour la cuve et pour la table. Moins sujette à la coulure que l'Alicante et le Petit-Bouschet. Assez résistante au mildew et à l'anthracnose.

Le *Maccabeo* ou Ugni blanc a une grappe plus ou moins ailée, longue et cylindrique, ce qui lui a fait donner le nom de « queue de Renard » dans certaines localités du Var. Souche vigoureuse qui se plaît dans les sols chauds et caillouteux du Midi. Feuilles à cinq lobes, vert clair, jaunâtre à la face supérieure avec un duvet aranéeux assez dense sur la face inférieure. Maturité, troisième époque tardive. Peu sujet aux gelées à cause de son débourrement tardif. Les grains sont ronds ou presque ronds, moyens, à peau épaisse blanchâtre, se colorant en roux ou en rose clair dans les parties exposées au soleil. Pulpe sucrée, d'un goût aromatique suave.

Ce cépage rustique donne un vin de luxe digne des tables les plus somptueuses. L'époque tardive (troisième époque tardive) de sa maturité s'oppose à sa culture en dehors des régions méridionales chaudes.

A Rivesaltes, on trouve un Muscat dénommé Muscat de Rivesaltes que nous voyons identique par ses traits essentiels au Muscat de Frontignan, c'est-à-dire au *Muscat blanc commun*. Le vin Muscat de Rivesaltes possède une haute réputation ; il est plein de fruité et de corps.

Dans l'HÉRAULT, le Muscat est l'objet d'une culture assez importante à Lunel, Frontignan(\*) et Montbazin, dans l'arron-

---

(\*) « Le vin muscat de Frontignan s'expédie à Lyon pour l'Allemagne et à Bordeaux pour l'Angleterre ». (Rapport de Bavière, intendant du Languedoc, 1698).

dissement de Montpellier. Cazouls-les-Béziers, Maraussan, Bassan, Puisserguier, Creissan et Caussinjoûls, près Murviel, dans l'arrondissement de Béziers ont un peu trop délaissé sa culture à la suite des ravages du phylloxéra. Elle mériterait d'être reprise par les viticulteurs soucieux de leurs intérêts, car ses produits, particulièrement fins et bouquetés, ne manquaient pas de consommateurs.

Tous ces vins muscats se distinguent par leur moelleux, leur ampleur, leur parfum suave et leur goût muscaté ou musqué bien caractéristique.

La tribu des Muscats occupe une place trop importante dans la préparation des vins de luxe, secs, doux ou mousseux, pour que nous négligions de la présenter sans quelques détails.

Les Muscats fournissent leurs produits les plus sucrés et leur arôme le plus développé aux expositions chaudes, dans les sols bien drainés, substantiels et caillouteux. Les terrains tufacés blancs, calcaires ou marneux, les grès calcaires sableux constituent leurs milieux de prédilection. Les terres calcaires, blanchâtres, arides, donnent des récoltes moins abondantes mais de meilleure qualité que les terres argileuses profondes et fertiles. En somme, le Muscat n'est pas difficile sur le choix des terrains, il redoute seulement ceux qui sont humides et dans lesquels il ne peut atteindre une maturité parfaite sans être exposé aux ravages intensifs de la pourriture.

Le Muscat semble exalter ses qualités dans les pays chauds, mais sa maturité assez précoce, entre la deuxième et troisième époque de Pulliat, le rend susceptible d'être cultivé avec succès en dehors du Midi proprement dit.

Le *Courtillier précoce* ou *Muscat blanc précoce* de Sau-

*mur*(\*), à saveur franchement muscatée (feuilles à cinq lobes, tomenteuses en dessous. Débourrement tomenteux unicolore, grains ronds), est à recommander dans les contrées septentrionales, car il mûrit avant les autres Muscats.

Les fameux vignobles de *Canelli*, en Piémont, dans l'Italie septentrionale, près du 45° degré de latitude, s'élèvent en moyenne à 160 ou 200 mètres au-dessus du niveau de la mer. On y cultive sur de vastes surfaces le Muscat blanc piémontais, qui est identique au Muscat de Frontignan.

Dans la région des vins mousseux renommés de Canelli et d'Asti on trouve le Muscat blanc à des altitudes encore plus élevées. Le vignoble d'Isola d'Asti est à 250 mètres environ — celui de Castiglione Tinella à 400 mètres environ — celui de Montechiaro d'Acqui à 450 mètres.

Le marché principal du raisin Muscat, qui se tient à Canelli, voit arriver annuellement 1.200.000 à 1.250.000 kilogrammes de vendange que le superbe établissement vinicole des frères Gancia et Cie absorbe presque entièrement pour la préparation des différents types de vins Muscats et du Vermout façon Torino (Turin).

En France, les meilleurs vins Muscats sortent de *Rivesaltes* (Pyrénées-Orientales); *Frontignan*, *Maraussan*, *Lunel*, etc. (Hérault); *Roquevaire*, *La Ciotat* (Bouches-du-Rhône); *Monbazillac* (Dordogne). Mais les excellents vins de même nature qu'on rencontrait, de ci de là, chez quelques propriétaires éclairés, avant l'invasion phylloxérique, témoignent de la facilité avec laquelle la culture du Muscat pourrait sortir des régions privilégiées. Je citerai au hasard de la

---

(\*) M. Courtilier, directeur de la collection des vignes de Saurmur, a affirmé qu'il avait obtenu ce cépage d'un pépin de raisin noir d'Ischia, île située à l'entrée du golfe de Naples (Italie).

plume les vieux Muscats de Baume, de Venise (Vaucluse), de Vercheny (Drôme), de Cassis (Bouches-du-Rhône), etc.

Plusieurs hybrides américains ou franco-américains, permettent aujourd'hui d'entreprendre avec succès la reconstitution des coteaux chauds et secs renfermant jusqu'à 50 à 60 p. o/o de calcaire. Il est donc permis d'espérer que sous l'impulsion des stations œnologiques et des professeurs d'agriculture, la culture des cépages à vins de luxe prendra bientôt un nouvel et large essor.

**Les Muscats.**— Les Muscats, que les Romains désignaient sous le nom d'*Apianæ* parce qu'ils sont recherchés par les abeilles (*apis*, abeille), offrent un caractère commun très net. Un arôme agréable, désigné sous le nom de goût *musqué* ou *muscaté*, les imprègne profondément.

Il existe un grand nombre de variétés — souvent séparées par des différences physiologiques ou morphologiques insensibles — nous classerons les principales en trois groupes :

- 1° Le groupe des Muscats à saveur de Muscat simple.
- 2° — — — à saveur atténuée et de raisin sec.
- 3° — — — à saveur de Muscat et parfum de fleur d'oranger.

A. — Dans le premier groupe, qui est le plus essentiel au point de vue œnologique, nous placerons :

Le *Muscat blanc de Frontignan* (Muscat Piémontais ; Muscat de Sardaigne ; Muscat de Rivesaltes ; Muscat de Sicile, etc.).

Souche vigoureuse. Feuilles à trois ou à cinq lobes avec dents profondes et aiguës ; glabres et d'un beau vert à la face supérieure ; plus pâles et légèrement duveteuses sur les nervures à la face inférieure. Grappe serrée, générale-

ment cylindrique, quelquefois un peu ailée et de moyenne grandeur. Pédoncule long ; la râfle herbacée et verte ou vert jaunâtre. Grains ronds lorsqu'ils ne sont pas déprimés par la pression qu'ils exercent les uns sur les autres. Peltule assez pruinée et de couleur dorée ou jaune ambré, nuancée de brun noisette du côté exposé au soleil. Pulpe charnue à saveur muscatée douce et très parfumée. Maturité entre la deuxième et la troisième époque de Pulliat, par conséquent assez précoce. Sujet aux attaques des guêpes et des abeilles. Son débourement hâtif l'expose aux gelées printanières.

Le Muscat a une mise à fruit tardive. Le greffage tend à diminuer cet inconvénient. Sa richesse saccharine le place au premier rang. C'est à la taille courte (un à trois bourgeons) qu'il donne ses meilleurs produits, toutes choses égales. A Asti, la conduite en cordon horizontal, peu différente du système Guyot, est adoptée.

On peut placer à côté du *Muscat blanc commun* le *Muscat blanc précoce de Saumur*, dont nous avons déjà parlé, ainsi que la *Muscadelle Girondine*. Le *Muscat violet de Madère* et le *Muscat rouge de Madère*, variétés identiques sauf la couleur ; mûrissant presque avec le *Cot* (\*) au commencement de la deuxième époque. Ces deux types ont des feuilles complètement glabres à trois lobes. Débourement tomenteux à folioles colorées ; grains franchement ovales ; taille courte ; assez fertiles ; saveur excellente ; bons pour la table et la cuve.

Le *Muscat noir* est un peu moins hâtif que le Muscat Madère. Feuilles à cinq lobes ; débourement tomenteux à

---

(\*) Dans le Cher, sur les bords de l'Indre, vers le 47<sup>m</sup> degré de latitude, le *Cot* est mûr pendant la deuxième quinzaine de septembre. Le *Caillaba* mûrit à peu près à la même époque.



folioles colorées. Grains ronds. Le *Caillaba noir musqué des Hautes-Pyrénées* ou *Caylor* est une variété peu vigoureuse du Muscat noir. Saveur inférieure à celle du Muscat blanc et des Muscats de Madère.

*B.* — Le deuxième groupe comprend plutôt des raisins de table que l'on peut utiliser pour la vinification, mais qui produisent des raisins secs de dessert délicieux. Nous citons le *Muscat d'Alexandrie* ou Muscat Romain; Moscatel en Espagne; Moscatellone en Piémont; Salamana en Toscane; Zibibo en Sicile. (Il est à remarquer que *zibibo*, en arabe, signifie raisin sec). Souche robuste portant des feuilles lisses à cinq lobes, mais généralement à trois lobes ou les lobes supérieurs à peine marqués. Face inférieure vert tendre avec les nervures blanches; face supérieure vert clair; deux séries de dents aiguës; pédoncule légèrement teinté de rose formant un angle droit ou aigu avec le plan du limbe. Sarments longs et vigoureux, striés, de couleur cannelle clair; belles grappes ailées; à gros grains ovales, d'un blanc-jaunâtre, à pulpe charnue et juteuse, possédant la saveur particulière des Muscats, mais à un degré moins exalté qui se rapproche du goût du raisin sec. C'est le roi des raisins de table. Toutes choses égales, la richesse saccharine du Muscat d'Alexandrie est inférieure de 3 p. o/o à 4 p. o/o environ à celle du Muscat blanc commun.

Le représentant coloré de ce groupe est le Muscat Hambourg. Beau et excellent raisin à grains ovales noirs.

*C.* — Parmi les représentants du troisième groupe, le *Muscat Jésus* ou *Muscat fleur d'oranger* mérite une mention spéciale. Son joli raisin porte des grains ronds plus ambrés que ceux du Muscat blanc commun, charnus et croquants, ayant une saveur muscatée et un parfum suave de fleur d'oranger, mais redoutant les pluies qui les fendent facilement.

Le *Muscat blanc de Berckheim* à feuilles glabres et à grains ronds, d'un goût distingué.

En dehors des Muscats, d'autres vignes de l'Hérault sont absolument remarquables et susceptibles de donner des vins de luxe, secs ou doux, suivant les méthodes de vinification adoptées. Nous signalerons le *Cinsaut* à cinq lobes, cotonneuses à la face inférieure ; belle grappe cylindro-conique, rameuse, à gros grains ovoïdes, peu serrés, d'un beau noir pruiné, croquants et d'une saveur particulière très agréable. Maturité au commencement de la deuxième époque de Pulliat. Débourrement tardif. Les coteaux gréseux chauds lui conviennent, mais il ne craint, en somme, que les bas-fonds humides.

Les *Spirans* noirs et gris donnent également un vin d'une grande finesse.

Dans les BOUCHES-DU-RHÔNE, les vins blancs secs titrant 11 à 12°, récoltés à Cassis, la Ciotat, Ceyreste, méritent leur réputation. Ils proviennent de l'association de l'Ugni blanc ou Maccabeo et de la Clairette du Languedoc, avec une faible proportion de Pascal blanc. Les bons Muscats, les vins passerillés de la région provençale, ont presque complètement disparu depuis le désastre phylloxérique ; la Clairette d'Eyragues est du nombre. Comme nous l'avons déjà dit, la reconstitution des vignobles à « vins de luxe », aujourd'hui possible, n'est plus qu'une question de temps et de volonté.

C'est avec le Muscat rouge de Madère qu'on obtenait les meilleurs Muscats de Roquevaire (Bouches-du-Rhône) ; ceux de Cassis provenaient d'un mélange de trois parties Mourvèdre et deux parties Muscat commun, le tout fait en blanc.

Le département du VAR possède les crus généreux de Bandol et Pierrefeu, dans l'arrondissement de Toulon, obtenus avec 2/3 Grenache et 1/3 Mourvèdre.

L'aire d'adaptation du *Mourvèdre* est très vaste. Son

débourrement tardif le rend peu sujet aux gelées et lui permet d'être cultivé en dehors de la région méridionale.

Il est connu dans le Roussillon et dans la province d'Oran sous le nom de Mataro. Ce cépage rustique et fertile est d'origine espagnole ; ses principaux noms, *Mourvèdre* (Murviedro, province de Valence) et *Mataro* (Mataro, dans la Catalogne) l'indiquent suffisamment. On le rencontre dans les Charentes sous le nom de *Balzac*. On l'appelle *Espar* dans le Gard et l'Hérault.

Le Mourvèdre a les feuilles généralement quinquelobées, mais avec les sinus supérieurs très peu profonds et la face inférieure couverte d'un duvet blanchâtre. Débourrement tomenteux, unicolore. Les vigneron confondent souvent ce cépage avec le Morastel. La feuille adulte du Morastel est d'un vert moins sombre, plus orbiculaire et moins découpée que celle du Mataro dont le tomentum est sensiblement plus abondant à la face inférieure. Les jeunes feuilles du Morastel sont d'un roux brun-jaunâtre et luisantes, tandis que celles du Mataro sont blanchâtres.

Le Mourvèdre est plus fertile que le Morastel ; son vin est plus rouge et plus solide.

Dans les BASSES-ALPES, le Mourvèdre mélangé au *Téoulier* ou Manosquin (feuilles à cinq lobes, tomenteuses en dessous ; débourrement tomenteux à folioles colorées ; raisin de bonne conservation, assez agréable à manger ; grains ronds ou presque ronds ; vin coloré), donnait le fameux vin de Mées (arrondissement de Digne), riche en alcool et en couleur qui, en vieillissant, gagnait beaucoup de distinction.

Les viticulteurs de ces régions doivent s'appliquer à conserver le cachet spécial de ces vins, le caractère typique, en donnant, dans la reconstitution, une large place aux cépages indigènes.

La *Clairette de Chaudon* et du hameau de Chabrières,

près Entrages, dans l'arrondissement de Digne, produisait un vin blanc sec, capiteux, prenant bien la mousse et ayant un goût de pierre à fusil. A la Clairette était joint le Saint-Emilion, cépage identique au Trebbiano de Toscane et à l'*Ugni blanc*, dont nous avons déjà parlé. On l'appelle Roussan, dans les environs de Nice, à cause de la coloration rousse ou un peu rosée de son raisin lorsqu'il est bien exposé. Sa rusticité et son débourrement tardif permettraient de le cultiver dans les vignobles septentrionaux si sa maturité tardive n'était un sérieux obstacle.

Le département de la DRÔME a l'honneur de posséder les coteaux renommés de l'Hermitage, dont les délicieux produits sont à juste titre les rivaux des plus grands vins de France.

Les *quartiers* ou *mas* les plus estimés s'appellent, Méal, Greffieux et Bessard. Pour être classé premier cru, il faut qu'un domaine comprenne une partie dans chacun de ces trois mas.

Les vins de l'Hermitage, riches en alcool, se distinguent par une saveur puissante et veloutée, une couleur vive et rutilante, un parfum très agréable. Ils proviennent de la *Syrah*, mélangée avec une faible proportion de *Marsanne* et de *Roussanne*.

Les vins blancs de la Marsanne et de la Roussanne sont corsés, pleins de bouquet, de finesse et d'agrément. Les raisins passerillés de ces cépages donnent un vin dit *de paille*, que les gourmets placent au premier rang de nos vins de liqueur.

Les vins blancs de *Clairette de Die* et les Muscats mousseux sont estimés.

Dès l'époque lointaine où la culture de la vigne commençait à avoir son histoire dans les fastes agronomiques de la vieille Gaule, la région qui correspond aujourd'hui au dépar-

tement de la Drôme se faisait remarquer entre toutes. Déjà, pendant l'occupation romaine, le pays des Voconces (Vocontii) produisait un vin doux très recherché. Ce pays de la Gaule Narbonnaise avait pour villes *Augusta Tricastinorum*, maintenant Saint-Paul-Trois-Châteaux, dans l'arrondissement de Montélimar; *Vasio*, de nos jours Vaisons, arrondissement d'Orange (Vaucluse); *Dea Augusta Vocontiorum*, actuellement Die, dans la Drôme.

On obtenait ce fameux vin en laissant bien mûrir le raisin sur souche après lui avoir tordu le pédoncule ou en l'exposant au soleil sur des tuiles, en somme, par la méthode du passerillage qui s'est perpétuée jusqu'à l'heure actuelle. Suivant les contrées, les raisins destinés à la préparation du vin de paille sont, en effet, passerillés (\*) sur souche, après torsion du pédoncule, ou bien exposés au soleil sur des claies. On atteint encore le degré de dessiccation nécessaire en les plaçant sur la paille ou en les accrochant à des fils de fer tendus dans des appartements exposés au Midi et aérés.

La vigne des Voconces s'appelait *Helvénaque* parce qu'elle provenait du pays voisin des Helviens (Ardèche). Pline dit, à ce propos, que les Helviens possédaient une vigne dont la maturité hâtive mettait la récolte à l'abri des accidents atmosphériques. Peu à peu ce cépage remarquable se répandit dans toute la Narbonnaise, où il prit le nom de Narbonique. Quel était ce cépage ? La Syrah de l'Hermitage, le Viognier de la Côte-Rôtie et de Condrieu, dont la maturité est assez hâtive (deuxième époque de Pulliat), répondent vaguement à ces indications évasives ; quoi qu'il en soit, ces cépages

---

(\*) On dit qu'un raisin est « passerillé » lorsqu'il a été privé par une demi-dessiccation d'une grande partie de son eau. Par le passerillage on opère une concentration du jus du moût.

sont généralement inconnus de nos jours dans la région Narbonnaise.

L'ARDÈCHE est réputé pour ses vins blancs secs de Saint-Péray, prenant facilement la mousse. Ces vins étaient produits autrefois par *la Roussanne* et *la Marsanne*; aujourd'hui on ajoute une certaine proportion de cépages rouges tels que la Syrah et le Gamay, afin d'obtenir un vin plus léger. Le fertile *Gamay-Picard*, qui se pare de teintes automnales rouges dès la fin du mois de juin, est en grande faveur. Il est un peu plus hâtif que le petit Gamay noir, son ancêtre.

La Marsanne, cépage vigoureux et fructifère, supporte bien la taille longue dans les terres profondes et riches. Débourrement tomenteux à folioles colorées. Feuilles à trois lobes, rugueuses, couvertes d'un duvet aranéeux sur la face inférieure. Grappe assez grosse, rameuse, à grains moyens sphériques, blancs, pellicule mince jaunissant du côté du soleil, pulpe fondante, juteuse, sucrée, à saveur délicate; maturité : troisième époque de Pulliat.

La Roussanne, aussi vigoureuse, porte des feuilles quinquelobées, légèrement duveteuses à la page inférieure. Grappe serrée, cylindro-conique. Grains moyens, sphériques, blancs, revêtus d'une peau assez épaisse, qui prend un aspect roussâtre à maturité. C'est à cette particularité que le cépage doit son nom. Pulpe juteuse à saveur fine et neutre. Maturité : époque tardive de Pulliat. Affectionne les coteaux secs et chauds et supporte bien la taille courte.

DANS LA HAUTE-SAVOIE, les sols argileux et argilo-calcaires de Seyssel et Frangy donnent, avec la *basse* et la *haute Roussette*, des vins blancs moelleux, assez alcooliques, qui prennent bien la mousse.

La Roussette basse est identique à la Marsanne de la Drôme et de l'Ardèche.

La Roussette haute ou Altesse blanche de Savoie porte des feuilles à trois lobes, glabres. Débourrement tomenteux à folioles colorées. Grains ambrés, ovoïdes ; pulpe charnue, riche en sucre et d'un goût délicat.

Dans le département de la Savoie, l'Altesse produit d'excellents vins analogues à ceux de Seyssel, notamment à Lucey, arrondissement de Chambéry.

La Roussanne est le cépage le plus important des vignobles de Chignin, canton de Montmeillan, dont les vins blancs secs, solides et parfumés jouissent d'une réputation méritée.

Les cépages rouges des deux départements formés par la Savoie ne manquent pas de précieuses qualités. Nous citerons la *Mondeuse*, le *Corbeau* ou Douce-noire, le *Persan* et l'*Etraire de l'Adhuy*. Leurs vins, surtout celui de la Mondeuse, sont colorés, durs et astringents dans le jeune âge, mais de constitution robuste et susceptibles d'acquérir de grandes qualités en vieillissant. L'égrappage — au moins partiel — leur serait favorable et hâterait leur maturité.

Dans le département de l'Aix on remarque les vins blancs de Seyssel comparables, sous tous les rapports, à ceux de Seyssel-Savoie, dont le Rhône les sépare.

Les vins blancs mousseux de Gravelles proviennent du *Mècle* ou *Poulsard* du Jura, ainsi que ceux de Journans, canton de Pont-d'Ain, au sud de Bourg.

Le Poulsard ou Pulsart du Jura est un cépage très méritant ; sa souche vigoureuse émet des petites feuilles vert tendre, glabres, à cinq lobes. Sa grappe ailée, peu fournie, porte des grains ovoïdes, noir-violacé, à peau fine, à pulpe fondante et sucrée, d'une saveur agréable. Excellent pour la table et la cuve. Maturité deuxième époque. Se plaît sur les coteaux argilo-calcaires. Les boutures devraient être l'objet d'une sélection attentive, car il est sujet à la coulure. Exige la

taille longue ; la conduite en cordon lui convient particulièrement.

Au point de vue de la qualité des produits, le Pulsart est un des meilleurs cépages français. Il donne d'excellents vins secs ou doux, des vins mousseux, des vins de liqueur, dits *vins de paille*, absolument exquis. Leur célébrité est déjà ancienne. Henri IV avait un goût très marqué pour les vins du château de Blandans, près d'Arbois.

Le département du RHÔNE, non compris l'arrondissement de Villefranche qui forme le Beaujolais, tient un haut rang œnologique avec la *Côte-Rôtie* ; les meilleurs vins de ce nom se récoltent dans la commune d'Ampuis, arrondissement de Lyon. Le cépage dominant est la Syrah de l'Hermitage, appelé Serine noire ; ses vins sont bouquetés, délicats et généreux. On y cultive aussi le Viognier blanc, qui donne ses produits les plus distingués sur le territoire de Condrieu.

Le *Viognier blanc* aux sarments grêles, aux feuilles à cinq lobes tomenteuses en dessous, porte des grappes pyramidales assez serrées, quoique ailées, avec des grains moyens, ronds, blonds dorés. Maturité : deuxième époque. On le conduit à la taille longue. Faible production. Dans les coteaux secs et pierreux, notamment à Condrieu, arrondissement de Lyon, son vin fin et délicat, mais de robuste constitution, se bonifie en vieillissant.

**Bourgogne.** — La Bourgogne viticole se compose de trois groupes distincts répartis — avec des solutions de continuité souvent importantes — sur quatre départements :

L'Yonne au Nord ; la Saône-et-Loire et le Rhône au Sud ; la Côte-d'Or au Centre.

L'Yonne comprend les vignobles de la Basse-Bourgogne, qui s'étendent sur les arrondissements de Tonnerre, d'Auxerre, d'Avallon et de Joigny. Les deux premiers contien-



nent les meilleurs crus. Parmi les vins rouges robustes, généreux et distingués on peut citer : les *Olivettes*, la *Corne d'Echaudé*, *Boivin*, *Migraine*, etc. Parmi les vins blancs célèbres nous citerons : *Vaumorillon* et *Chablis*.

D'un bout à l'autre de la Bourgogne les cépages cultivés sont les *Pinots* dans les 1<sup>er</sup> crus ; le *Tresseau*, le *Romain*, le *Lombard* et surtout les *Gamays* pour les vins de second ordre. C'est le *Pinot blanc Chardonnay*, appelé Beaunois dans l'Yonne, qui produit les grands vins blancs.

Le *Mâconnais*, en Saône-et-Loire, possède un beau vignoble de vins blancs plus fameux que ceux de Chablis et ayant un caractère particulier qui les classe à part. Nous distinguerons : les vins de Pouilly, de Fuissey, de Davayé, vins capiteux, fins, bouquetés, presque incolores. Le Mâconnais n'a que d'excellents vins rouges ordinaires issus de diverses variétés de Gamays.

Tous les grands crus de la Côte-d'Or (Haute-Bourgogne) à l'exception du *Chambertin*, qui se trouve dans l'arrondissement de Dijon, sont localisés dans l'arrondissement de Beaune. Ils portent des noms glorieux dans les fastes de l'œnologie française : *Vougeot*, *Romanée*, *Richebourg*, *Nuits*, *Corton*, *Savigny*, *Pommard*, *Volnay*; *Meursault* avec ses grands vins blancs; *Montrachet*. On ne sait à qui donner la palme, car tous la méritent pour leur bouquet inimitable, leur saveur spéciale, fine et caressante.

Pleins de feu, d'ampleur et de distinction, les vins de Bourgogne ont acquis une réputation universelle. Ils sont justement célèbres et, chose rare, leurs mérites planent encore bien au-dessus des éloges.

Nous décrirons le *Pinot noir* et le *Pinot Chardonnay* avec les cépages de la *Champagne*.

**Beaujolais.** — Le *Beaujolais* doit son nom à son ancienne capitale *Beaujeu*, tombée aujourd'hui au modeste rang de chef-lieu de canton (4.000 habitants) de l'arrondissement de Villefranche, département du Rhône.

On distingue le Bas-Beaujolais, qui se compose des cantons du Bois-d'Oingt, d'Anse et de Villefranche et le *Haut-Beaujolais* qui comprend les cantons de Beaujeu et de Belleville où se trouvent les meilleurs crus, notamment : les *Chenas*, *Thorins*, *Fleury*, *Saint-Léger*, *Chiroubles*, *Villié-Morgon*, etc.

Ces vins corsés, bien colorés et d'un bouquet agréable et tendre sont dus presque exclusivement aux variétés du *Gamay* où domine le *Petit Gamay*. Ces cépages se développent bien dans les terrains ondulés, granitiques et schisteux, qui constituent la majeure partie du sol léger du Beaujolais.

Le *Petit Gamay* ou Gamay noir à jus blanc, est un cépage moyennement vigoureux à port érigé. Les feuilles d'un vert gai sont trilobées ou presque entières; leur face inférieure est un peu plus pâle que la face supérieure glabre. La grappe moyenne, cylindro-conique à grains serrés, moyens, d'un beau noir pruiné, *sensiblement ovoïdes*, est supportée par un pédoncule court et ligneux. Maturité : deuxième époque de Pulliat. Son débourrement un peu hâtif l'expose parfois aux gelées printanières. D'une façon générale ses rendements sont réguliers et assez élevés. Ses produits ont une réelle distinction lorsqu'ils proviennent de plantations en sols granitiques et schisteux. La taille courte lui convient.

Du *Petit Gamay* dérivent par sélection le *Gamay Picard*, le *Gamay d'Arcenant* (\*), le *Gamay de Bévry*, etc. Parmi les nombreuses variétés de Gamay ce sont les plus recommandables.

---

(\*) *Arcenant* est un petit village du canton de Nuits, arrondissement de Beaune (Côte-d'Or).

Le département de la HAUTE-MARNE récolte des vins rosés et gris remplis d'agrément. Les vins blancs se champagnisent d'une façon parfaite ; celui de Soyers, dans l'arrondissement de Langres, est tout à fait remarquable. C'est l'excellent raisin noir à grains ovoïdes du *Meslier précoce* (feuilles à cinq lobes, tomenteuses en dessous) qui imprime à ces vins leurs caractères distinctifs.

**Champagne.** — Le territoire des grands crus de la Champagne se trouve dans le département de la MARNE. La supériorité incontestable acquise par ces vins, aimés des gourmets, est due à la délicatesse, à la légèreté, à la fraîcheur, à la saveur extrême dont ils sont pénétrés.

Nous avons trouvé des renseignements rétrospectifs intéressants sur la manière de faire le vin de Champagne, dans un ouvrage publié à Reims, en 1722, chez M. Barthélemy Multeau, imprimeur de S. A. M<sup>sr</sup> l'Archevêque, duc de Reims, rue des Elus.

Il résulte de ce document qu'à cette époque on fabriquait depuis une cinquantaine d'années des *vins gris* ou presque blancs avec des cépages rouges. Quoique moins ancien, *le vin mousseux* était connu.

Au point de vue viticole et œnologique, le territoire de la Champagne se divisait alors en deux grandes régions : 1<sup>o</sup> la Montagne ; 2<sup>o</sup> la Rivière, subdivisée en Rivière proprement dite et Petite Rivière.

Les vins de la Montagne passaient pour être plus durs, plus longs à se faire et moins blancs que les vins de Rivière.

Les vignobles distingués de *Rivière* étaient : Auvillé, Ay, Epernay ; ceux de *Petite Rivière* se nommaient : Pierry (\*),

---

(\*) Dufaut, château de Corrigot, à Pierry (Marne), vins de Champagne réputés.

Cunières, Fleury-la-Rivière, Damery, Verteuil. En *Montagne* on remarquait : Verzenay, Sillery, Saint-Thierry, Mailly, Rilly.

L'ancien ouvrage œnologique auquel nous empruntons ces indications renferme en outre des prescriptions qu'il est intéressant de rappeler, car elles dérivent d'un empirisme intelligent. Sans doute, beaucoup de formules y sont encore enveloppées dans les langes du moyen âge, comme par exemple la recette pour le traitement des vins gras, qu'il faut « agiter durant l'espace d'un *miserere* », mais il y en a, dans le nombre, qui sont le résultat d'une observation juste et pratique.

Au courant de la plume nous allons citer *textuellement* les passages dignes d'attention :

*« Ne pas mettre dans les hottes les raisins gâtés ; enlever les grains pourris ou écrasés.*

*Hâter la cueillette des raisins et le pressurage.*

*La première pressée donne le vin de goutte, c'est-à-dire ce qu'il y a de plus fin et de plus exquis dans le raisin... mais ce vin n'a pas assez de corps.*

*Ensuite on procède à la première et deuxième taille. On mêle les deux pressées qui les suivent avec la première pressée ; quelquefois même on y ajoute la troisième taille ou quatrième pressée. C'est ce qu'on appelle une cuve de vin fin.*

*Certains, plus habiles, mélangent ensemble le vin de goutte et celui de la première taille, disant qu'ils sont assez à temps à les mêler dans la suite avec ceux de deuxième et de troisième taille.*

*On pratique une quatrième, cinquième, sixième, septième taille dont l'ensemble forme le vin coloré du pressoir.*

*Quoique les vins soient blancs, on les appelle gris parce*

*qu'ils ne sont faits qu'avec des raisins noirs. Leur couleur est œil de perdrix.*

A la suite des opérations précitées, on recueille :

*2/3 vin fin ;*

*1/2 tiers vin de taille ;*

*1/2 tiers vin de pressoir.*

*Une cuvée de 15 ou 16 pièces fera 9 ou 10 pièces de vin fin ; 3 ou 4 de taille ; 2 ou 3 de pressoir.*

*Tant que les vins bouillent, il faut tenir les tonneaux presque pleins pour leur donner moyen de jeter dehors tout ce qu'il y a d'impur ; il faut pour cela les remplir tous les trois jours à deux doigts près du bondon. L'ouillage est très recommandé après la fin de la fermentation.*

*Le vin restera dans le cellier jusqu'au 10 avril ; alors on le descendra en cave.*

*Le vin doit être gardé dans des lieux frais et jamais chauds.*

*La lie fait gâter les vins et ils ne sont jamais plus beaux et plus vifs que quand ils sont bien soutirés.*

*Dès que les vins sont clairs, il faut les soutirer et les changer de tonneaux.*

*Soutirage vers le 15 décembre, vers le 15 février, et collage avec de la colle de poisson, 8 jours environ avant de mettre en flacons. »*

On voit par ces extraits que ceux qui s'occupaient de l'élaboration des vins, il y a deux cents ans, connaissaient plusieurs pratiques rationnelles basées sur l'observation attentive des faits. Cela ne surprendra pas le lecteur après ce que nous avons rapporté sur l'œnologie des premiers âges ?

Le soutirage au siphon — « tuyau de cuir bien cousu tout au long par une double couture » — se pratiquait journellement.

Le soufflet, qui permet le transvasement du vin d'un tonneau à l'autre par la simple compression de l'air, sans soulever les dépôts, et qui est employé de nos jours aux soutirages suivant la méthode dite Bordelaise, était usité en Champagne. L'ouvrage Reimois en question donne son dessein et explique son fonctionnement ; il représente aussi un antique pressoir — ingénieuse et puissante application du levier — dont j'ai trouvé des modèles en Catalogne et dans l'Andalousie sous le nom de « Premsa de lliura » et de « Biga ».

A titre documentaire, nous signalerons les renseignements transmis par notre auteur sur la mousse des vins, car, à travers les obscurités de cette enfance de l'art des vins mousseux, on voit poindre la raison et la vérité.

Soyons indulgents et n'oublions pas qu'il existe encore de nos jours de nombreux malins villageois, qui prennent *la lune* pour guide de leurs opérations œnologiques.

..... « *Les uns ont cru que c'était la force des vignes qui faisait mousser le vin si fortement, d'autres ont attribué la mousse à la verdeur des vins, parce que la plupart de ceux qui moussent sont très verts ; d'autres enfin ont attribué cet effet à la lune, suivant les temps que l'on met le vin en flacon.* »

« *On a une expérience certaine que le vin mousse lorsqu'il est mis en flacon depuis la récolte jusqu'au mois de mai. On sera sûr en opérant à la fin du second quartier de mars, ce qui se trouve toujours vers la fin de la semaine sainte (du 10 au 14 de la lune de mars).*

*Pour les vins de Montagne et ceux qui ne sont pas assez faits à cette époque, mieux vaut opérer à la sève d'août ; du 10 jusqu'au 14 de la lune d'août.*

*Pour avoir du vin qui ne mousse pas, il faut mettre en*

*bouteille au mois d'octobre ou de novembre de l'année suivante.*

L'auteur attribue l'invention du vin mousseux et du bouchage au liège à *Pérignon*, né à Sainte-Ménéhould, bénédictin de Saint-Maur de l'abbaye d'Hautvilliers, où il fut pendant 47 ans cellérier et procureur.

Peu de temps avant sa mort, qui survint en 1713, il indiqua à un ecclésiastique de ses amis la recette pour la préparation des vins mousseux, qu'il avait tenue secrète jusqu'alors. Voici cette recette fidèlement transcrite :

*« Dans environ une chopine de vin, faire dissoudre une livre de sucre candi ; y jeter cinq ou six pêches séparées de leurs noyaux ; pour environ quatre sols de canelle pulvérisée ; une noix muscade aussi en poudre ; après que le tout est bien mêlé et dissous, on ajoute un demi-sétier de bonne eau-de-vie brûlée, on filtre et on jette la liqueur filtrée dans la pièce de vin. Opérer dès que le vin a cessé de bouillir.*

En somme, c'est le sucre qui est l'élément essentiel de la fermentation en bouteille. Dom Pérignon ajoutait du sucre à un vin complètement ou presque complètement fermenté ; il donnait ainsi un aliment indispensable à la fermentation en bouteille, et, par suite, à la production de l'acide carbonique agent de la mousse pétillante. Enlevez les pêches et cette formule empirique tient encore debout.

La cannelle et la muscade pulvérisée sont là pour aromatiser le vin, mais elles n'ont aucune influence sur la prise de mousse.

L'ensemble des grands vignobles de Champagne comprend, de nos jours, trois principaux groupes qui, en allant du Nord au Sud, sont :

1° Groupe de la Montagne de Reims, avec les crus de la Haute-Montagne, au Sud et Sud-Est de Reims (Verzy, Verzenay, Sillery, Mailly, Ludes, Cligny, Billy). La Basse-Montagne

qui s'étend au Nord-Ouest de Reims est moins estimée (Saint-Thierry, Marcilly, Hermonville).

2<sup>o</sup> Groupe des coteaux de Bouzy et d'Ambonnay, situé entre la Montagne de Reims et la Marne.

3<sup>o</sup> Groupe de la vallée de la Marne, subdivisé en trois régions :

A. — Côte d'Avize (Vertus, le Mesnil-sur-Oger, Oger, Avize, Cramant).

B. — Côte d'Épernay (Vinay, Moussy, Pierry, Épernay).

C. — Rivière de Marne proprement dite (Dizy, Cumières, Hautvilliers, Ay, Mareuil).

Le vignoble champenois, situé à la limite des climats Vosgien et Séquanien, n'est pas une zone pluvieuse. Il reçoit en moyenne 475 millimètres d'eau par an. La température s'élève jusqu'à + 34° pendant que son minimum descend parfois au-dessous de — 12°5.

L'exposition générale des coteaux sur lesquels on cultive exclusivement la vigne est : Sud ou Sud-Est ; en tous cas, plus ou moins abritée.

La vinification et le travail des vins de Champagne est un art dont nous déterminerons les bases scientifiques et pratiques en parlant de la préparation des muscats mousseux.

Le vin de Champagne, lorsqu'il est livré au consommateur, ne représente jamais le produit d'un seul cru, mais bien le coupage, en proportions diverses, de plusieurs crus, suivant les années et les types à réaliser.

On utilise indistinctement les raisins rouges et blancs. Les principaux cépages sont : *Noir menu*, assez semblable au *Pinot commun* par le fruit, mais plus fertile (feuilles à trois lobes, tomenteuses en dessous ; débourrement tomenteux, unicolore ; grains ronds ou presque ronds). Le *Plant doré d'Ay*, qui est le *Pinot noir* de la Bourgogne. A Cramant, dans les sols très calcaires, le *Pinot blanc* ou *Chardonnay*



domine. Dans les crus de deuxième catégorie, on apprécie le *Pinot meunier* (feuilles duvetées même à la face supérieure), à cause de sa fertilité et de sa rusticité ; ses produits sont inférieurs à ceux du Pinot noir et du Chardonnay.

Le *Fromentot* ou *Pinot gris* est un peu plus fertile que le Pinot noir. On trouve aussi le Gamay, mais en faible proportion.

Le *Pinot noir* (\*) fournit un vin d'une qualité exceptionnelle ; c'est le cépage le plus distingué des grands crus de la Champagne et de la Bourgogne. Ses feuilles presque orbiculaires, vert foncé, recouvertes d'un léger duvet à la face inférieure, sont très caractéristiques ; elles tombent de bonne heure et donnent le signal de la chute des feuilles parmi les vignes cultivées. La grappe à pédoncules ligneux, petite, tassée, cylindrique, un peu ailée, porte des grains petits, ovoïdes, noir foncé, protégés par une peau épaisse, légèrement pruinée. — Maturité 1<sup>re</sup> époque. Fertilité très médiocre. Redoute les bas-fonds humides où il est exposé à la gelée et à la coulure. Se plaît dans les terres calcaires, saines et rougeâtres, en coteaux bien exposés. — Doit être conduit à la taille longue.

Le *Chardonnay* est un peu plus vigoureux que le Pinot noir bien que son ensemble soit plutôt grêle. Ses feuilles sont à trois lobes, glabres, d'un vert-jaunâtre. — Débourrement tomenteux, unicolore. — Grappe petite, cylindro-conique, compacte, avec des grains ronds, d'un vert clair que le soleil dore. C'est le roi des cépages pour les vins blancs légers, secs, nerveux, pleins d'une exquise finesse et d'agrément. Ces vins ont plus d'acide et plus de mousse que ceux du

---

(\*) Le *Pinos* du poète du XVI<sup>e</sup> siècle, Eustache Deschamps, est écrit *Pinoz* dans les ordonnances du Louvre de 1394.

*Pinot noir*, qui ont, en échange, plus de corps, de vinosité et de bouquet. Parfois sujet à la coulure et au millerandage. Exige la taille à longs bois. Fertilité médiocre. Maturité 2<sup>e</sup> époque.

Le département d'INDRE-ET-LOIRE possède quelques bons crus. Le territoire du Chinonais, qui s'étend sur les cantons de Bourgueil et de Chinon, donne le vin de *Breton* (Cabernet franc), caractérisé par un parfum subtil de framboise qui lui donne un certain air de parenté avec les vins du Médoc. Rabelais (1493-1553), originaire de ce beau pays de Touraine, vante ses vins à plusieurs reprises (*Pantagruel*, liv. IV, ch. XV, et *Gargantua*, liv. 1<sup>er</sup>, ch. XIII).

Les vins blancs dorés des coteaux de Vouvray, arrondissement de Tours, produits par le *gros* et le *menu Pineau de la Loire*, constituent une boisson agréable, pétillante comme le Champagne et liquoreuse dans les bonnes années. Rabelais appréciait particulièrement ces vins capiteux et corsés, pleins de distinction. « *O Lacrima Christi!* s'écrie le gai curé de Meudon, *c'est de la Devinière, c'est vin pineau. O le gentil vin blanc, et, par mon âme! ce n'est que vin de taffetas* ».

Cette dernière expression caractérise bien sa principale qualité, le moelleux, qui donne à l'estomac la sensation du velours.

Le clos de Jasnières, dans le canton de La Chartre, département de la SARTHE, fait des vins doux délicats, à parfum de madère lorsqu'ils ont vieilli. Malheureusement, nous sommes là presque à l'extrême limite septentrionale de la culture de la vigne et souvent la maturité parfaite du raisin n'est pas atteinte. La vendange se pratique très tard, généralement du 1<sup>er</sup> au 15 novembre, quand le raisin est couvert de moisissures, ce qui a toujours lieu dans les bonnes années.

Les *Pineaux de la Loire* n'ont rien de commun avec les *Pinots de la Bourgogne et de la Champagne*. L'époque de maturité de ces derniers est plus hâtive d'une quinzaine de jours environ.

Le *Gros Pineau de la Loire* ou *Blanc Pineau de la Loire* est identique au *Chenin blanc* des coteaux de la Vienne. Il existe une variété noire connue près de Saumur sous le nom de *Plant d'Aunis*, à chair juteuse et franchement acidule.

Le *Chenin blanc* est un cépage plus fertile que le *Pineau blanc Chardonnay*; nous le retrouverons dans le Saumurois.

Le *Menu Pineau de la Loire*, aux petits grains serrés de couleur verdâtre (ce qui le fait appeler *Verdet* en plusieurs localités) est une variété du gros Pineau.

Le rustique *Chenin blanc* porte des feuilles à trois lobes garnies d'un duvet aranéeux à la face inférieure; nervures envinées ainsi que le pétiole. Grappe petite ou moyenne, cylindro-conique; grains ovales ou presque ovales, moyens, jaune doré; pulpe juteuse, sucrée, à saveur agréable. Maturité: deuxième époque. Se plaît dans les sols argileux et profonds. Taille courte.

Le département de MAINE-ET-LOIRE est fier, à juste titre, de ses vins mousseux de la région de Saumur, dont les crus principaux sont: Champigny (Clos des Cordeliers), La Perrière, les Rôtissants, etc., Dampierre, Varrains, Chacé, Brézé, Saint-Cyr-en-Bourg, Parnay. (C'est sur le territoire de cette dernière commune que se trouvent les vignobles renommés de Château-Parnay et de la Ripaille). Leurs vins blancs secs produits par le fructifère Groslot (feuilles à cinq lobes, tomenteuses en dessous; débourrement tomenteux à folioles colorées; grains ronds), le Cot à queue rouge de Touraine identique au Malbec de la Gironde, le Pineau blanc de la Loire ou *Chenin blanc*, sont fins et agréables, mais surtout corsés, même capiteux.

Sur la rive droite de la Loire, les meilleurs crus à vins secs sont ceux de Savennières, de la Roche-aux-Moines, du Papillon, et surtout de la Coulée-de-Serrant, qui sont réputés égaux aux vins d'Anjou.

Dans le département de la VIENNE, entre la Charente et l'Indre-et-Loire, sur les coteaux qui dominent la rive droite de la Dive, arrondissement de Loudun, on récolte des vins blancs de qualité, prenant bien la mousse. Secs, ils ont du moelleux et contractent en vieillissant un bouquet qui rappelle l'eau-de-vie de coing (éther œnanthique).

Les meilleurs vins de ce type viennent de Ternay, Saint-Léger-sur-Dive, Pouancay, dont la base est le Chenin blanc.

Les vins blancs de Pouilly-sur-Loire, dans la NIÈVRE, méritent une mention spéciale. Ils dérivent du Blanc fumé ou Sauvignon blanc de la Gironde.

La CHARENTE elle-même, que l'on croirait exclusivement adonnée à la culture de la vigne en vue de la distillation des célèbres eaux-de-vie de Cognac, produit cependant quelques vins de luxe.

Le vin blanc doux de Cognac ne manque pas d'agrément, ainsi que le vin de liqueur dit des Grandes Borderies.

Nous allons clore ici cette longue énumération, qui, en l'espèce, ne représente cependant qu'une ébauche rapide et imparfaite. Mais elle atteint le but que nous nous étions proposé en démontrant surabondamment qu'il existe des *vins de luxe* dans toutes les régions viticoles de la France. Par le choix judicieux des cépages et l'application des méthodes de vinification rationnelle on peut développer cette industrie.

La production des vins communs, surtout dans le Midi de la France, a pris une extension considérable.

Bon nombre de viticulteurs agiraient sagement en ne négligeant pas complètement l'étude et la préparation des

vins de luxe, vins de liqueur, vins de dessert, etc., car il y a là pour eux une source de revenus assurée.

Au prix de quelques soins qui sont à la portée de tous, on parviendrait à lutter avantageusement contre les marques étrangères que notre inertie laisse triompher dans nos colonies et jusque sur notre propre marché. Le vigneron augmenterait ainsi la valeur intrinsèque d'une partie de sa récolte, tout en agrandissant, à l'intérieur et à l'extérieur, le cercle de la consommation.

Sous l'effort tenace de la lutte pour l'existence, les nations viticoles ont réalisé de grandes améliorations et réduit nos débouchés. Sans doute, la France sera toujours le premier pays vinicole du monde, car les grands vins : Bourgogne, Champagne, Hermitage, Bordeaux ne peuvent prendre naissance sous d'autres cieux : mais nous ferions preuve d'une bien coupable insouciance si nous fermions obstinément les yeux sur les progrès accomplis par nos concurrents.

La création des stations œnologiques permet de rechercher méthodiquement les moyens propres à améliorer les procédés de vinification et de conservation des vins. L'étude des cépages cultivés, magistralement ébauchée par M. Müntz, celle des ferments et des fermentations poursuivie par Duclaux, Joergensen, Hansen, Gayon, A. Fernbach, Kayser, Laborde, etc., donnent des résultats précieux. Espérons que l'ensemble de tous ces remarquables travaux imprimera à l'œnologie française une impulsion décisive et féconde.

---

## CHAPITRE III

Levures. -- Microbes de Maladies. -- Moisissures  
Diastases

Les **levures** (*Saccharomyces*) (fig. 4) appartiennent au groupe des champignons tallophytes de l'ordre des *ascomycètes*.

Dans cet ordre, les spores se produisent à l'intérieur d'une cellule particulière appelée *asque*.

La levure est une asque. Elle est constituée, comme toute cellule, par une membrane extérieure, contenant un *protoplasma* dans lequel se trouve un *noyau*, qui enveloppe lui-même un protoplasma spécial et un deuxième noyau le *nucléole*.

La membrane de la cellule est de nature cellulosique, mince, incolore, élastique. Quand la cellule est jeune le protoplasma est hyalin (ὄζλος, verre), mais lorsque la cellule vieillit, il devient granuleux, surtout à température élevée et que la cellule souffre. Ces granulations du protoplasma ne sont que des réserves alimentaires, qui disparaissent dès que les conditions du milieu deviennent favorables au développement normal de la levure.

Fig. 4. — *Saccharomyces ellipsoïdeus*  
1. Levures bourgeonnantes — 2. Spores,  
d'après Duclaux.

Le *noyau* est généralement unique, mais parfois on en trouve deux. Il est formé d'une membrane contenant un

protoplasma appelé *caryoplasma* au sein duquel on aperçoit ce noyau particulier, le *nucléole*, dont nous avons déjà fait mention.

Les cellules des levures peuvent se reproduire par *bourgeonnement* extérieur (conidies) ou par *spores* intérieures.

Le bourgeonnement a lieu lorsque la cellule est en pleine activité au sein d'un liquide nourricier favorable à son développement. Peu à peu une cloison de nature cellulosique se forme et détermine la séparation du bourgeon et de la cellule-mère, ainsi de suite.

Le mode de reproduction par *spores* a lieu chez les cellules vieilles ou vivant dans un milieu devenu défavorable par suite de l'épuisement des substances alibiles et de la formation de corps nouveaux — l'alcool, par exemple — qui jouent un rôle antiseptique à leur égard.

La composition minérale de la levure est très variée suivant le type et les conditions d'existence. Les cendres sont surtout riches en acide phosphorique (50 p. 0/0 environ de leurs poids); ensuite vient la potasse (40 p. 0/0), la magnésie (4 p. 0/0), la chaux (2 p. 0/0), la silice et la soude (chacune 1,5 p. 0/0), l'acide sulfurique (1/2 p. 0/0), l'oxyde de fer et le chlore (ensemble 1 p. 0/00).

Pour que la levure puisse se développer, il faut évidemment qu'elle trouve dans le milieu les éléments qui lui sont nécessaires pour la construction des cellules, et aussi ceux qui assurent la dépense d'entretien, notamment les divers sels précités que l'on retrouve dans ses cendres, ensuite les matières capables de produire les albuminoïdes et leurs dérivés, de fournir la cellulose, les graisses, le glycogène; enfin il faut les éléments fermentescibles sur lesquels la *zymase* ou ferment inversif doit agir.

Il résulte de tout ceci que la levure a besoin d'une *alimentation saline, azotée, hydro-carbonée*.

La température exerce une grande influence sur la marche des fermentations. Il y a une température optimum pour chaque race de levure. C'est ainsi que les levures de distillerie aiment les températures de 20-25°, celles de vin de 25-30°, celle de la bière de 5 à 10°.

**Conditions de développement de la levure comme ferment.** — Au début de la fermentation le milieu doit être aéré; ensuite, il faut mesurer l'aération d'après la nature de la levure, dans le cas d'une fermentation à l'aide de levures sélectionnées. Un excès d'oxygène ralentit toujours la fermentation.

La levure, agissant comme ferment, doit être présente en quantité suffisante. Trop de cellules se gênent mutuellement et, au bout de quelque temps, la fermentation est moins avancée que s'il y avait une quantité de levure convenable.

En distillerie on estime à 3 p. 0/0 du poids du saccharose le poids de levure de bière qu'il faut employer, ce qui correspond en matière sèche de levure à 6 ou 7 p. 0/00 du poids du sucre.

*Acidité.* — Un excès d'acidité ou d'alcalinité ralentit ou arrête les fermentations. Mais une acidité de 7 à 10 gr. d'acide tartrique par litre favorise les levures du vin et gêne les ferments de maladies.

*Eau.* — Pour que la fermentation s'effectue, il faut que les substances alibiles (sucres, etc.) ne dépassent pas une certaine proportion. Dans un milieu trop concentré où il n'y a pas une quantité d'eau suffisante, la fermentation ne se produit pas, car la fermentation est un phénomène résultant d'une végétation et il y a entre le milieu nutritif et la levure des échanges qui doivent se faire par diffusion. Or la diffusion se fait mal si le milieu est trop pauvre en eau.



**Caractères distinctifs des levures.** — La sélection naturelle a isolé quelquefois certaines races de levures, mais, en général, les différentes variétés ont été isolées par l'application des méthodes de culture dont la plus connue et la meilleure est la méthode de culture sur *milieux solides* préconisée par Koch (culture sur pomme de terre, bouillon

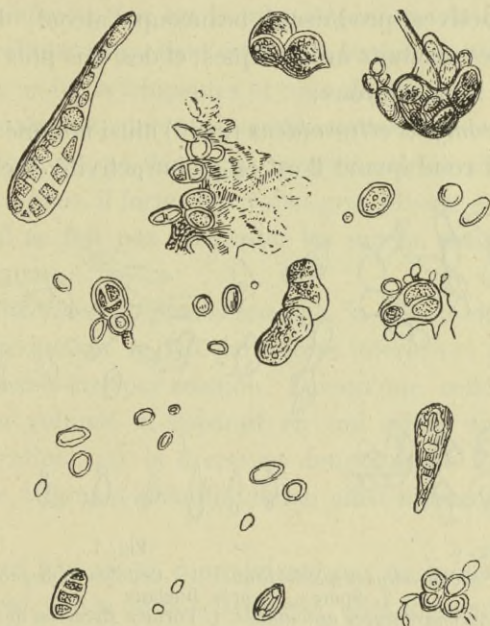


Fig. 5. — Poussières des raisins à l'époque de la maturité, d'après Duclaux.

gélatiné, bouillon à la gélose, bière de Hansen à la gélatine, serum coagulé, etc.)

L'Institut Pasteur, à Paris (\*), M. Georges Jacquemin, à

---

(\*) Institut Pasteur, 25, rue Dutot, Paris. — Ecole de brasserie et laboratoire des fermentations, directeur : A. FERNBACH.

Malzeville, livrent d'excellentes levures sélectionnées des crus les plus réputés.

Il existe un grand nombre de *levures de vin* caractérisées surtout par les produits de la fermentation. Ce sont des levures elliptiques, rondes, en forme de citron ou de bouteille, etc., qui résistent particulièrement à la chaleur et à l'acidité, qui sont très actives, produisent beaucoup d'alcool, des acides volatils, des produits aromatiques, et des vins plus ou moins limpides. Nous citerons :

*Saccharomyces ellipsoïdeus* (fig. 6) ainsi nommé bien qu'il soit plutôt rond quand il est en pleine activité. Il existe plu-

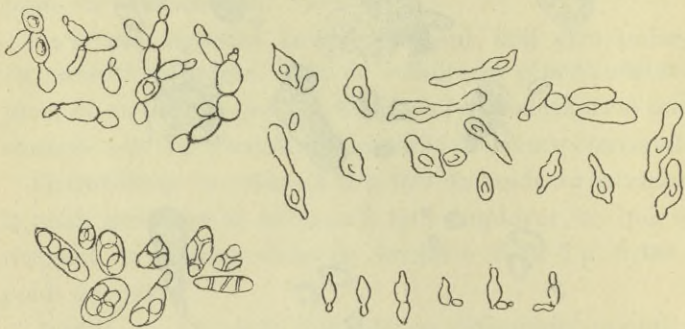


Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 6. — *Saccharomyces pastorianus*. 1. Cellules bourgeonnantes. — 2. Spores, d'après Duclaux

Fig. 7. — *Saccharomyces apiculatus*. 1. Formes diverses des cellules à noyaux. — 2. Multiplication par bourgeonnement, d'après Duclaux.

sieurs variétés qui font fermenter le saccharose, le maltose et le glucose.

Les races du *Saccharomyces Pastorianus* ont des cellules ovales, piriformes, de 12 à 25 millièmes de millimètre, quelquefois en chaînes formées d'articles en massue. Elles font fermenter le saccharose et le maltose. Certaines races de ces saccharomyces donnent jusqu'à 16 p. o/o d'alcool.

La levure *apiculée* (fig. 7) se trouve dans les moûts de

raisin, au début de la fermentation. Elle est du reste très abondante sur tous les fruits, cerises, fraises, framboises, etc. C'est le *Carpozyma apiculatus* qui ne fait pas fermenter le saccharose ni le maltose, mais seulement le glucose. Cette levure donne un très faible rendement en alcool et n'en supporte pas plus de 5 p. 0/0.

Le *Mycoderma vini* est le microorganisme de la fleur du vin. Ses cellules rappellent celles des levures ramifiées, mais elles sont moins réfringentes et plus claires.

Ce *Mycoderma*, dont le bourgeonnement a lieu comme chez les levures, se développe surtout entre 5 et 15°. Très avide d'oxygène, il forme des voiles gris, plissés, à la surface du vin : il ne fait pas fermenter les sucres, mais les brûle complètement.

Les *Bactériacées* appartiennent à la classe des algues. Leur reproduction se fait par spores internes et par scissiparité, c'est-à-dire par scission. Lorsqu'une cellule obtient un certain volume, il apparait en son milieu une cloison mince, hyaline, qui la divise en deux parties à peu près égales. Le bâtonnet primitif donne ainsi naissance à deux individus.

Certaines levures se reproduisent par un mode de bourgeonnement voisin de la scissiparité : elles forment par conséquent avec les bactériacées parasites un groupe de transition entre la classe des champignons et celle des algues.

La classification des bactéries est assez difficile à établir d'une façon précise. Leur petitesse et leur variation de forme suivant l'âge, le degré d'aération, la composition et la température du milieu ambiant, gênent la classification morphologique.

D'autre part, la classification d'après la constitution chimique ou d'après la nature des produits des fermentations, se

heurte a des difficultés parce que les résultats varient sensiblement avec les conditions du développement.

Les *bactéries acétiques* (fig. 8) sont classées dans le groupe



Fig. 8.

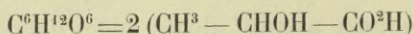


Fig. 9.

Fig. 8. — Mère du vinaigre, d'après Duclaux. — Fig. 9. — Ferments lactiques, d'après Pasteur.

des bactériacées oxydantes. Les *bacilles de l'amertume*, de la *pousse* et de la *tourne*, qui donnent un peu d'acide butyrique en même temps que d'autres acides, sont classés parmi les ferments déshydrogénants.

Les *ferments lactiques* (fig. 9) sont des ferments de dédoublement. Le type de ces fermentations peut se définir par l'équation suivante :



Quant aux *Pediococcus* et aux *Sarcines* (les *pediococcus* sont des coccus — cellules rondes ou ovoïdes — réunis par 4, les *sarcines* par 8) qui se trouvent dans les moûts de bière et de distillerie, leurs fonctions sont encore assez mal définies.

Les *Moisissures* sont des champignons tallophytes dont certains genres sont susceptibles de jouer un rôle dans la fermentation des fruits et la distillerie. Nous citerons les *Mucors*, (fig. 11) qui se développent sur le raisin, la poire, la pomme lorsque l'humidité règne à l'époque de leur maturité. *Mucor piriformis* sert à la fabrication de l'acide citrique. *Amylo-*

*myces Rouzii* est utilisé en Chine pour la fabrication de l'alcool de riz. *Dematium pullulans* (fig. 12) que l'on trouve sur les raisins sous forme de grands filaments scindés en articles brun verdâtre. *Aspergillus* de couleur olivâtre, brunâtre, verdâtre, suivant l'espèce. Ce sont les moisissures du pain humide ou mouillé de vinaigre, de l'eau de levure, des tranches de citron, du riz cuit, des fruits avariés. *Penicillium glaucum* (fig. 14) aux conidies vertes, vit sur les fruits. C'est la moisissure du fromage de Roquefort.

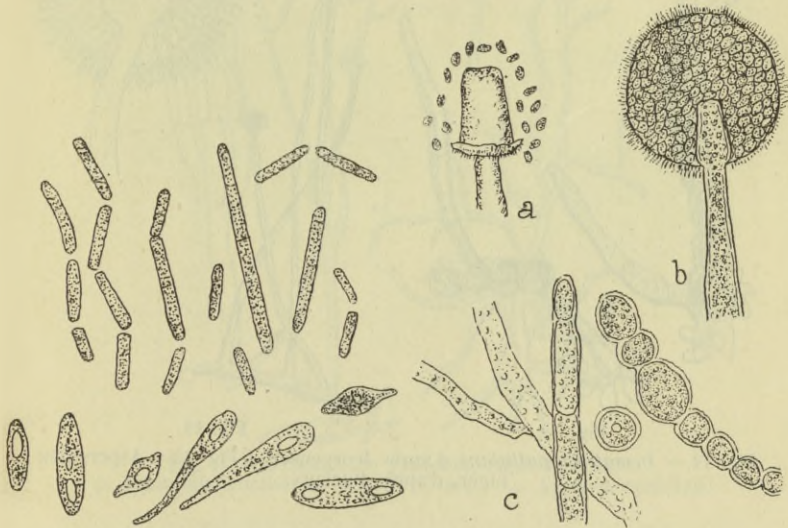


Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 10. — *Ferments butyriques*, d'après Prazmowski. —

Fig. 11. — *Mucor racemosus*, d'après Duclaux. *a.* Sporangium vidé. — *b.* Sporangium non éclaté. — *c.* Mycélium se transformant en spores conidiennes.

Il existe des moisissures voisines des espèces précédentes : les *citromyces*, qui sont employés à la fabrication de l'acide citrique et les *lactomyces* employés à la fabrication de l'acide lactique.

Le *Botrytis cinerea* (fig. 15 et 16), au mycelium gris bleuâtre,

se développe parfois très abondamment sur les raisins mûrs lorsque l'atmosphère est humide. Il secrète une oxydase qui insolubilise la matière colorante du vin et cause la maladie de la casse. Enfin, le *Peronospora* ou *Mildew*, le *Black-Rot*,

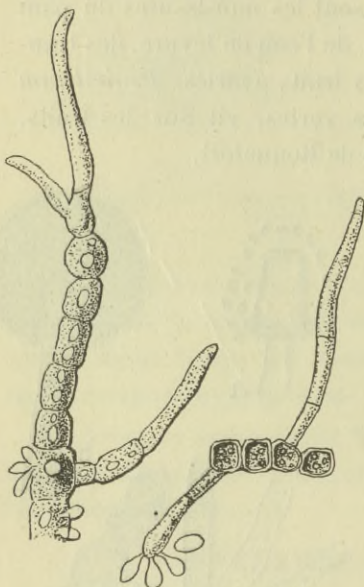


Fig. 12.



Fig. 13.

Fig. 12.— *Dematiium pullulans*, d'après Jeorgensen.— Fig. 13.— *Aspergillus niger*, d'après Duclaux.

l'*Oidium*, pour ne citer que ces trois redoutables parasites des vignes, appartiennent encore au groupe innombrable des *champignons tallophytes*.

Ainsi que nous venons de le voir, les *levures* sont des végétaux inférieurs, des champignons, dont les cellules produisent par bourgeonnement des cellules semblables. Ces microscopiques parasites se développent dès qu'ils arrivent au contact du jus sucré qu'ils font fermenter.

L'alcool et l'acide carbonique constituent les termes principaux de leur action biologique au sein de ce jus, mais il y a d'autres produits engendrés dont l'influence est consi-

dérable sur la saveur et la vinosité : entre autres l'acide succinique et la glycérine.

Les produits de la fermentation alcoolique varient dans



Fig. 14. — *Penicillium glaucum*, d'après Duclaux.  
a. Filaments fructifères. — b. Mycélium. — c. Appareil conidien.

une certaine mesure, suivant la race ou les races de levure en présence, suivant aussi la composition chimique du moût et la température dont l'importance est grande.

**Diastases.** — L'étude attentive de la levure a donné aux *diastases* une telle prépondérance qu'on ne saurait les séparer du fonctionnement de la cellule vivante. Celle-ci élabore les diastases pour attaquer et préparer la matière alimentaire qui lui est nécessaire, ensuite pour la décomposer lorsqu'elle est devenue assimilable.

Par conséquent, nous pouvons diviser les diastases en deux grandes classes : les unes sont un rouage indispensable du fonctionnement biologique de la cellule ; elles sont si intimément liées à sa vie qu'on peut les considérer comme



Fig. 15.

*Botrytis cinerea*, d'après Ravaz.

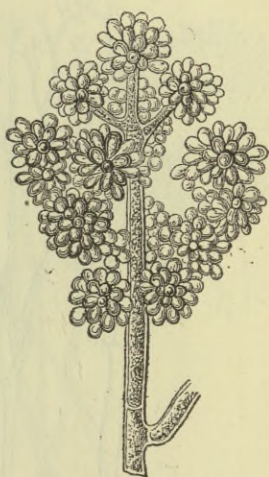


Fig. 16.

manifestation de la vie elle-même : privez, par exemple, une cellule de levure de sa diastase alcoolique et elle restera inerte. Les autres diastases ne sont pas indispensables ; elles peuvent exister ou ne pas exister dans la cellule sans que, pour cela, son fonctionnement vital soit aboli. Leur absence a pour effet de restreindre le nombre des aliments que la cellule est capable d'utiliser. Ainsi, une levure privée de la faculté de produire la *sucrase* sera incapable d'intervertir le saccharose et, par suite, dans l'impossibilité de le consommer, mais elle pourra vivre aux dépens d'autres sucres comme le glucose et le levulose qui n'ont pas besoin, comme



le saccharose, d'être modifiés par la sucrase avant de fermenter.

L'action des diastases est *spécifique*. En d'autres termes,

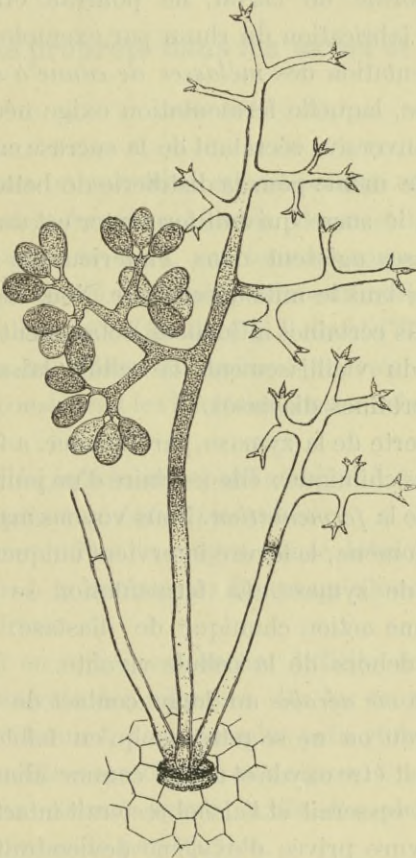


Fig. 17.— *Mildew*, d'après Viala.

chaque sucre complexe correspond à une diastase particulière seule capable de le dédoubler, car les diastases ne se suppléent pas entre elles.

Il existe des races de levure *non inversives*, c'est-à-dire

incapables de produire la *sucrase* et, par suite, de consommer le saccharose. Parmi ces levures, nous citerons le *saccharomyces apiculatus* dont il a déjà été question. Cette levure, en forme de citron, ne pourrait être employée seule dans la fabrication du rhum par exemple, qui a pour base la fermentation des *mélasses de canne à sucre*, riches en saccharose, laquelle fermentation exige nécessairement une levure *inversive* sécrétant de la *sucrase* en abondance. Il en serait de même pour la distillerie de betteraves parce que, là aussi, le sucre qui doit fermenter est du saccharose.

Les diastases agissent dans l'intérieur de la cellule de levure et non dans le milieu extérieur. Nous savons cependant que, sous certaines influences, notamment sous l'action déprimante du vieillissement, la cellule laisse diffuser à l'extérieur certaines diastases.

La découverte de la *zymase*, par Buchner, a fait abandonner la théorie chimique; elle a éclairé d'un jour nouveau le mécanisme de la *fermentation*. Nous voyons maintenant que dans ce phénomène, la levure intervient uniquement comme élaboratrice de *zymase*. La fermentation se trouve ainsi ramenée à une action chimique de diastase, pouvant se produire en dehors de la cellule vivante.

Pendant la *vie aérobie* au large contact de l'air, l'alcool formé disparaît ou ne se retrouve qu'en faible proportion parce qu'il doit être oxydé et utilisé comme aliment. Le rôle de l'oxydase cesserait et l'alcool resterait intact dès que la vie de la levure privée d'oxygène deviendrait *anaérobie*.

La partie essentielle de l'œuvre de Pasteur, c'est-à-dire la partie biologique, qui explique les relations de cause à effet entre l'activité de la cellule de levure et le phénomène de la fermentation, reste toujours debout et ne saurait être abattue.

---

## CHAPITRE IV

## Soins de propreté dans les caves et celliers

---

LES MICROBES OU BACTÉRIES appartiennent aux *types les plus inférieurs des êtres vivants*. Ils existent dans l'air, dans l'eau, dans la terre, sur tous les corps, en quantité prodigieuse et sous forme de types innombrables. Les observations de Balbiani (\*), Künstler(\*\*), Butschli(\*\*\*) rapprochent les Bactéries des *Flagellés*, suivant en cela les idées de Pasteur qui considérait les Bactéries comme très voisines des *Infusoires*.

Les Flagellés, intéressants par l'ambiguïté de leur nature, tiennent de près aux *Infusoires ciliés*.

Les Euglènes vertes ou rouges, qui se développent parfois au printemps à la surface des étangs qu'elles colorent, sont des Flagellaires.

Quoi qu'il en soit, il est encore difficile de donner une définition générale des microbes. On les connaît sous une multitude de formes, depuis le plus petit globule jusqu'aux filaments verdâtres semblables aux algues. On les rencontre en tous lieux comme agents actifs des phénomènes de décomposition ou de putréfaction.

---

(\*) BALBIANI. *Journal de micrographie*, 1886 et suiv.

(\*\*) KÜNSTLER. De la position systématique des Bactériacées. *Journal de micrographie*, 1885.

(\*\*\*) BUTSCHLI. *Ueber den Bau der Bacterien und verwandher Organismen*. Leipsig, 1890.

Pour vivre, ces infiniment petits, dont le diamètre ne dépasse guère un demi-millième de millimètre, exigent de l'eau, certaines substances carbonées et azotées, et un nombre déterminé de métaux. Ils puisent ces éléments dans la plupart des substances alimentaires, notamment dans le



Fig. 18. — Formes diverses des microorganismes, d'après Joergensen. — a, Coccus. — b, Diplocoques et formes de sarcines. — c, Streptococcus. — d, Bacilles et bacilles. — e, Bacilles et spirilles avec prolongements en forme de cils. — f, Vibrions, spirilles, spirochètes. — g, Leptothrix, cladothrix. — h, Germination d'une spore de bactérie.

moût, le vin, et aussi dans les matériaux résiduaux des caves et chais. Leur vie est inséparable de la production des *diastases* qu'ils élaborent pour préparer la matière alimentaire et pour la décomposer lorsqu'elle est devenue assimilable.

Tout ce qui nous entoure : l'air, l'eau, le sol, etc., sont chargés de germes à l'état de *cellules végétatives* ou bien à l'état de *spores*.

Les bactériacées sont des algues qui sont parasites et qui se reproduisent par scissiparité.

La multiplication par *division* est de beaucoup le mode le plus commun de propagation des microbes ; mais comme les cellules ainsi produites n'offrent, en général, qu'une faible résistance aux causes de destruction, elles ont, en

outre, la propriété de former des *spores durables* par condensation du protoplasma.

C'est en observant le bacille de la *flacherie des vers à soie* que Pasteur (\*) a pu — le premier — décrire les spores. Ces sortes de germes supportent les mauvaises conditions d'existence et conservent leur vitalité.

L'air, surtout dans les grandes villes, constitue une cause d'infection, mais il est bien certain qu'elle est moins importante que celle que l'on doit attribuer à l'eau, au sol et aux divers instruments que nous employons.

Une eau *parfaitement limpide* peut renfermer plusieurs milliers de germes par centimètre cube, c'est assez dire que les eaux employées pour le lavage des divers ustensiles, des futailles et des chais, ont besoin d'être soigneusement examinées.

Les eaux de source ou de puits artésien utilisées dès leur arrivée au jour sont les meilleures. Les eaux des puits ordinaires, et, à plus forte raison les eaux de pluies, doivent être rejetées ou tout au moins bouillies avant l'usage.

Mais c'est le sol qui est le grand réceptacle de tous les germes — et, cela s'explique, puisque tous les cadavres en voie de décomposition, toutes les plantes mortes qui pourrissent, tous les liquides qui fermentent, finissent par arriver au contact du sol. Nous avons démontré expérimentalement en 1890 (\*\*) que plusieurs microorganismes de maladies des vins, notamment le *mycoderma aceti*, vivent dans le sol d'une année à l'autre.

---

(\*) PASTEUR. *Etudes sur les maladies des vers à soie*, Paris, 1869.

(\*\*) V. SÉBASTIAN. *Recherches expérimentales sur la vitalité des microbes dans le sol des caves et celliers*. Paris, 1890.

Donc, les poussières du sol doivent être évitées avec le plus grand soin.

La cave ou le cellier, les lieux où circule le vin, ne peuvent être placés à proximité des écuries, des bergeries. Les fumiers, la fosse à purin, les tas d'ordures sont le réceptacle du *bacterium termo* de la fermentation putride, et d'une foule d'autres germes capables de produire des troubles persistants.

Les moisissures sont plus répandues dans la terre que dans l'eau. Les plus communes, dans nos régions tempérées, paraissent être les *Penicillium glaucum*, *Penicillium crustaceum*, *Botrytis cinerea*, *Aspergillus glaucus*, *Aspergillus niger*, *Mucor mucedo*, *Mucor racemosus*, *Mucor stolonifer*.

Une cave doit toujours être extrêmement propre, car les liquides qu'on y travaille sont délicats et sujets à contracter de nombreuses maladies, qui modifient leur composition normale et abaissent souvent, dans des proportions énormes, leurs qualités et leur valeur marchande.

L'antisepsie et la stérilisation sont les deux moyens, d'ordres différents, qui nous permettent de supprimer les germes ennemis : — *bactéries* et *moisissures* diverses.

L'influence des moisissures est considérable sur les résultats de la fermentation et de la conservation du vin. Non seulement elles agissent par elles-mêmes, mais encore leur présence peut être considérée comme un signe que d'autres organismes plus nuisibles sont en voie de développement. Lorsqu'on examine à l'aide du microscope un de ces champs de moisissures qui se développent à la voûte, sur les murs d'une cave ou sur les parois d'une futaille, on reconnaît, parmi les filaments de la moisissure, les bactéries acétiques et des cellules ou des spores dangereuses.

*Les antiseptiques* sont des produits chimiques qui tuent

moisissures et bactéries, ou tout au moins entravent leur multiplication.

Mais les *moyens chimiques* de produire la désinfection peuvent être remplacés avantageusement, dans certains cas, par des *moyens physiques* très énergiques. La stérilisation se fait à l'aide de la chaleur sous forme d'eau bouillante, de vapeur sous pression, d'air surchauffé et de flamme.

Deux considérations principales doivent surtout guider dans le choix d'un antiseptique à introduire dans la cave : sa puissance et sa facilité d'emploi.

Il existe un grand nombre d'antiseptiques, et, chaque jour, les dérivés du goudron de houille, véritable mine à carbures, viennent en augmenter la liste avec plus ou moins de bonheur ; il serait inutile de les citer tous. Nous désignerons simplement ceux que l'expérimentation la plus rigoureuse permet d'introduire facilement dans la pratique.

Parmi les *bases* qui sont généralement employées, on remarque : la *chaux vive*, le *carbonate de soude*, la *soude* et la *potasse*. Parmi les acides, c'est l'*anhydride sulfureux* ; enfin, parmi les sels, ce sont le *bisulfite de soude* et le *chlorure de chaux* (\*).

Les recherches de MM. Chamberland et Fernbach, de l'Institut Pasteur, ont prouvé que ce dernier sel est le plus

---

(\*) Il existe une différence chimique notoire entre le *chlorure de chaux* et le *chlorure de calcium*. Le premier est un hypochlorite, tandis que le second est un hypochlorate.

Le *chlorure de chaux pulvérulent*, est un mélange de composé hypochlorique,  $\text{CaOCl}_2$ , qui en est la matière active, et de chaux plus ou moins hydratée et carbonatée. Il possède une faible odeur de chlore et il est en partie soluble dans l'eau. On fabrique aujourd'hui ce sel anhydre cristallisé.

actif, le moins dangereux et le meilleur marché des désinfectants.

Les caves de garde ou bien celles dans lesquelles s'accomplit la fermentation, les celliers où se manipulent les vins, etc., doivent être l'objet d'une surveillance méticuleuse.

La marche normale de la fermentation, ainsi que les phénomènes d'oxydation qui accompagnent le vieillissement des vins exigent que l'air des locaux soit aussi pur que possible (\*).

Les endroits où les mares ont séjourné, où du moût, du vin, des lies ont été déversés, seront soigneusement lavés avec une solution de chlorure de chaux (hypochlorite).

Ce désinfectant présente l'avantage de pouvoir être mis sans danger entre les mains des ouvriers, tout en étant très énergique et d'un prix fort peu élevé. Malheureusement, son odeur de chlore est assez tenace : elle exige un rinçage parfait.

Il suffit de préparer une solution à 10 p. o/o de chlorure de chaux solide du commerce et de l'étendre de dix fois son volume d'eau au moment de s'en servir. Une solution plus concentrée serait beaucoup moins active ; la cause intime de ce phénomène surprenant est encore inconnue.

Les germes humides sont moins résistants que les germes secs, et, toutes choses égales, ils sont plus sensibles à l'influence de l'antiseptique chaud que froid.

Tenant compte de ces faits, nous devons commencer par bien humecter la surface à désinfecter au moyen d'un lavage

---

(\*) La température joue un rôle prépondérant dans les phénomènes de fermentation et d'oxydation. La température la plus favorable à l'activité de la fermentation alcoolique du vin paraît être de 24 à 30°. Une bonne cave de garde ne doit pas subir de brusques variations de température sans dépasser 15 à 16°.



ou d'aspersions à l'eau, ensuite nous ferons agir la solution chlorurée aussi chaude que possible.

Le sol des caves a besoin d'être désinfecté de temps en temps avec la solution de chlorure, et les murs, ou bien lavés avec le même liquide, ou bien blanchis à la chaux.

Le badigeonnage annuel à la chaux (\*) est indispensable. On peut le remplacer avantageusement par une pulvérisation abondante d'eau chlorurée lorsque les murs sont plans et vernis à l'aide des couleurs d'émail dont l'emploi mérite d'être répandu.

Tous les matériaux et liquides résiduaux des caves de fermentation ou de garde renferment des microorganismes nuisibles, car ils offrent à ces êtres parasites un terrain très favorable à leur développement. Il est par conséquent nécessaire de s'en débarrasser sans le moindre retard.

Règle générale, les lavages du matériel, etc., doivent, autant que possible, s'opérer au dehors ; dans tous les cas, il faut éviter le séjour des eaux de lavage à l'intérieur des caves et chais en facilitant leur évacuation rapide par une installation appropriée.

La désinfection des *caves, foudres, tonneaux*, etc., exige un soin scrupuleux. Nous recommandons la méthode suivante qui donne d'excellents résultats :

Arroser les parois du récipient vinaire avec une solution bouillante de carbonate de soude à 7 ou 8 p. o/o.

Faire suivre ce lavage d'un brossage ou tout au moins d'un rinçage à l'eau pure. On peut employer la solution de carbonate froide, mais à la condition de la faire suivre d'un échaudage à la vapeur pendant un quart d'heure.

---

(\*) Les peintures et badigeons lavables, procédés Sébastian, d'un prix minime, sont particulièrement recommandés.

(Note de l'éditeur).

La stérilisation sera rendue absolue par un lavage avec une solution de bisulfite de chaux au dixième suivi d'un rinçage à l'eau *bouillante*.

Ces procédés de désinfection sont applicables aux petits fûts, sixains, bordelaises, demi-muids. On lave d'abord le tonneau au carbonate de soude bouillant, on rince soigneusement à l'eau bouillante, puis on laisse égoutter et sécher parfaitement avant de brûler une mèche soufrée dans l'intérieur du tonneau. Ce dernier restera ensuite hermétiquement bondé jusqu'au moment de son utilisation.

L'acide sulfureux, produit par la combustion du soufre(\*), désoxygène le milieu et s'oppose ainsi au développement des ferments aérobies comme, par exemple, le *Bacillus aceti* de la fermentation acétique si redoutable aux vins.

Le pouvoir désinfectant de l'acide sulfureux est à peu près nul à l'égard des bactéries sporulées et des moisissures.

Nous aurons l'occasion de reparler de l'anhydride sulfureux lorsque nous exposerons la préparation des mistelles, etc.

Les *conduites*, *tuyaux*, *pompes*, *siphons*, etc., servant au transvasement ou au coupage des vins doivent être lavés avec une solution de carbonate de soude à 5 p. o/o, car c'est très souvent en traversant ces divers ustensiles que le vin est *infecté*.

D'une façon générale, le carbonate de soude est le meilleur désinfectant pour les métaux, parce qu'il offre l'avantage de les mettre, en outre, à l'abri de l'oxydation.

Il faut installer les *conduites* de manière à ce qu'elles

---

(\*) L'anhydride ou gaz sulfureux liquéfié ( $\text{SO}_2$ ) serait préférable. Un litre d'anhydride sulfureux liquide, que l'industrie peut livrer dans des siphons à eau de seltz, fournit environ 500 litres de gaz sulfureux pur.

aient partout une pente suffisante pour assurer l'écoulement des liquides, réduire l'emploi du caoutchouc au strict nécessaire, car il est plus difficilement stérilisable. Si, néanmoins, il existe des parties de circuits en caoutchouc, ces parties doivent être stérilisées séparément.

Pour le nettoyage des conduites, la vapeur est un excellent moyen de désinfection, mais, à condition, bien entendu, qu'elle ressorte brûlante par l'ouverture terminale.

Nous recommandons instamment de proscrire radicalement les caoutchoucs de qualité inférieure, non seulement parce qu'ils sont très rebelles au nettoyage, mais encore parce qu'ils risquent de donner au vin un goût désagréable.

Les caoutchoucs de mauvaise qualité renferment souvent une proportion notable de matières minérales, telles que l'oxyde de zinc et le carbonate de chaux; ces matières sont dissoutes par les acides du vin; lorsqu'on lave avec le bisulfite de chaux, la surface du caoutchouc devient rugueuse et poreuse.

Tous les objets en caoutchouc, tuyaux, rondelles, bagues, etc., qu'on désire désinfecter, doivent être mis à tremper pendant environ trois quarts d'heure dans une solution chaude de carbonate de soude à 5 ou 6 p. o/o, ou bien dans une solution de bisulfite de chaux à 6 ou 8 p. o/o. Ensuite, on rince et on brosse l'objet dans l'eau bouillie.

Il faut éviter de chauffer les objets en caoutchouc à une température élevée, de les plier à température basse, le froid les rendant durs et cassants, ou de les mettre en contact avec des graisses minérales ou végétales et des huiles, car ces substances attaquent toujours le caoutchouc et finissent même par le dissoudre complètement.

N'oublions jamais que le vin le plus robuste est d'une constitution délicate et qu'il nécessite de très grands soins de propreté. C'est ainsi qu'on parviendra à le protéger contre une invasion microbienne toujours latente.

## CHAPITRE V

**Considérations générales sur le raisin, le moût  
le vin**

---

Avant d'entreprendre la description des méthodes usitées pour la préparation des divers vins de luxe, nous devons étudier les différents éléments qui entrent dans leur composition. Le maître de chai ou de cave doit connaître à fond la pratique des manipulations nécessaires à l'obtention du type désiré, mais, en outre, il doit posséder des connaissances générales suffisantes pour être capable de modifier ses procédés suivant l'état de la vendange, la composition du moût, la température ambiante, etc.

Nous passerons rapidement en revue :

Sucres du raisin,

Sucres du vin,

Tannins,

Principes acides du raisin,

Principes acides du vin,

Alcool,

Acide carbonique,

Ethers,

Bouquets. Parfums du raisin et du vin,

Matières colorantes.

La fabrication des vins de luxe exige des raisins riches en sucres. Dans ces conditions on peut poser en principe

que les raisins destinés à cette catégorie de vins ne doivent être cueillis qu'après avoir atteint un très haut degré de maturité.

**Passerillage et moisissures.** — Quelques jours avant la vendange, on tord le pédoncule des grappes ou bien on les écrase avec une pince spéciale. Cette opération contrarie l'afflux séveux ; les sucs enfermés dans la baie deviennent le siège d'une élaboration intime qui enrichit les sucres et les concentre par suite de l'évaporation d'une certaine quantité d'eau. La pellicule se flétrit, se ride et le *passerillage* est ainsi obtenu.

Il est préférable, à notre avis, de passeriller sur souche que par l'exposition au soleil après vendange, ou bien dans des chambres aérées. La chaleur trop brutale d'un four donne les plus médiocres résultats.

L'envahissement du raisin par les moisissures est un danger. Indépendamment du mauvais goût que ces micro-organismes risquent d'introduire, ils vivent aux dépens du sucre et en diminuent la quantité.

La présence d'une végétation cryptogamique sur la surface des grains est recherchée et considérée comme un bienfait dans certains vignobles spéciaux tels que les Sauternes, les Monbazillac, les bords du Rhin. C'est ce qu'on appelle la *pourriture noble* et elle est due en grande partie au *Botrytis cinerea*.

D'après les recherches que nous avons faites, le *Botrytis* brûle le sucre ; il ne s'attaque pas aux acides d'une manière sensible tant qu'il trouve des matières sucrées à sa disposition et forme des acides formique, acétique et succinique. Mais il n'en est pas de même pour d'autres moisissures plus particulièrement destructrices d'acidité.

Sous l'influence du *Botrytis* les grains de raisin se rident et se dessèchent, car ce champignon ascomycète absorbe

pour sa croissance l'eau de la pulpe dont l'évaporation est en outre activée par la désorganisation de la pellicule. Dans ces conditions, il s'opère une rapide concentration du jus qui tend à augmenter la proportion relative des principaux éléments du moût, sucres et acides, et cela malgré la consommation effectuée par le parasite. La teneur en azote diminue et son appauvrissement doit contribuer à rendre la fermentation du moût plus pénible. En fait, les vins de Sauterne fermentent très lentement : ils contiennent toujours du sucre indécomposé bien que leur teneur en alcool ne dépasse pas généralement 9 à 10° p. o/o. Il est vrai que les traitements à l'acide sulfureux qu'il subit contribuent à paralyser l'activité des levures.

M. Laborde a signalé la production concomitante de l'*oxydase*, diastase secrétée par le *Botrytis*, qui a la propriété de fixer l'oxygène de l'air sur les éléments les plus oxydables du vin et de produire les phénomènes connus sous le nom de *casse brune* chez les vins rouges, de *casse jaune* ou *plombage* chez les vins blancs.

Lorsque des brouillards, des pluies persistantes, occasionnent une humidité excessive, le *Botrytis Cinerea* est trop actif et trop abondant : ses effets deviennent alors nuisibles, surtout dans la région méridionale avec les cépages juteux à peau fine, et lorsqu'il est accompagné par les *Penicilliums*, les *Mucors* et autres moisissures vulgaires.

Le vin est imprégné d'un goût et d'une odeur très désagréables. Nous devons ajouter, à ce propos, que la plupart de ces corps malodorants sont volatils et peuvent être extirpés des moûts par le *désulfiteur* de M. Barbet (page 466).

La durée du passerillage ne saurait être précisée car elle dépend de la température, de la qualité du raisin et du vin que l'on veut obtenir. A titre d'indication, nous fixerons quelques dates en exposant la pratique des méthodes spéciales.

**Raisins et moûts.** — Les raisins sont disposés en *grappe composée* dont l'axe central, les axes secondaires et les pédicelles constituent la *rafle*. Chaque pédicelle porte une *baie* indéhiscente, à pulpe juteuse et sucrée. Cette pulpe, au milieu de laquelle naissent un à quatre pépins, est enveloppée par une pellicule mince (la peau); elle se montre avec l'aspect d'une masse gélatineuse qui laisse échapper un liquide — le jus du raisin — sous l'action de la plus légère pression. La pulpe doit son apparence gélatineuse à la présence des minces cloisons qui délimitent les cellules contenant le jus.

Le liquide plus ou moins mucilagineux obtenu après le foulage ou le pressurage des raisins mûrs constitue le *moût* et renferme naturellement une grande partie des éléments que l'on retrouve après fermentation dans le vin fait.

Ce moût est un mélange très complexe d'eau, de sucre, de gommés, de matières pectiques, de substances azotées, d'acides tartrique, malique, tartromalique, citrique, tannique, libres ou combinés; de crème de tartre, de tartrate de chaux, d'éléments minéraux. Au sein du liquide, des débris de rafles, de pellicules, des pépins se tiennent en suspension et cèdent au vin, pendant la fermentation, certains principes utiles tels que le tannin, les matières colorantes et odorantes, etc., etc.; enfin, des produits analogues aux résines, mais plus rapidement oxydables, provenant des rafles et des pépins écrasés.

**Matières colorantes du raisin.** — La pellicule du raisin joue un très grand rôle dans la vinification, car les matières colorantes sont exclusivement localisées dans son tissu cellulaire, excepté chez les cépages teinturiers ou dérivant des teinturiers, comme les *Bouschet*, par exemple, dont le jus est aussi coloré. En outre, elle contient du tannin, du

bitartrate de potasse, des acides et des matières cireuses, des matières odorantes d'une haute importance sur le bouquet caractéristique de chaque cépage.

Les substances colorantes à fonctions acides, dénommées « acides œnoliques » ont été étudiées par M. Armand Gautier. Ce savant chimiste a reconnu (\*) qu'elles dérivent d'un chromogène incolore sous forme de corps colorés analogues aux catéchines et appelés acides ampélochromiques.

C'est aux acides œnoliques qu'est due la coloration normale de la peau du raisin ; ils forment plusieurs types dont les proportions différentes exercent une influence sur l'intensité et les caractères de la couleur du fruit et du vin.

La coloration rouge des acides œnoliques apparaît d'autant plus franche que le milieu est plus acide. Lorsque les raisins sont trop mûrs et pauvres en composés acides, la couleur du vin vire tantôt au noir-bleuâtre, tantôt au violet et à l'orangé. Une addition d'acide tartrique à la cuve avive la teinte en amenant les matières colorantes à l'état d'acides œnoliques.

On favorise la dissolution de la matière colorante soit en chauffant les pellicules avec une certaine quantité de moût convenablement acidifié, soit par la multiplication et le renouvellement des surfaces de contact pendant la fermentation.

Le jus du raisin ne renferme pas de saccharose (pouvoir rotatoire spécifique + 66°31), mais un mélange de glucose et de lévulose, sucres réducteurs, qui s'y trouvent rarement en quantités égales.

---

(\*) Comptes rendus de l'Académie des Sciences, tome LXXXVI, p. 1507 (1878) ; *ibid.*, tome CXIV, p. 623 (1892).



**Sucres et acides.** — M. Bouffard (\*) a démontré, en 1889, que le glucose prédomine dans les fruits verts et que le lévulose augmente pendant la maturation. Les proportions de glucose et de lévulose se rapprochent de celles du sucre interverti au moment de la maturité.

A peu près vers la même époque, nous avons eu l'occasion de faire quelques observations intéressantes en opérant sur des cépages cultivés en Algérie. Dans les raisins très mûrs le lévulose est plus abondant que le glucose. Les phénomènes qui influent sur la formation des sucres se rattachent à plusieurs causes parmi lesquelles la nature du cépage offre une grande importance.

Le glucose est dextrogyre tandis que le lévulose est lévo-gyre. Le pouvoir rotatoire du premier en solution de 1 à 10 p. o/o varie peu sous l'effet de la température; celle du second, au contraire, est très variable.

Les différences les plus grandes trouvées sur la Carignane et le Mourvèdre bien mûrs ont été pour o/o de : glucose 8.25; lévulose 10.63, soit : 2,38 en plus de lévulose.

Dans le raisin, comme dans le vin, il y a pour ainsi dire deux sources d'acidité : l'une provient de l'acide tartrique, malique, citrique, etc., et l'autre est due au tartrate acide de potasse ou crème de tartre qui, étant insoluble dans l'alcool, se précipite pendant la fermentation au fur et à mesure de la production de ce corps.

Lorsque la maturité complète est atteinte, la proportion d'acide tartrique libre est généralement très faible ou nulle — il est engagé dans des combinaisons. — La proportion

---

(\*) BOUFFARD. *Annales de l'École nationale d'agriculture de Montpellier*, tome IV, p. 359.

d'acide malique est notable et l'ensemble des autres acides ne représente, en moyenne, que 15 à 20 p. 100 de l'acidité totale.

Suivant le cépage et le degré de maturité, l'acidité *totale* du moût oscille entre 5 et 15 gr. par litre exprimés en acide tartrique. Un moût qui n'a que 5 gr. d'acidité donne un vin plat dépourvu de fraîcheur, tandis qu'au-dessus de 10 gr. il produit un vin dur et acerbe.

En résumé, les acides libres du jus de raisin et les sels acides sont nombreux; leur importance est grande non seulement sur la marche de la fermentation et le développement des levures qu'ils protègent contre les bactéries, mais encore sur les diverses réactions d'où dérivent les éthers du bouquet. Nous avons démontré (\*) que l'acide tartrique offre l'heureuse propriété d'aviver la matière colorante et d'augmenter la *puissance-ferment* de la levure, c'est-à-dire d'exalter la *fonction anaérobie* signalée par Pasteur.

Tous les vins de luxe ne renferment pas du *sucré*, car certains d'entre eux sont secs, c'est-à-dire complètement fermentés; ils se rapprochent ainsi des vrais vins de table. Cependant on peut avancer que la plupart des vins de luxe contiennent du sucre indécomposé. Les vins sucrés par leurs propres éléments ont du moelleux, une saveur spéciale, un fruité très marqué rappelant nettement cet arôme caractéristique du cépage dont nous avons signalé le principal gisement dans le tissu cellulaire de la pellicule. L'arôme en question est, bien entendu, tout à fait différent du *bouquet* qui se développe pendant le vieillissement et par la forma-

---

(\*) V. SÉBASTIAN. *Mission œnologique en Espagne*, 1894 Fontana, imprimeur, Alger.

tion des éthers, produits de la réaction entre les alcools et les acides.

Le phénomène est complexe, car l'oxydation et l'éthérisation de l'alcool provoquent la formation d'*acétals*, par suite de la condensation des produits d'oxydation de l'alcool éthylique et des autres alcools qui l'accompagnent. La nature et la proportion de ces alcools sont variables suivant le cépage et les circonstances qui ont présidé à la fermentation.

Si le moût ne possède pas naturellement une quantité de sucre supérieure à celle qu'exige la production de 15 à 16 p. o/o d'alcool, il est évident que tout le sucre disparaîtra si les influences ambiantes favorisent la fermentation. Dans ce cas, la conservation du sucre nécessitera l'adjonction d'un certain volume d'alcool calculé d'après la quantité de sucre à préserver.

L'alcool est un puissant antiseptique, et il s'oppose au développement des ferments lorsqu'on l'ajoute à un liquide fermentescible à la dose de 15 p. o/o.

Le titre de 15 degrés est d'ailleurs largement dépassé par plusieurs grands vins étrangers ; le Madère atteint souvent 20 degrés ; le Marsala et le Jérez oscillent entre 17 et 20 degrés.

L'absence de l'oxygène et la présence en excès de l'acide carbonique empêchent aussi le dédoublement du sucre. Ce gaz joue un grand rôle dans la fabrication des vins mousseux ; nous en reparlerons plus loin.

Une très forte proportion de sucre gêne la vitalité des levures. C'est pour ce motif que les moûts concentrés ne fermentent pas, quoiqu'ils soient pleins de cellules de saccharomyces, tant qu'on ne leur a point restitué au moins une bonne partie de l'eau perdue par évaporation.

Quand il s'agit de faire prendre la mousse à des vins blancs complètement fermentés titrant 8 à 10°, il est indispensable

de les mettre en bouteille avec un poids déterminé de sucre candi. Nous disons « vins de 8 à 10° », car il serait parfaitement inutile de vouloir réveiller la fermentation dans un vin trop chargé d'alcool. Ce que nous avons déjà dit à ce sujet nous dispense d'autres commentaires.

**Tannins.** — Les composés tanniques manquent dans la pulpe, mais on les trouve dans les rafles, dans les pellicules et surtout dans les pépins. Leur nature particulière, comme celle des matières azotées organiques, nous est si peu connue qu'il serait téméraire de chercher à définir les combinaisons dans lesquelles ils sont engagés. Différents certainement du tannin proprement dit, ces composés jouissent cependant des mêmes propriétés générales. Ils ont notamment la faculté de se combiner avec les corps protéiques insolubles, comme le tissu musculaire et le derme, ou soluble comme la gélatine et l'albumine.

De même que la matière azotée, le tannin peut se présenter sous plusieurs formes. Il y a assurément autant de différence entre ces formes qu'entre les divers hydrates de carbone. Pour donner un exemple, nous ajouterons que le chlorure ferrique ( $\text{Fe}^3\text{Cl}^6$ ), qui précipite en noir le tannin du chêne, ne donne point de précipité avec le tannin du houblon, mais simplement une coloration verte intense.

Les tannins sont très oxydables. Quelques-unes de leurs combinaisons avec les peptones sont solubles dans les acides organiques du moût et le vin renferme ainsi du tannin combiné. *A priori*, nous ne pensons pas qu'un tannin quelconque puisse remplacer le tannin de la vigne et provoquer des réactions absolument identiques au sein du moût et pendant la fermentation.

Le tannin joue un rôle important dans la conservation du vin. Les vins rouges en contiennent environ 1 à 2 gram-

mes par litre suivant le cépage, le degré de maturité, le cru et les conditions dans lesquelles s'est effectuée la vinification, etc.

Les moûts avant toute fermentation ne contiennent point de tannin. Le moût que l'on obtient par la séparation rapide de la pulpe juteuse et des parties solides, riches en substances astringentes, donne forcément un vin blanc dépourvu de tannin, aussi ces vins sont-ils plus particulièrement sujets à la maladie de la *graisse*.

C'est pendant la fermentation, sous l'influence de l'alcool formé et de la température, qu'une partie du tannin se dissout dans les vins qui fermentent au contact des matières solides de la grappe.

Dans la fermentation du vin rouge on constate que le tannin entre en dissolution dès que la fermentation s'affirme et que la température s'élève. La proportion de tannin augmente sensiblement au fur et à mesure de la production de l'alcool jusqu'à atteindre 1 gr. 6 environ par litre de vin de goutte. La richesse en tannin du vin de presse dans les gros vins du Midi atteint 3 grammes par litre environ.

Le tannin se trouve localisé principalement dans les pépins et les rafles ; il représente approximativement un poids de 300 à 400 grammes par 100 kilos de vendanges.

Les vins du Médoc sont riches en tannin :

Nous avons dosé 2 gr. 75 et 2 gr. 13 par litre dans des vins de Château-Margaux, âgés de 6 ans et 8 ans.

Dans des vins rouges de Saint-Emilion (Saint-Laurent), âgés de 5 ans, nous avons trouvé 1 gr. 60 de tannin par litre.

Vin rouge de Banyuls, Alicante ou Grenache, 2 gr. 03 (2 ans).

Vin rouge de Carignane (Bassan, près Béziers), 1 gr. 40 (1 an).

Vin rouge d'Aramon (plaine de Béziers-Maraussan), 1 gr.40 (1 an).

Des grains de Picquepoul greffés donnèrent à l'analyse les proportions suivantes de tannin p. o/o :

Dans la pellicule . . . . .	0.52	} 4.37
Dans les pépins . . . . .	0.85	

Dans le poids total de la grappe, les grains étaient compris pour 98.80 p. o/o et la rafle pour 4.20 p. o/o; cette dernière renfermait 4,30 de tannin p. o/o.

Dans les rafles . . . . .	4.10	} 3.07
Dans les pépins . . . . .	0.35	
Dans les pellicules . . . . .	1.62	

La pulpe privée de tannin contient trop de matières glutineuses, sortes de gélatines végétales, solubles dans l'eau alcoolisée acide, qui servent d'aliment azoté aux levures ainsi qu'aux ferments pathogènes.

Les vins blancs jeunes, faibles en alcool et en tannin sont fréquemment envahis par le microbe de la *maladie de la graisse* qui se présente sous forme de très petits grains sphériques réunis en chapelets et attaque surtout les sucres et les gommes. C'est un fléau redoutable pour ces vins, car il les rend huileux, filants et louches.

On se met à l'abri de ce danger en ajoutant une certaine proportion de tannin au vin.

Non seulement le tannissage enlève au vin les matières albuminoïdes qui compromettent sa bonne constitution, mais encore il assure la prise de colle ou collage.

L'ichtyocolle ou colle de poisson, que l'on emploie pour obtenir la limpidité, renferme 86 à 93 p.o/o de gélatine pure et possède par conséquent des propriétés analogues aux gélatines végétales. En se combinant avec le tannin, elle forme un tan-

nate insoluble qui développe au sein du liquide des flocons spongieux, des membranes minces, capables d'entraîner, en se précipitant, toutes les impuretés en suspension.

Mais un excès de tannin offre des inconvénients ; il faut donc ajouter au vin la dose de tannin exactement nécessaire pour la précipitation des matières albuminoïdes provenant du raisin ou de la colle, de façon à ce que le vin ne renferme pas de substances coagulables, et, tout au plus, une légère trace de tannin au moment de la mise en bouteilles.

La teneur des vins en principes astringents est très variable. Les cépages de la Gironde ayant une richesse supérieure en tannin dans les pellicules et les rafles peuvent subir l'égrappage sans danger. Malgré cette opération, ils présentent au début une âpreté particulière que le vieillissement fait disparaître. Voici les résultats donnés par l'analyse :

	Cabernet franc noir	Cabernet- Sauvignon noir	Malbec noir	Pinot Chardon- nay blanc	Chenin blanc	Pinot noir
Dans les rafles...	0.35	0.60	0.70	2.25	2.60	1.70
Dans les pépins.	1.15	1.65	4.40	2.35	2.25	3.50
Dans les pellicules	2.70	1.85	2.40	0.20	0.75	1.20

Comme nous l'avons déjà dit, de nombreuses circonstances font varier la composition des raisins d'un même cépage. Les phénomènes météorologiques de l'année, les soins donnés à la culture, la constitution géologique du terrain, etc., apportent à cette composition des modifications parfois considérables. Mais la nature du cépage domine tous ces facteurs ; l'examen du tableau précédent montre clairement que le tannin n'a pas toujours les mêmes préférences pour ses lieux d'élection. D'une façon générale, les rafles des cépages blancs sont plus riches en composés tanniques que

celles des cépages noirs, mais, par contre, les pellicules de ces derniers renferment beaucoup plus de matières astringentes, ce qui s'explique puisque les pigments colorés ont toutes les propriétés des acides tanniques.

L'œnologie qui s'occupe de la préparation des vins blancs ne peut se passer de déterminer la quantité de tannin contenue dans son vin. Le tannissage, qui est d'une pratique courante en Champagne, exige impérieusement une série d'analyses dont la marche méthodique sera indiquée plus loin. Sauf de rares exceptions qu'offre, par exemple, la fabrication de certains vins jaunes du Jura, les raisins noirs ou blancs, destinés à la vinification en blanc, sont foulés et portés au pressoir aussitôt la vendange faite. Le jus qui s'écoule n'est que le jus pur de la pulpe.

En ce qui concerne le tannin, il est incontestable que les pellicules, les pépins et les rafles le retiennent presque entièrement malgré la pression. Sans doute, l'énergie développée par le pressurage entraîne une plus ou moins grande proportion de tannin, mais, ordinairement, on évite avec soin de le pousser à l'extrême, de crainte d'introduire dans le vin des éléments acerbés, etc., susceptibles de lui nuire.

Le vin — en d'autres termes le moût qui a subi la fermentation alcoolique — est une boisson tonique légèrement stimulante qui exerce une action très favorable sur la santé des consommateurs.

Le proverbe biblique « *bonum vinum lætificat cor hominis* » sera éternellement vrai... tant qu'il y aura des hommes !

**Éléments constitutifs du vin.** — De nombreux éléments entrent dans la composition du vin ; ils dérivent du moût, du travail biologique des ferments et des oxydations, des réactions multiples que le vieillissement amène.

Il y a des vins rouges, jaunes, blancs, gris, rosés, mous-



seux, etc. Leur valeur dépend du cépage qui les a produits, du sol, du climat, des méthodes de vinification et des soins dont ils ont été l'objet en cave.

Dans ces conditions, les matériaux constitutifs du vin forment un ensemble caractéristique, mais très variable quant aux proportions de chacun d'eux.

Ces matériaux peuvent être classés en deux groupes principaux :

- 1° Les matériaux fixes ;
- 2° Les matériaux volatils.

Les premiers sont formés principalement de *tannin*, de *matières colorantes*, de *gommes*, de *dextrines inférentes-cibles*, de *matières pectiques* et *albuminoïdes*, de *substances grasses* ; d'acides *tartrique*, *malique*, *succinique*, *citrique*, *anotannique* en partie libres, en partie combinés avec des bases — *potasse* et *soude* — de substances minérales, surtout des *phosphates de chaux* et de *magnésie*, un peu de *sulfate de potasse*, une faible quantité de *chlorure de sodium*, des traces de *manganèse*, *fer*, *alumine*, et souvent aussi du glucose et du lévulose non fermentés.

Les fermentations vicieuses, les nombreuses maladies auxquelles les vins sont sujets engendrent des produits divers. Nous citerons, entre autres, les acides *lactique*, *butyrique*, *propionique*, *tartronique*, *valériannique* et la *mannite* ( $C^6H^{14}O^6$ ), corps légèrement sucré ayant les propriétés d'un alcool hexatomique.

Les *principes volatils* sont constitués en grande partie par l'eau et par l'alcool *éthylrique*, toujours accompagné de ses homologues supérieurs : alcools *propylique*, *butylique*, *caproïque*, *ananthylique*, etc., l'alcool *amylique* (\*) ou

---

(\*) L'alcool amylique bout à 131°. Sa densité à 0° est 0,8248.

L'alcool propylique bout à 97°. Sa densité à 0° est 0,8205.

L'alcool butylique bout à 108°. L'alcool éthylrique bout à 78°3.

*méthylbutanol*, alcool primaire en C<sup>5</sup>, très différent des alcools précédents. Ensuite viennent les *éthers* — sortes de sels d'alcool, mais ne réagissant pas les uns sur les autres — on y trouve encore une très faible quantité d'*aldéhyde éthylique* qui prend naissance dans l'oxydation de l'alcool; l'*isobutylglycol*, le *furfurol*, la *glycérine*; les acides *acétique*, *propionique*, *butyrique*, *valérianique*, l'acide *formique*, l'acide *œnanthique*, etc., et, pour clore la liste, des gaz dissous: *acide carbonique* et *azote*, en quantité variable.

**Éthers.** — Il y a deux espèces d'*éthers* pour chaque alcool; les *éthers simples* qui dérivent des hydracides; les *éthers composés* qui dérivent des acides oxygénés et analogues aux sels métalliques: sulfates, phosphates, acétates, etc. Ces derniers sont de deux sortes lorsque les acides qui leur donnent naissance sont polybasiques.

Les éthers fabriqués industriellement jouent un grand rôle dans la préparation des parfums, des confitures et des liqueurs.

L'éther butyrique s'emploie en Allemagne pour parfumer une boisson acidulée qu'on appelle *pineapple ale* (ale à l'ananas).

L'éther œnanthique a beaucoup d'analogie avec le parfum qu'exhale le coing, et s'il est assez abondant dans le vin, il lui communique l'odeur des fruits du cognassier. Les vins blancs des coteaux de la Dive, aux environs de Loudun (Vienne), ceux de Jurançon dans les Basses-Pyrénées, en offrent un exemple.

Les vins vieux de Bouzy dégagent souvent l'odeur de la poire. Le parfum de la framboise embaume les vins du Médoc, tandis que certains vins du Var sentent la fraise, d'autres de Hongrie sentent la prune, le cassis.

Cela n'a rien de surprenant après ce que nous avons dit sur la formation des éthers.

L'*éther acétique* de l'alcool ordinaire ou acétate d'éthyle a l'odeur de pomme reinette.

L'*acétate d'amyle* a l'odeur de poire ; le *formiate de méthyle* sent le rhum, etc.

**Produits de la fermentation.** — La *fermentation alcoolique* est un phénomène à la fois physiologique et chimique.

Au point de vue physiologique, c'est le résultat du développement biologique de cellules bourgeonnantes, connues sous le nom de *saccharomyces* ou *levures*, qui se traduit par la prolifération de la plante et la production de *diastases* ou ferments solubles.

Au point de vue chimique, c'est le résultat de la décomposition du sucre qui donne naissance à des produits nouveaux.

Comme nous l'avons déjà vu, les sucres du raisin appartiennent au groupe des *glucoses* ; ces sucres fermentent directement, quoique inégalement bien.

Les principaux produits de la fermentation du moût sont l'*alcool* et l'*acide carbonique*. En relatant la composition du vin nous avons signalé la présence de plusieurs produits secondaires — *glycérine*, *acide succinique*, *acide acétique*, etc., — sur lesquels nous n'insisterons pas. Ces produits secondaires proviennent du sucre et représentent environ 4 p. o/o du poids. Il est évident que la production des corps dérivés varie suivant la nature du liquide fermentescible, la température, et aussi suivant les propriétés physiologiques particulières des levures qui mènent la fermentation.

Lavoisier et d'autres éminents chimistes, Dumas, Boullay, Schützenberger, etc., ont essayé de traduire par des formules la fermentation du sucre de raisin. Ces représentations

graphiques ne peuvent être considérées que comme un procédé mnémonique ; elle ne signifient en aucune façon que le sucre donne une quantité déterminée d'alcool et d'acide carbonique. Comme toutes les formules qui prétendent définir et mesurer la différence existant entre les corps générateurs et les corps engendrés, celles-ci sont hypothétiques, car, sans parler des produits secondaires, elles ne tiennent pas compte de la variation thermique qui a accompagné la transformation. Ces *calories* disparues, véritable fait accompli, sont un facteur de premier ordre, une force, que les formules oublient. D'après Berthelot, il faudrait, pour régénérer le glucose, restituer à l'alcool et à l'acide carbonique 71.000 calories, soit 1/10 de la quantité totale.

Heureusement que pareille chaleur ne se dégage pas instantanément dans les cuves. Diverses causes telles que la marche de la fermentation, plus ou moins active, l'évaporation, le rayonnement, le dégagement de l'acide carbonique, etc., tendent à l'abaisser. En réalité, l'élévation de la température dans une cuve en fermentation ne dépasse guère 40 degrés pendant la période tumultueuse, même dans les gros récipients vinaires mesurant 250 à 350 hectolitres, car à cette température la vitalité de la levure est atténuée et le ralentissement de la fermentation entraîne naturellement la diminution de la chaleur produite.

Pasteur, qui avait le génie de la rigueur expérimentale, dit en manière de conclusion, qu'il est porté « à voir dans l'acte de la fermentation alcoolique un phénomène simple, unique ; mais très complexe, comme peut l'être un phénomène corrélatif de la vie, et donnant lieu à des produits multiples tous nécessaires. »

En réunissant quelques chiffres des expériences du maître regretté, la fermentation de 100 grammes de sucre donne :

Alcool.....	51.400
Acide carbonique.....	49.200
Glycérine.....	3.640
Acide succinique.....	0.673
Acide acétique, etc.....	4.633
	<hr/>
	5.946
D'autre part on a :	
Levure déposée.....	4.700
Extrait insoluble dans l'alcool éthéré	0.631
Impureté du succinate.....	0.500
	<hr/>
	2.831
Si l'on déduit la levure initiale.....	4.198
	<hr/>
il reste.....	4.633

qui, avec les chiffres précités, forment 6 pour 100 du poids du sucre.

Les phénomènes de la fermentation sont tellement liés à la vie de ces microscopiques cellules appelées levures, ferments ou saccharomyces, que toute circonstance qui favorise ou gêne leur développement se traduit par une augmentation ou une réduction de ces mêmes phénomènes.

Occupons-nous d'abord de l'acide carbonique. Ce gaz incolore, d'une saveur piquante agréable, se trouve en petite proportion dans tous les vins. Lorsqu'il existe en quantité suffisante dans les vins en bouteille, il les rend pétillants et mousseux.

Le poids d'un litre d'acide carbonique est — à 0 degré et 0,76 de pression — de 1 gr. 9774. Sa densité par rapport à l'air est de 1,529.

Il est soluble dans l'eau proportionnellement à la pression — la température étant supposée constante.

1 vol. à la pression ordinaire.

2 vol. à 2 atmosphères.

3 vol. à 3 atmosphères.

A 10 degrés centigrades un litre d'alcool absolu dissout 3.514 centimètres cubes d'acide carbonique.

Lorsque nous entreprendrons l'étude des vins mousseux, nous compléterons forcément nos connaissances sur l'acide carbonique, élément indispensable de leur préparation.

**L'alcool.** — *L'alcool* — éthanol, alcool éthylique, esprit-de-vin — est un liquide soluble dans l'eau. Sa densité est de 0.7936 par litre à 15° et de 0.808 à 0°.

L'alcool s'échauffe en se dissolvant dans l'eau et, après refroidissement, on constate qu'il y a diminution de volume. Cela indique qu'il y a plus qu'un simple mélange. Il bout à 78° et brûle avec une flamme bleue.

Nous avons dit qu'une addition suffisante d'alcool au moût arrêterait la fermentation. Les ferments alcooliques et les ferments de maladie sont paralysés dans un milieu qui contient 15 p. o/o d'alcool en volume : à ce propos, nous devons noter qu'il faut opérer le vinage ou mutage avec de l'alcool de vin et non avec des alcools d'industrie plus ou moins bien rectifiés, provenant de matières saccharigènes, telles que les pommes de terre, les betteraves, les mélasses, etc.

Certains grands vins de luxe exigent spécialement le mutage pendant la fermentation à l'aide d'eau-de-vie de vin à 86° soigneusement distillée et de qualité irréprochable.

L'alcoolisation du vin fait doit se pratiquer, autant que possible, lorsqu'il est encore jeune et par petites fractions à la fois.

Pour connaître la quantité d'alcool pur contenue dans un vin ou dans un liquide spiritueux quelconque, on multiplie le nombre de litres du liquide par son degré alcoolique.

Exemple: Combien 350 litres de vin à 16° contiennent-ils d'alcool pur:

$$350 \times 16 : 100 = 56 \text{ litres}$$

Le dosage de l'alcool et des liquides considérés comme des mélanges d'eau et d'alcool pur s'effectue en *pesant directement* le liquide avec l'alcoomètre et le thermomètre contrôlés, mais lorsqu'il s'agit des vins et des liquides dans lesquels l'alcool est mélangé avec d'autres produits qui en modifient la densité, l'opération doit se faire *sur la distillation* du produit, qui seule peut donner des résultats exacts.

Avant l'usage de l'alcoomètre de Gay-Lussac on se servait de procédés empiriques pour déterminer la richesse alcoolique d'un liquide. La loi du 8 juillet 1881, rendue exécutoire par décret du 27 décembre 1884, a imposé l'usage exclusif de l'alcoomètre centésimal de Gay-Lussac dont la graduation a pour base le tableau des densités des mélanges d'alcool absolu et d'eau dressé par le Bureau national des poids et mesures. Les dernières expériences qui ont été utilisées par les régies de France et d'Allemagne ont fixé la densité de l'alcool absolu à 0,7943 à 15° centigrades.

Gay-Lussac avait trouvé 0.7947. Par conséquent l'alcoomètre légal diffère sensiblement de l'alcoomètre de Gay-Lussac.

Les traités d'alcoométrie donnent le tableau des rapports entre le nouvel alcoomètre légal et l'ancien alcoomètre Gay-Lussac (\*).

---

(\*) V. SÉBASTIAN. *Guide pratique du fabricant d'alcools*. Coulet et fils, éditeurs, Montpellier. Masson et Cie., éditeurs, Paris.

Anciennes dénominations commerciales des alcools	Densité	Alcoomètre Gay-Lussac
Eau-de-vie faible . . . . .	0.957	36.9
— trois-six ou preuve de Hollande . . . . .	0.936	49.1
— ou preuve de Londres . . . . .	—	58.
— forte . . . . .	0.924	57.2
Esprit trois-cinq . . . . .	0.869	77.3
— trois-six . . . . .	0.851	84.4
— trois-sept . . . . .	0.845	88.
— — rectifié . . . . .	0.835	89.6
— trois-huit . . . . .	0.820	93.4
Alcool rectifié . . . . .	—	94.
— à 40° Cartier . . . . .	0.814	95.4
— absolu . . . . .	0.794	100.

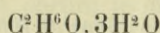
Aujourd'hui le commerce a oublié ces dénominations et ces chiffres, il n'a retenu que celle de *trois-six* qui pèse généralement plus de 84.4. Les trois-six se vendent au titre de 86°.

On appelle *eau-de-vie* les produits de la distillation du vin qui marquent depuis 37° jusqu'à 70° centigrades.

Les alcools industriels rectifiés pèsent jusqu'à 96°-97°.

Il est indispensable de tenir compte de la quantité d'eau que renferme l'alcool employé.

L'alcool étant très avide d'eau, son mélange avec le vin en toutes proportions provoque une contraction du volume. Le maximum de contraction correspond à la formule



soit : 49,836 volumes d'eau et 53,939 d'alcool, qui donnent 100 volumes au lieu de 103.775.

En réalité, il faudrait tenir compte dans le calcul de ce



phénomène inévitable ; la table suivante a été établie dans ce but.

		DEGRÉ ALCOOLIQUE DU VIN A CORRIGER									
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
DEGRÉ ALCOOLIQUE auquel on veut élever le vin	9	1.22	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	10	2.47	1.22	»	»	»	»	»	»	»	»
	11	3.74	2.49	1.24	»	»	»	»	»	»	»
	12	5.06	3.79	2.51	1.25	»	»	»	»	»	»
	13	6.41	5.06	3.84	2.55	1.27	»	»	»	»	»
	14	7.80	6.50	5.20	3.90	2.60	1.30	»	»	»	»
	15	9.20	8.00	6.57	5.26	3.94	2.65	1.31	»	»	»
	16	10.66	9.32	7.98	6.67	5.32	3.99	2.66	1.33	»	»
	17	12.17	10.81	9.45	8.14	6.76	5.40	4.05	2.70	1.35	»
	18	13.67	12.30	11.00	9.57	8.20	6.85	5.47	4.09	2.70	1.35

**Alcoolisation. Mutage à l'alcool.** — Le nombre de litres d'alcool à 95° Gay-Lussac que l'on doit ajouter à 100 litres d'un vin pour l'élever à un titre alcoolique déterminé se lit au point de rencontre de la colonne verticale (degré alcoolique du vin à corriger) avec la colonne horizontale (degré alcoolique auquel on veut élever le vin). Par exemple: si nous avons un vin de 11° et que nous voulions le porter à 15°, il est indispensable d'ajouter 5<sup>lit</sup>26 d'alcool à 95°, comme l'indique le tableau.

Les praticiens ne se préoccupent point du phénomène de contraction et déterminent la quantité d'alcool à ajouter au moyen de la formule suivante :

$$x = \frac{b - a \times 100}{c - b}$$

$a$  représente la richesse alcoolique du vin ;  $b$  représente la richesse alcoolique à laquelle on se propose de l'élever ;  $c$ , le titre de l'alcool employé. Exemple: un vin titrant

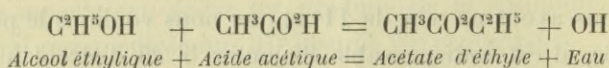
11 p. o/o d'alcool, pour l'élever à 15° avec un alcool de 89°, nous dirons :

$$x = \frac{15 - 11 \times 100}{89 - 15} = \frac{400}{74} = 5,40$$

soit 5 lit. 40 à 89° à verser dans chaque hectolitre de vin.

En somme, pour connaître pratiquement la quantité d'alcool à ajouter à un vin en vue de remonter son titre alcoolique d'un nombre de degrés déterminé, il faut : 1° déduire du degré du vin à obtenir le degré du vin sur lequel on opère ; 2° multiplier la différence par le chiffre représentant la quantité de ce dernier vin ; 3° diviser le produit de cette multiplication par la différence entre le degré qu'à l'alcool employé et le degré auquel on veut remonter le vin.

Nous avons dit plus haut que les éthers se forment dans le vin par l'action lente des *acides organiques* sur les *alcools*. L'alcool éthylique agissant sur l'acide acétique donne de l'eau et de l'acétate d'éthyle ou éther acétique qui, dilué, dégage l'odeur de pomme reinette. Pour fixer les idées, voici l'équation qui indique cette transformation :



L'oxygène de l'air et une chaleur modérée favorisent les diverses réactions qui entraînent le vieillissement du vin. Nous exposerons plus loin les conditions du vieillissement artificiel des vins.

**Arôme du raisin.** — La matière odorante qui se trouve toute formée dans le tissu cellulaire de la pellicule du raisin imprime à chaque cépage un caractère spécial. Elle est plus ou moins abondante suivant le cépage et les conditions

ambiantes, qui ont accompagné le développement du fruit. En faisant macérer les pellicules dans des solutions alcooliques faibles, on obtient au bout de quelques jours un liquide tout imprégné de l'arôme caractéristique du cépage.

La pratique œnologique doit retenir cela, car, en procédant avec méthode, il devient possible de donner le *fruité aromatique* à un vin qui le possède à un trop faible degré, notamment au vin usé par un *excès* de vieillesse.

Les substances ciréuses ou résineuses que l'on remarque sur la peau du raisin sous le nom de pruine pourraient, il nous semble, dériver des essences ou huiles essentielles et représenter un produit oxydé par l'oxygène de l'air et la lumière.

A côté des matières odorantes, on trouve dans la pellicule la matière colorante accompagnée de bitartrate de potasse, d'acides et de tannin. Nous terminerons ce chapitre par quelques observations sur les couleurs du vin.

L'usage traditionnel a classé les vins en deux grandes catégories — les vins rouges et les vins blancs — cependant les uns et les autres répondent médiocrement à leur qualification. Beaucoup de *vins rouges* sont violacés ou jaunâtres, et presque tous les vins blancs sont plus ou moins jaunes.

**Couleur des vins.** — La couleur des vins blancs devient plus intense avec l'âge, celle des vins rouges, au contraire, diminue sans cesse et passe à l'orangé. Quelques vins blancs, notamment ceux du Rhin, provenant du Riesling, se distinguent par une légère teinte à reflets verts, très appréciée des amateurs (*teinte chlorophyllienne*). Les Muscats, les Malvoisies, donnent des vins blancs très colorés à reflets jaune d'or ; en somme, la couleur naturelle est très variable quant à la qualité et à la quantité, suivant l'âge du vin, la nature du cépage, le climat, le sol, etc., et aussi l'âge de la

vigne. Toutes choses égales, la Carignane donne un vin rouge-violacé; l'Alicante, rouge-orangé; le Pinot, rouge franc, etc.

A la nuance rouge-violet des vins nouveaux succède une teinte rouge légèrement orangée, puis une teinte pelure d'oignon. Généralement, les gros vins du Midi sont rouges avec des tons violacés; les Bordeaux sont rouge-grenat foncé; les Bourgognes sont rutilants; les Maconnais et les Beaujolais tiennent le milieu entre les Bordeaux et les Bourgogne (Côte-d'Or).

Les savantes recherches d'Armand Gautier, dont nous avons déjà fait mention, l'ont amené à conclure qu'il existe plusieurs substances colorantes du raisin, représentant des degrés divers d'élaboration. Elles se présentent dans le vin sous forme de matière jaunâtre appelée par Mulder, acide mélano-tannique, différente de la matière jaune qui persiste si longtemps. En outre, il y a une série de principes colorants rouges, roses ou mauves, de nuance variable, devenant orangés par oxydation et correspondant à l'œnoline de Glénard. Toutes ces substances sont acides et forment des sels insolubles, diversement colorés, avec les oxydes de fer, de calcium, de magnésium, etc. : aussi l'habile chimiste les a-t-il dénommés *acides œnologues*.

A côté de ces *acides œnologues*, se trouvent des matières colorantes ferrugineuses ou azotées. Ces dernières se déposent dans les lies de collage d'où on peut les extraire.

Les vins de Bordeaux, du Roussillon et du Midi en général contiennent plus de matières colorantes ferrugineuses que les vins de Bourgogne, du Beaujolais et de la région septentrionale de la vigne.

Les acides colorés, confondus par Glénard sous le nom d'œnoline, sont aisément oxydables, de plus ils sont insolubles dans les éthers, c'est là ce qui explique, en partie,

leur précipitation pendant le vieillissement du vin. L'alcool les dissout aisément surtout lorsqu'il est acidulé, car leur solubilité augmente en milieu acide.

Les vendanges très mûres étant pauvres en acides produisent des vins d'une couleur peu solide et peu franche. Une addition d'acide tartrique à la cuve leur est nécessaire pour fortifier leur constitution, fixer et aviver la couleur (voir *Colorimétrie*, page 641).

**Décolorants.** — Sous l'influence de la chaleur et de la lumière solaires, les acides œnoliques s'oxydent et perdent rapidement leurs facultés colorantes; c'est pourquoi les raisins secs donnent toujours des vins jaunes même lorsqu'ils proviennent de raisins rouges.

Les colles gélatineuses ou albumineuses dépouillent le vin en fixant les tannins colorés.

*Eau oxygénée.* — Diverses substances peuvent concourir à la *décoloration*. L'eau oxygénée (\*), à 10 volumes, a été essayée. C'est un agent d'oxydation trop énergique. A dose suffisante elle modifie sensiblement la composition du vin. Sans doute le vieillissement du vin et, par suite le développement du bouquet, est dû en grande partie à l'absorption

(\*) L'eau oxygénée pure  $H^2O^2$  est un liquide incolore, visqueux, fondant vers  $-2^{\circ}$ . L'action de la chaleur, le simple contact de certains corps décomposent ce liquide d'une façon explosible, en donnant 486 fois son volume d'oxygène suivant l'équation:  $H^2O^2 = H^2O + 21.16$ .

L'eau oxygénée que l'on utilise est un *mélange* d'eau et d'eau oxygénée renfermant par litre 25 à 30 grammes d'eau oxygénée et, par suite, pouvant dégager par décomposition de 8 à 10 fois son volume d'oxygène: c'est pour ce motif qu'on la vend sous le nom d'eau oxygénée à 8 ou 10 volumes.

de l'oxygène de l'air et à l'éthérisation des alcools ; mais tous ces phénomènes doivent s'accomplir avec une certaine lenteur, et non pas brutalement, en quelques secondes, pour que le bouquet et la sève se développent parfaitement.

On a aussi proposé l'*air ozonisé* que l'on prépare par électrisation de l'oxygène. C'est de l'oxygène (O<sup>3</sup>), mais beaucoup plus actif que l'oxygène ordinaire (O) par conséquent doué de propriétés oxydantes bien plus énergiques. A la température normale l'argent noircit en s'oxydant au contact de l'ozone, ce qui n'a pas lieu au contact de l'oxygène.

*Ozone.* — L'air ozonisé tue les microbes en voie de prolifération, mais leurs spores se montrent plus résistantes et, pour les détruire, il faut prolonger l'action de l'ozone.

Un oxydant aussi énergique que l'ozone doit nécessairement modifier quelques-uns des éléments du vin. L'expérience nous a prouvé que les corps oxydables par le permanganate de potasse sont attaqués et transformés en composés qui n'enlèvent plus d'oxygène au permanganate.

Le chlorure de sodium n'est pas affecté, mais, par contre, les sulfates sont précipités partiellement ainsi que les phosphates de chaux et de magnésie. Le pouvoir décolorant de l'ozone est considérable, en un mot ses propriétés sont celles de l'oxygène de l'air devenues rapides et brutales. Il est très instable et se décompose promptement.

Le noir animal, l'exposition à l'air et à la lumière solaire, l'acide sulfureux, ont été employés pour décolorer les vins ; l'usage de ce dernier remonte à une haute antiquité.

*Noir animal.* — Le noir animal jouit de la propriété de décolorer les liquides et d'absorber les gaz. Ce charbon d'os renferme une forte proportion de *phosphate* ou de *carbonate*

*de chaux* et serait impropre à la décoloration des liquides acides, s'il n'était débarrassé au préalable de ces matières salines. Il faut qu'il soit bouilli dans l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique en excès, ensuite lavé plusieurs fois à l'eau distillée chaude, enfin séché et calciné au rouge. En opérant ainsi, on peut le régénérer lorsqu'il a perdu son pouvoir décolorant par l'usage. L'industrie livre du noir animal purifié, mais il est toujours prudent de veiller sur la sincérité de cette déclaration. Il suffit de faire bouillir 5 à 6 grammes de noir dans 100<sup>cc</sup> d'eau distillée, acidulée; après filtration, cette eau évaporée ne doit laisser aucune trace de résidu.

Le noir animal doit être spongieux, happer fortement à la langue, être d'un noir velouté, et peser 65 kilogr. l'hectolitre.

En principe, ceux qui désirent conserver leurs vins jeunes et frais le plus longtemps possible, doivent les protéger contre les oxydations provoquées par l'action chimique de l'oxygène de l'air combinée avec celle de la lumière et de la chaleur.

Le chauffage, dans certaines conditions, ou bien l'exposition au soleil, produisent une décoloration partielle; les matières colorantes rouges très oxydables se précipitent, pendant que la matière colorante jaune, qui résiste supérieurement aux phénomènes d'oxydation, persiste et communique au vin cette teinte pelure d'oignon ou paille propre aux vins vieux.

Nous aurons l'occasion de revenir sur ce sujet lorsque nous décrirons la règle à suivre en pareil cas. Par l'exposition au soleil, la période de vieillissement est abrégée et cela offre une grande importance pour l'industrie des vins de luxe, car certains types n'arrivent normalement à leur apogée qu'après plusieurs années de soins en cave.

*Acide sulfureux.* — On doit distinguer l'anhydride ou gaz sulfureux  $\text{SO}^2$  et l'acide sulfureux  $\text{SO}^3\text{H}^2$ ; celui-ci est contenu dans la dissolution aqueuse de l'anhydride, mais il n'a pu être isolé et on le définit par ses sels, les *sulfites*.

L'anhydride sulfureux est un gaz incolore, doué d'une odeur vive et pénétrante qui provoque la toux. Le poids moléculaire de ce gaz est 64.

64 grammes d'anhydride sulfureux occupent 22 lit. 3 à la pression de 1 atmosphère (760<sup>mm</sup>) et à 0° C.

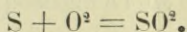
Ce gaz est plus soluble que l'acide carbonique et ne peut être déplacé à froid par ce dernier.

Les tables de Carius et Bunsen indiquent comme coefficients d'absorption à 15° :

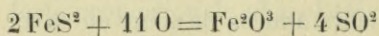
Acide carbonique	{ Eau.....	1.0020
	{ Alcool.....	3.1993
Acide sulfureux	{ Eau.....	47.276
	{ Alcool.....	144.55

L'acide sulfureux est très précieux pour les opérations de débourage et de mutage. Les réactions qu'il provoque au sein du moût et du vin sont complexes et encore imparfaitement connues: elles peuvent varier dans une assez large mesure suivant la composition chimique du milieu.

Le soufre, en brûlant aux dépens de l'oxygène de l'air, donne l'anhydride sulfureux.



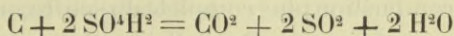
Dans l'industrie on l'obtient en chauffant la pyrite au rouge dans un courant d'air. Le sulfure de fer  $\text{FeS}^2$  laisse dégager de l'anhydride sulfureux en se transformant en sesquioxyde de fer  $\text{Fe}^2\text{O}^3$  :





toutefois le gaz ainsi obtenu se trouve mélangé à l'azote de l'air.

On peut préparer le gaz sulfureux pur, en désoxydant partiellement l'acide sulfurique à l'aide du cuivre ou du mercure auxquels on substitue avantageusement le charbon. Celui-ci, chauffé avec de l'acide sulfurique, le réduit partiellement en formant du gaz sulfureux et du gaz carbonique :



Ces deux gaz se dégagent simultanément et l'on ne connaît aucun procédé pour arrêter l'anhydride carbonique seul. Du reste ce gaz est un excellent agent de conservation pour les vins auxquels il communique du brillant et du nerf. On sait qu'au moment du décuvage, les vins renferment environ 3 grammes par litre de cet acide volatil produit par la fermentation.

L'acide sulfureux employé de temps immémorial dans les caves et chais, provient de la combustion du soufre qui, lorsqu'elle est complète à l'air, donne le double de son poids de gaz sulfureux.

On *soufre* les grands récipients, foudres ou cuves, en brûlant du soufre sur une écuelle en terre. Pour les demi-muids, bordelaises ou barriques, on utilise les mèches soufrées (toile ou carton) dont la combustion dégage souvent des odeurs désagréables qui occasionnent *les goûts de mèche*.

Il est évident que l'opération ainsi conduite ne peut qu'être imparfaite. Une partie des vapeurs se condense contre les parois froides sous forme de fleur de soufre, c'est-à-dire dans un état de division extrême très favorable à la réduction par les levures et les mycodermes, réduction de laquelle dérivent les goûts dits *sulfurés* et *putrides*.

Sous l'influence de l'élévation de la température à l'intérieur du récipient, une certaine dose de gaz s'exhale au

dehors. Il se forme aussi un peu d'acide sulfurique. En admettant que la combustion soit complète, toutes ces causes de pertes mettent le praticien dans l'impossibilité de savoir qu'elle quantité de gaz sulfureux renferme un tonneau soufré et ensuite celle qui sera absorbée par le vin ou le moût entonnés.

Pour éviter les inconvénients de la mèche soufrée et pour obtenir une combustion plus complète du soufre, on a imaginé de brûler le soufre en poudre à l'aide d'un petit fourneau spécial ou lanterne. Une ventilation énergique permet de mieux réaliser la transformation du soufre en acide sulfurique. Mais il faut avoir soin de faire circuler les gaz et vapeurs de combustion dans un tube refroidi, analogue au réfrigérant Liébig, afin de condenser le soufre sublimé et d'empêcher sa pénétration dans la futaille.

Le *soufrage à la pompe* a pour but d'envoyer dans le

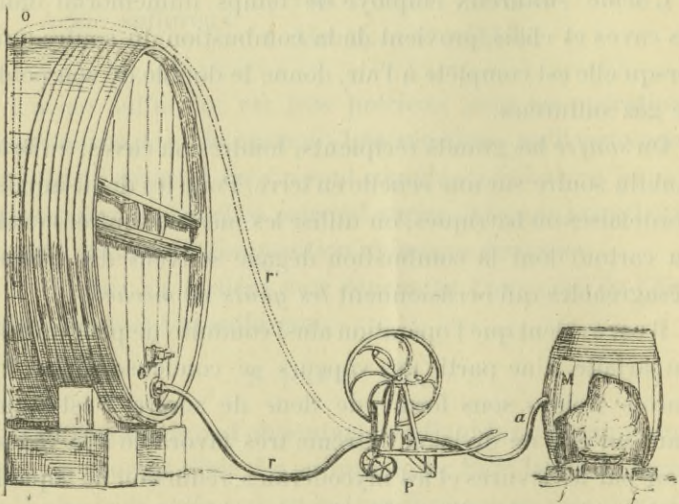


Fig. 19. — Soufrage à la pompe.

liquide, au moyen d'une pompe, les produits gazeux de la combustion du soufre.

Le soufre brûle dans une marmite en fonte placée sous un demi-muid dont les bords inférieurs sont légèrement soulevés par quelques briques, le fond de ce côté ayant été enlevé. L'aspiration de la pompe est fixée au trou de bonde, tandis que le refoulement est fixé au clapet du foudre.

Lorsqu'on actionne la pompe, les gaz de la combustion sont refoulés dans le foudre et se dissolvent dans le liquide au sein duquel ils pénètrent.

On peut appliquer cette méthode au débourbage ou au mutage des moûts. Dans ce cas il faut commencer à refouler le gaz sulfureux dès que le foudre contient quelques hectolitres de liquide.

On améliorerait cette méthode, et on éviterait dans une large mesure le mélange d'air et de gaz sulfureux, en adaptant un fourneau à réfrigérant au demi-muid hermétiquement clos, dans lequel la pompe irait puiser le gaz sulfureux venant du fourneau.

L'emploi de l'acide sulfureux à l'état gazeux est très aléatoire, car il est impossible au praticien de se rendre compte de la dose de gaz retenue par le fût ou par le vin. De nombreux facteurs en opposition interviennent et contribuent à fausser toute relation entre la quantité du soufre brûlé et la quantité d'anhydride sulfureux produite. En principe, à mesure que l'oxygène se raréfie dans la futaille, le soufre coule d'autant plus sans brûler.

Il résulte de nombreuses expériences que le vin, suivant sa composition et sa température, etc., peut retenir du cinquième à la moitié du gaz produit par la combustion du soufre à l'intérieur d'une futaille ou d'une cuve.

On a donc avantage à utiliser le gaz sulfureux sous un autre état, soit en dissolution, soit sous forme de sels solubles ou à l'état liquide.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, le gaz sulfureux possède

la propriété d'être très soluble dans l'eau. Celle-ci en dissout à la température de 47° centigrades 47 fois son volume, ce qui représente 135 grammes par litre, d'après la densité du gaz qui est 2,88 en poids.

Dans les mêmes conditions, le pouvoir dissolvant de l'alcool est encore supérieur ; il en dissout en effet 144 fois son volume, soit 413 grammes par litre.

Ces solutions s'obtiennent en faisant barboter dans l'eau pure bouillie ou dans l'alcool à 95°, le gaz sulfureux obtenu par les procédés que nous avons indiqués plus haut. Mais elles offrent plusieurs inconvénients : elles sont d'un transport onéreux. Une partie du gaz se transforme par oxydation en acide sulfurique, et, d'autre part, la solubilité diminue rapidement avec l'élévation de la température. Les solutions d'acide sulfureux dans l'alcool sont moins sujettes à l'oxydation, mais les droits énormes qui frappent l'alcool en rendent la circulation trop coûteuse dans notre bon pays de France.

Le gaz sulfureux peut être obtenu par l'emploi des *bisulfite* et *métabisulfite de potasse*, du *sulfite* ou de l'*acide sulfureux liquide*.

Les bisulfites de *soude* et de *chaux* doivent être rigoureusement rejetés parce qu'ils introduisent dans les vins des corps étrangers.

Le métabisulfite de potasse de bonne qualité, en gros cristaux translucides, renferme environ 56-57 p. o/o d'acide sulfureux. Mais comme ces cristaux s'oxydent assez promptement, surtout lorsqu'ils sont exposés à l'air humide, une partie de l'acide sulfureux devient acide sulfurique et donne du sulfate de potasse qui recouvre les cristaux d'une couche blanche, dure et opaque. Le sulfate de potasse, une fois formé, n'éprouve aucune altération à l'air et protège de toute décomposition ultérieure le cristal de métabisulfite qu'il enveloppe.

Il est évident que la perte par formation de sulfate de

potasse est d'autant plus considérable que les cristaux du métabisulfite sont plus petits.

Il est nécessaire de n'employer que des métabisulfites dont le titre est connu pour être sûr du dosage de l'acide sulfureux, 10 grammes de métabisulfite à 40 p. o/o ne valent que 8 grammes de métabisulfite à 50 p. o/o ; de pareils écarts peuvent occasionner un échec lorsqu'on traite des *vins cassés*.

Lorsqu'on mélange le métabisulfite de potasse à un vin, il est rare que celui-ci ne renferme pas une quantité suffisante d'acide tartrique pour que cet acide forme du bitartrate de potasse en se combinant avec la potasse du métabisulfite. Le bitartrate de potasse très peu soluble dans l'eau et surtout dans l'eau alcoolisée, se précipite et accompagne les lies : il ne reste en dissolution dans le vin que l'acide sulfureux.

MM. G. Gastine et Th. Gladysz ont proposé le *sulfitartré*, qui permet l'emploi ménagé et dosé de l'acide sulfureux, sans qu'on ait à redouter des modifications dans la composition du vin, en dehors de celles qui dérivent du gaz sulfureux lui-même. Au point de vue œnologique, le sulfitartré est incontestablement bien supérieur au métabisulfite, qui enlève au vin une partie correspondante d'acides organiques.

C'est un produit obtenu en traitant par le gaz sulfureux, chimiquement pur, les lies de vin fraîches extraites des vendanges. Il se forme un peu d'acide sulfurique, des sulfites acides de potasse et de chaux, et l'acide tartrique de la lie reste à l'état de liberté dans la dissolution. Cette dissolution complexe est apte à reproduire, à mesure du départ par évaporation de l'acide sulfureux, les tartres primitifs de la lie qui se précipitent dans le vin.

Le sulfitartré contient une quantité élevée et toujours régulière d'acide sulfureux, environ 50 à 55 grammes par

litre ou 0,05 par centimètre cube. La liqueur étant exactement dosée, son usage permet de reproduire sûrement tous les effets qu'on aura obtenus une première fois. Les traces d'acide sulfurique qu'il renferme n'atteignent pas la proportion de vapeurs d'acide sulfurique que fournit la combustion du soufre.

A l'aide du sulfitarre, on peut *retarder* ou arrêter tout à fait la fermentation alcoolique. C'est une question de dosage.

Pour obtenir le mutage complet d'un moût, il faut employer 4 litre de sulfitarre par hectolitre. Dans ces conditions, le moût peut se conserver et même voyager en fûts bondés sans que l'on n'ait à redouter le départ de la fermentation.

A la dose de  $\frac{3}{4}$  de litre à 4 litre par 10 hectolitres de moût, le retard de la fermentation est de 10 à 15 heures environ, laps de temps suffisant pour obtenir le dépôt des matières solides et l'éclaircissement qui en résulte.

Le *métabisulfite* a l'inconvénient d'introduire de la potasse dans le vin, aussi est-il interdit d'ajouter dans les jus plus de 20 grammes de métabisulfite cristallisé par hectolitre. Cela représente environ 10 grammes d'acide sulfureux, dose suffisante pour un débouillage, mais insuffisante pour un mutage. En outre, la petite quantité de matière qu'il comporte est assez difficile à mélanger convenablement avec de grandes masses de liquides.

On trouve dans le commerce l'anhydride sulfureux liquide vendu dans des récipients en fonte ou en cuivre.

Le gaz sulfureux est très facile à liquéfier. Il bout sous la pression atmosphérique, à la température de  $-10^{\circ}$ , c'est-à-dire que le gaz sulfureux se liquéfie et se maintient à l'état liquide à une température très peu inférieure à  $-10^{\circ}$ . A  $0^{\circ}$ , sa tension de vapeur est de 1 atmosphère 5; à  $15^{\circ}$ , deux atmosphères 7; à  $40^{\circ}$ , six atmosphères. Donc, soit par refroi-

dissement, soit par compression dans un récipient métallique, il est possible de le liquéfier sans difficulté.

Le gaz sulfureux liquide est à peu près incolore, d'une limpidité parfaite et très réfringent. A 45° C. sa densité est de 1,4 ; il est par conséquent près d'une fois et demi plus lourd que l'eau.

Lorsqu'on l'expose à l'air, il bout en provoquant un abaissement considérable de température, qui peut atteindre - 68°. Cet abaissement de température étant produit par la volatilisation de l'acide sulfureux liquide, une ventilation active l'augmente.

Les dangers d'explosion des récipients ne sont pas à craindre à cause de la faible tension des vapeurs de l'acide sulfureux liquide, qui n'atteint pas 3 atmosphères à 45°. D'autre part, il n'attaque pas les métaux usuels : fer, fonte ou cuivre, que l'on utilise pour le renfermer. Ces récipients, appelés «bombes», sont timbrés à 15 atmosphères lorsqu'ils sont en cuivre, et à 30 lorsqu'ils sont en fonte. Ils sont par conséquent bien moins lourds que les cylindres à acide carbonique éprouvés à 250 atmosphères.

L'acide sulfureux liquide est stable ; il ne s'altère pas et ne subit aucune décomposition en passant de l'état liquide à l'état gazeux ou inversement ; la conservation est aisée.

L'emploi de l'acide sulfureux liquide en vinification est rendu facile par le *sulfitomètre Pacottet*, qui donne un dosage suffisant pour la pratique, puisqu'il permet de mesurer l'acide à un décigramme près. M. Hubert, de Béziers, a créé, dans le même but, un appareil recommandable, « l'Optimus », qui est léger, maniable, solide, exact.

M. Pacottet, qui a étudié avec beaucoup de sagacité la technique de l'emploi de l'acide sulfureux *liquide* en vinification, estime que 1 gramme de cet acide correspond comme puissance à 4 grammes environ de métabisulfite de potasse.

Il recommande les doses suivantes :

*Conservation des fûts lavés et égouttés* : 15 grammes par demi-muid de 600 litres.

Pour le méchage ou sulfitage des fûts avant entonnage :

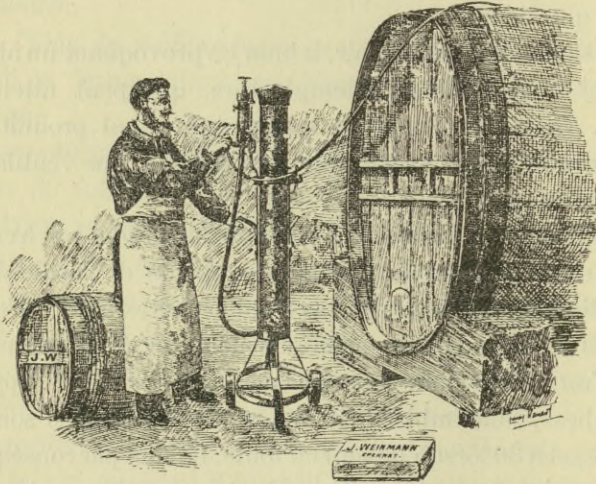


Fig. 20. — Fonctionnement du sullitomètre Pacottet adapté au tube portatif d'acide sulfureux liquide.

1 gr. 5 par hecto pour les vins rouges, et 4 grammes pour les vins blancs. Ces doses peuvent être diminuées pour les vins vieux.

On pratique le *débourbage* des moûts pour la vinification en blanc ou le *mutage* en vue de la préparation des mistelles, en envoyant le gaz se dégager dans les muteuses modèles Roos ou Paul par exemple. On peut aussi l'incorporer directement et progressivement dans le moût sortant du pressoir, ce qui est encore plus simple et plus pratique.

Nous reviendrons sur ces questions en parlant de la préparation des mistelles et du traitement contre la casse.

L'incorporation de 1 gramme d'acide sulfureux par hecto,



aux vins d'expédition les protège convenablement contre les dangers du voyage.

Enfin la protection du vin dans les futailles en vidange est assurée si on injecte dans l'espace vide, *lentement* et près de la surface du liquide, 4 gramme de gaz sulfureux par hectolitre de vidange.

L'acide sulfureux et ses sels sont des décolorants énergiques, aussi leur usage est-il devenu industriel pour le blanchiment des plumes, de la paille, de la laine, de la soie, etc. Mais les matières colorantes ne sont pas détruites par l'acide sulfureux comme par le chlore, il y a simplement combinaison instable.

L'acide sulfureux détruit les propriétés oxydantes de la diastase (oxydase) qui occasionne la casse. Mais son action est double, car il éteint en même temps la couleur du vin. Si la dose d'acide sulfureux ne dépasse pas une certaine mesure, le vin se recoloré par l'aération, c'est-à-dire sous l'influence d'un large soutirage à l'air libre.

Mais lorsqu'on veut détruire l'acide sulfureux en dissolution dans le vin éteint, afin de rétablir sa couleur primitive, il faut avoir soin d'assainir le récipient récepteur par l'eau bouillante ou la vapeur *et de supprimer tout méchage*. En effet celui-ci redonnerait au vin l'acide sulfureux qu'il vient de perdre pendant son passage à travers l'atmosphère, et, dans ces conditions, après l'avoir recoloré on le redécolorerait en l'obligeant à absorber le gaz sulfureux contenu dans la futaille qui le reçoit.

L'emploi de l'acide sulfureux en vinification est très précieux pour la destruction préventive des diastases oxydantes et pour la fermentation à l'aide des levures sélectionnées. En effet, il permet de détruire ou de séparer par le soutirage la majeure partie des levures sauvages qui pullulent naturellement dans le moût de la vendange. Lorsqu'on possède

un milieu suffisamment stérilisé, les levures sélectionnées y exercent une influence plus marquée parce qu'elles n'ont pas à lutter contre des adversaires dont le développement rapide les entrave et les annihile.

Une dose de 26 grammes d'acide sulfureux par hecto, introduite brusquement dans le moût, tue la plupart des levures en une heure environ et anesthésie profondément les plus vivaces.

Mais comme il est possible d'amener progressivement les levures à travailler dans un milieu qui renferme une dose d'acide sulfureux toxique pour elles, on utilise cette faculté d'accoutumance pour faire fermenter les moûts préalablement stérilisés en y introduisant des levures déjà accoutumées et judicieusement choisies.

L'acide sulfureux à l'état gazeux se mélange bien plus aisément que celui qui provient du métabisulfite de potasse, surtout lorsqu'on opère sur de grandes masses de liquide.

L'emploi de l'acide sulfureux est de rigueur dans la vinification en blanc pour pratiquer le *débouillage*, c'est-à-dire pour séparer par décantation le moût de la bourbe, constituée par les grosses impuretés qu'il tient en suspension. A la dose de 6 grammes par hectolitre, l'acide sulfureux retarde le départ de la fermentation de 24 heures; avec 7 grammes le retard est de 30 heures environ, à condition d'opérer sur un moût frais n'ayant subi *aucun commencement de fermentation*. 24 à 30 heures suffisent pour amener la formation du dépôt des bourbes. Un débouillage trop sévère risquerait de donner des vins *fluets* (\*), *maigres*, c'est-à-dire manquant de corps et d'onctuosité.

---

(\*) On désigne sous le nom de vin *fluét*, un vin qui n'a pas de chair, de plein, d'onctuosité. Il est mince et plus faiblement constitué que celui qu'on qualifie de léger.

Il est prudent d'augmenter un peu la dose d'acide sulfureux quand on opère sur une grande quantité de moût et que la température ambiante atteint une moyenne élevée. Les doses indiquées pour l'arrêt de la fermentation doivent alors être augmentées au moins d'un quart.

## CHAPITRE VI

### MÉTHODES D'ANALYSE

---

#### Analyse des moûts et des vins

La préparation des vins de luxe, surtout celle des vins mousseux, exige des données aussi précises que possible sur la composition du moût et du vin. L'analyse chimique devient ici le guide indispensable et sûr auquel nous devons avoir recours.

Les éléments du moût qu'il nous importe de connaître sont : *le sucre, l'acidité, le tannin*. Pour les vins nous ajouterons *l'alcool, l'extrait sec, l'acidité totale et volatile, etc., la crème de tartre, l'acide tartrique, les cendres, le sulfate de potasse, les chlorures, l'acide citrique, l'acide sulfureux*.

Les aréomètres permettent de déterminer la richesse saccharine d'un moût avec une approximation suffisante dans bien des cas.

Les aréomètres sont des instruments qui servent à mesurer la densité des liquides. Ils ont tous à peu près la même forme (fig. 21), mais leurs graduations présentent entre elles des différences notables. Ces différences tirent leur origine du point de départ choisi par le constructeur.

Les uns établissent l'échelle en prenant pour base le poids de l'eau distillée pesée dans le vide à la température de 15°, ce qui donne comme poids de l'eau par litre 999 gr. 123; les

autres choisissent le poids de l'eau distillée à la température de  $15^{\circ}$ , sous la pression de  $760^{\text{mm}}$ , ce qui correspond à  $998 \text{ gr. } 047$  par litre. D'autres opèrent encore plus arbitrairement, sans souci de la pression et de la température.

M. Dujardin-Salleron, le fabricant d'instruments œnologiques bien connu (\*), gradue ses aréomètres et ses densimètres

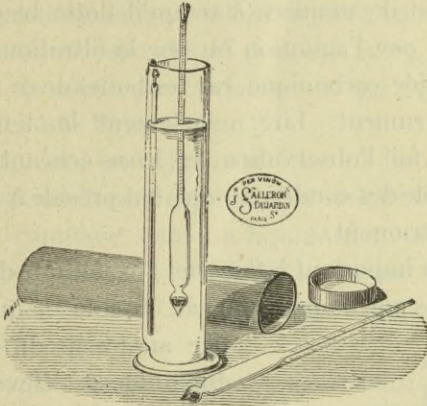


Fig. 21. — Trousse mustimétrique de Salleron-Dujardin.

suivant le système métrique, c'est-à-dire que le *zéro* de ses aréomètres Baumé et le *1000* de ses densimètres indiquent le poids de un litre (légal) d'eau à  $+ 4^{\circ}$  centigrades pesé dans le vide.

L'alcoomètre de Gay-Lussac, imposé par la loi, est réglé suivant le poids de l'eau et de l'alcool absolu à  $+ 15^{\circ}$ . Nous l'étudierons en décrivant le dosage de l'alcool.

La première condition de l'emploi des alcoomètres est une propreté absolue. L'indication sera faussée si la tige de l'instrument, par sa malpropreté, provoque des attractions entre cette dernière et la surface libre du liquide.

(\*) DUJARDIN, 24, rue Pavée-au-Marais, Paris.

Donc, il est indispensable, après chaque opération, de laver l'aréomètre avec une solution faible de carbonate de soude et de le rincer soigneusement à l'eau pure.

Il faut avoir la précaution de tenir l'instrument entre les doigts par l'intermédiaire d'un papier de soie propre. L'éprouvette dans laquelle l'aréomètre est plongé doit être placée verticalement de manière à ce qu'il flotte bien au centre. Débarrasser par l'agitation ou par la filtration les liquides chargés d'acide carbonique, car les bulles de ce gaz soulèveraient l'instrument. Lire exactement la température à laquelle se fait l'observation, et, le cas échéant, corriger en tenant compte des conditions qui ont présidé à la construction de l'instrument.

Un facteur important influe sur l'exactitude de la lecture ; c'est le ménisque ou petit anneau liquide  $m'$  qui entoure la

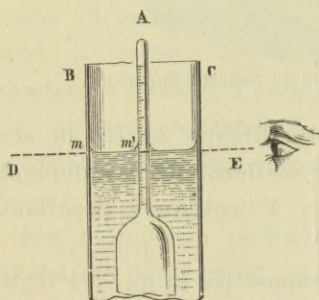


Fig. 22. — Aréomètre. — Lecture du ménisque.

tige au-dessus du niveau vrai du liquide et s'élève le long des parois de l'éprouvette en  $m$ . La détermination du niveau doit se faire en plaçant l'œil dans le plan horizontal tangent au ménisque à observer (fig. 22) suivant la ligne D E.

En outre, il ne faut pas que le niveau supérieur du liquide affleure le bord supérieur de l'éprouvette B C, parce que la surface du ménisque serait modifiée. Une distance de 1 centimètre au moins doit séparer la surface du liquide de l'ouverture de l'éprouvette. Enfin, attendre un temps suffisant pour que le thermomètre, l'éprouvette et l'aréomètre puissent prendre la température du liquide.

L'aréomètre Baumé n'ayant qu'une graduation arbitraire,

sans aucune base vraiment scientifique et rationnelle, devrait être abandonné complètement et remplacé par le densimètre ou pèse-litre, qui est d'ailleurs deux fois plus sensible.

Cependant, comme le hasard a fait que ses indications saccharimétriques correspondent approximativement avec le titre alcoolique qu'atteindra le liquide après fermentation, beaucoup de praticiens lui accordent la préférence. En effet, un degré Baumé correspond à 17 p. o/o de sucre, soit à peu près 1700 gr. de sucre par hectolitre, ce qui représente un degré d'alcool après fermentation.

Dubrunfaut, dans son traité de l'*Art de la distillation* (1824), a donné une formule qui permet de calculer la quantité de sucre contenue dans un liquide dont on connaît la densité. Le sucre pur a une densité moyenne de 1600 (\*), celle de l'eau étant de 1000. On peut donc établir la formule suivante dans laquelle :

D égale la densité du jus indiquée par le densimètre.

$x$  égale le poids du sucre cherché, évalué en grammes par litre.

$$x = \frac{D - 1000 \times 1000}{1.600 - 1000} \times 1.600$$

Pour avoir la richesse *en grammes* par litre, il faut multiplier le chiffre obtenu en centimètres cubes par la densité du sucre pur, soit 1600.

C'est d'après cette formule que les données de la table suivante ont été calculées ; mais comme le moût de raisin n'est pas uniquement composé d'eau et de sucre, nous avons admis, avec MM. Salleron et Robinet, qu'un poids constant de 30 grammes devait être retranché du chiffre obtenu. Ces

---

(\*) BRISSON donne 1606.— MAUMENÉ 1.5951 à 15°.— DUBRUNFAUT 1.630.— WALKHOFF 1.623.— FAHRENHEIT 1.600.

30 grammes représentent les sels de potasse et de chaux, le tannin, les gommes, les matières albuminoïdes et colorantes, etc., que contiennent généralement les mouës.

Donc, en appliquant les tables du densimètre de Gay-Lussac à la recherche de la densité d'une *solution d'eau et de sucre pur*, il faudrait ajouter 30 grammes aux chiffres de la colonne ; *grammes de sucre par litre*.

(Voir les tableaux p. 125)



TABLEAU I

*Richesses saccharine et alcoolique du moût de raisin*

DEGRÉS du densimètre Gay-Lussac	DEGRÉS de l'aréomètre Baumé	GRAMMES de sucre par litre de moût	RICHESSÉ alcoolique du vin fait
1012	»	0 <sup>k</sup> 002	»
1013	2.0	0.00465	»
1014	»	0.00728	»
1015	»	0.010	»
1016	»	0.01256	»
1017	»	0.01528	»
1018	»	0.018	»
1019	»	0.02050	»
1020	»	0.023	1.35
1021	»	0.026	1.47
1022	3.0	0.029	1.65
1023	»	0.031	1.82
1024	»	0.034	1.94
1025	»	0.036	2.12
1026	»	0.039	2.30
1027	»	0.042	2.40
1028	»	0.044	2.70
1029	4.0	0.047	2.77
1030	»	0.050	2.95
1031	»	0.053	3.06
1032	»	0.055	3.24
1033	»	0.058	3.40
1034	»	0.061	3.50
1035	4.9	0.063	3.70
1036	5.0	0.066	3.90
1037	5.1	0.069	4.00
1038	5.3	0.072	4.20
1039	5.5	0.074	4.30
1040	5.6	0.076	4.50
1041	5.7	0.079	4.60
1042	5.8	0.082	4.80
1043	5.9	0.084	4.90
1044	6.0	0.087	5.10
1045	6.1	0.090	5.30
1046	6.3	0.092	5.40
1047	6.4	0.095	5.60
1048	6.6	0.098	5.70
1049	6.7	0.100	5.90
1050	6.9	0.103	6.0

TABLEAU I (Suite)

DEGRÉS du densimètre Gay-Lussac	DEGRÉS de l'aréomètre Baumé	GRAMMES de sucre par litre de moût	RICHESSÉ alcoolique du vin fait
1051	7.0	0 <sup>k</sup> 106	6.2
1052	7.1	0.108	6.3
1053	7.2	0.111	6.5
1054	7.4	0.114	6.7
1055	7.5	0.116	6.8
1056	7.6	0.119	7.0
1057	7.8	0.122	7.2
1058	7.9	0.124	7.3
1059	8.0	0.127	7.5
1060	8.1	0.130	7.6
1061	8.3	0.132	7.8
1062	8.4	0.135	7.9
1063	8.5	0.138	8.1
1064	8.6	0.140	8.2
1065	8.8	0.143	8.4
1066	8.9	0.146	8.6
1067	9.0	0.148	8.7
1068	9.2	0.151	8.9
1069	9.3	0.154	9.0
1070	9.4	0.156	9.2
1071	9.5	0.159	9.3
1072	9.7	0.162	9.5
1073	9.8	0.164	9.6
1074	9.9	0.167	9.8
1075	10.0	0.170	10.0
1076	10.2	0.172	10.1
1077	10.3	0.175	10.3
1078	10.4	0.178	10.5
1079	10.5	0.180	10.6
1080	10.7	0.183	10.8
1081	10.8	0.186	10.9
1082	10.9	0.188	11.0
1083	11.0	0.191	11.2
1084	11.1	0.194	11.4
1085	11.3	0.196	11.5
1086	11.4	0.199	11.7
1087	11.5	0.202	11.9
1088	11.6	0.204	12.0
1089	11.7	0.207	12.2
1090	11.9	0.210	12.3
1091	12.0	0.212	12.5

TABLEAU I (Suite)

DEGRÉS du densimètre Gay-Lussac	DEGRÉS de l'aréomètre Baumé	GRAMMES de sucre par litre de moût	RICHESSÉ alcoolique du vin fait
1092	12.1	0 <sup>k</sup> 215	12.6
1093	12.3	0.218	12.8
1094	12.4	0.220	12.9
1095	12.5	0.223	13.1
1096	12.6	0.226	13.3
1097	12.7	0.228	13.4
1098	12.9	0.231	13.6
1099	13.0	0.234	13.8
1100	13.1	0.236	13.9
1101	13.2	0.239	14.1
1102	13.3	0.242	14.3
1103	13.5	0.244	14.4
1104	13.6	0.247	14.6
1105	13.7	0.250	14.7
1106	13.8	0.252	14.9
1107	13.9	0.255	15.0
1108	14.0	0.258	15.2
1109	14.2	0.260	15.3
1110	14.3	0.263	15.5
1111	14.4	0.266	15.7
1112	14.5	0.268	15.9
1113	14.6	0.271	16.0
1114	14.7	0.274	16.2
1115	14.8	0.276	16.3
1116	15.0	0.279	16.4
1117	15.1	0.282	16.6
1118	15.2	0.284	16.7
1119	15.3	0.287	16.9
1120	15.4	0.290	17.1
1121	15.5	0.2926	17.3
1122	15.6	0.2953	17.4
1123	15.7	0.298	17.6
1124	15.9	0.3006	17.7
1125	16.0	0.3033	17.9
1126	16.1	0.3059	18.0
1127	16.2	0.3086	18.2
1128	16.3	0.3112	18.3
1129	16.5	0.314	18.5
1130	16.6	0.3165	18.7
1131	16.7	0.3192	18.8
1132	16.8	0.322	19.0

TABLEAU I (Suite)

DEGRÉS du densimètre Gay-Lussac	DEGRÉS de l'aréomètre Baumé	GRAMMES de sucre par litre de moût	RICHESSE alcoolique du vin fait
1133	16.9	0.324.6	19.4
1134	17.0	0.327.2	19.3
1135	17.2	0.330	19.5
1136	17.3	0.332.5	19.6
1137	17.4	0.335.3	19.8
1138	17.5	0.338	19.9
1139	17.6	0.340.6	20.1
1140	17.7	0.343.2	20.2
1141	17.8	0.346	20.4
1142	17.9	0.348.5	20.5
1143	18.0	0.351.3	20.7
1144	18.1	0.354	20.9
1145	18.2	0.356.5	21.1
1146	18.4	0.359.2	21.2
1147	18.5	0.362	21.3
1148	18.6	0.364.5	21.5
1149	18.7	0.367.3	21.7
1150	18.8	0.370	21.8
1151	18.9	0.373	22.0
1152	19.0	0.375.3	22.2
1153	19.1	0.377	22.3
1154	19.2	0.380.5	22.4
1155	19.4	0.383.3	22.6
1156	19.5	0.386	22.8
1157	19.6	0.388.5	23.0
1158	19.7	0.391.3	23.1
1159	19.8	0.393.9	23.2
1160	19.9	0.396.6	23.4
1161	20.0	0.398.7	23.5
1162	20.1	0.401.5	23.6
1163	20.2	0.404	23.7
1164	20.3	0.406	24.0
1165	20.4	0.407	24.1
1166	20.5	0.409.7	24.2
1167	20.6	0.412.4	24.3
1168	20.7	0.415.1	24.5
1169	20.8	0.417.8	24.6
1170	20.9	0.420.6	24.8
1171	21.0	0.423.3	25.0
1172	21.1	0.424	25.1
1173	21.3	0.425	25.2

Pour déterminer la quantité de sucre contenue dans le moût du raisin, on écrase quelques grappes de raisin au-dessus d'une capsule, on filtre le moût au travers d'un linge fin, d'un sac en soie ou en laine. Les matières en suspension changent le degré ; aussi, faut-il avoir soin de ne verser dans l'éprouvette que du jus limpide autant que possible.

M. Rosenthal recommande de chauffer les moûts trop visqueux au bain-marie jusqu'à 85 degrés environ, pendant une vingtaine de minutes ; sous l'influence de cette température les matières albuminoïdes se coagulent et se précipitent. On laisse déposer quelques minutes, jusqu'à ce que la température ait atteint environ 15° centigrades, puis on plonge successivement le densimètre-mustimètre et le thermomètre. L'indication de ces deux instruments est notée : soit 1094 le degré lu sur l'échelle du densimètre et 20 degrés la température indiquée par le thermomètre. On cherche dans le tableau ci-dessous quelle correction il faut faire subir à l'indi-

TABLEAU II

*Corrections de la densité du moût, suivant sa température*

TEMPÉRATURES en degrés centigrades	CORRECTIONS	TEMPÉRATURES en degrés centigrades	CORRECTIONS
10°	— 0.6	25°	+ 2.0
11	— 0.5	26	+ 2.3
12	— 0.4	27	+ 2.6
13	— 0.3	28	+ 2.8
14	— 0.2	29	+ 3.1
15	0	30	+ 3.4
16	+ 0.1	31	+ 3.7
17	+ 0.3	32	+ 4.0
18	+ 0.5	33	+ 4.3
19	+ 0.7	34	+ 4.6
20	+ 0.9	35	+ 5.0
21	+ 1.1	36	+ 5.3
22	+ 1.3	37	+ 5.7
23	+ 1.6	38	+ 6.0
24	+ 1.8		

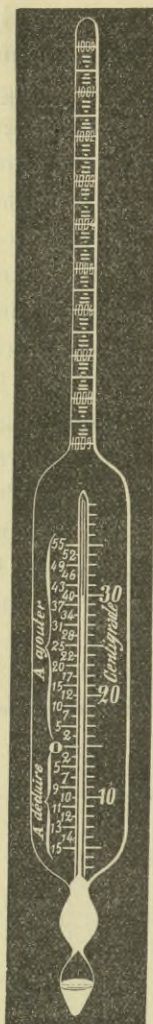


Fig. 23.—Densimètre-thermo-correcteur Pellet.

cation densimétrique pour la rapporter à ce qu'elle serait si la température du moût était exactement de  $15^{\circ}$ .

Exemple : le moût pesé à la température de  $20$  degrés, le densimètre-mustimètre marque *1904* ou *12,4* Baumé, suivant la *table 1, richesses saccharines*. La *table 2, corrections de la densité suivant la température*, indique qu'il faut ajouter *0,9* au degré fixé par le densimètre, de sorte que le poids du moût à la température normale de  $+ 15^{\circ}$  est *1094,9*. Si la température, au lieu de  $20$  degrés, était de  $11$  degrés, la correction, *0,5* de la *table 2* devant être retranchée de *1094*, nous obtiendrions *1093,5*. Pratiquement, ces corrections sont de peu d'importance.

La densité Gay-Lussac *1093,5* ou Baumé *12,35* représente *219 grammes de sucre par litre de moût* (table 1).

Le *pèse-sucre* d'Adnet(\*), l'habile constructeur, se compose d'une série de trois densimètres gradués de  $1000$  à  $1050$ , de  $1050$  à  $1100$ , de  $1100$  à  $1150$ , d'une éprouvette à rainure, d'un thermomètre et de barèmes dont les indications concordent avec celles de la table mustimétrique que nous donnons dans les pages précédentes :

(\*) ADNET, constructeur, dépositaire des microscopes, appareils et jumelles C. Zeiss d'Iéna, 26, rue Vauquelin, Paris.

M. Langlet (\*), a établi, sur les indications de M. H. Pellet, un densimètre thermo-correcteur très recommandable. Ce densimètre a pour but d'éviter les calculs des corrections de température d'après la table II précitée. Ces corrections sont indiquées par l'appareil lui-même qui a été établi à 15 degrés centigrades (fig. 23).

A la partie inférieure de l'instrument se trouvent deux boules pleines de mercure ; la boule supérieure sert de réservoir au thermomètre qui constate la température du liquide : à côté des traits représentant les degrés de la température sont placés des chiffres indiquant le nombre de décigrammes qu'il faut ajouter ou retrancher de la densité trouvée, pour ramener cette densité à + 15°. Par exemple, si on lit 1050 et que le thermomètre marque 23°, pour avoir la densité à 15°, il suffit de lire le chiffre correspondant à 23 ; on trouve 20 décigrammes à *ajouter*. Par conséquent, on obtiendra 1052 densité à 15°. — La table 1 accorde 108 grammes de sucre par litre à un liquide de pareille densité. Cet appareil doit être gradué dans les liquides auxquels on le destine, car les corrections ne sont pas les mêmes pour tous les liquides.

Avec le densimètre modèle Pellet-Langlet, comme avec le modèle Salleron-Dujardin, deux instruments sont nécessaires pour la préparation des vins de luxe, l'un portant une échelle densimétrique graduée de 0.970 à 1100, l'autre allant de 1100 à 1200. Nous verrons plus tard que certains moûts atteignent 23 et 24° Baumé.

**Dosage de sucre par le saccharimètre et la liqueur de Fehling combinés.** — Comme leur nom l'indique, les *saccharimètres* sont des instruments qui servent unique-

---

(\*) LANGLET, 9, rue de Savoie, Paris.

ment aux essais des matières sucrées ; ils permettent l'emploi de la lumière blanche ordinaire, ce qui est beaucoup plus commode dans la pratique.

Le principe des saccharimètres à lumière blanche n'est pas l'amplitude de la rotation du plan de polarisation connue dans les *polarimètres*, mais, la compensation, c'est-à-dire

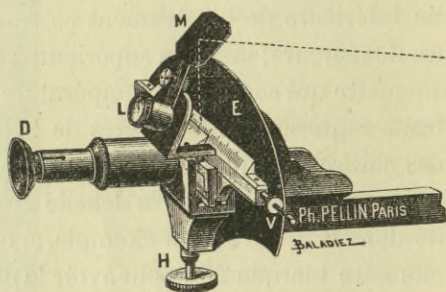


Fig. 24. — Saccharimètre à pénombres, à compensateur à lames prismatiques et à lumière blanche

l'emploi d'une seconde substance active, agissant en sens inverse de celle qu'on veut analyser et dont l'épaisseur peut varier jusqu'à ce que les actions contraires des deux substances se détruisent complètement ; on ne mesure pas la déviation du plan de polarisation, mais on mesure l'épaisseur à donner à la substance compensatrice, qui est une plaque de quartz, pour obtenir une compensation parfaite.

Les deux créateurs de la saccharimétrie optique, MM. Soleil et Clerget, ont pris pour base de l'échelle saccharimétrique, non un poids déterminé de sucre dissous dans un volume connu d'eau, mais une lame de quartz dextrogyre taillée perpendiculairement à son axe et mesurant exactement un millimètre d'épaisseur. L'appareil étant réglé au zéro, cette lame de quartz y produira une déviation de  $100^\circ$  ; donc, l'angle de rotation de cette lame de quartz qui égale  $21^\circ 40'$  a été divisé en 100 parties égales. D'après les essais



de MM. de Luynes et Aimé Girard, le point 100 correspond à la déviation d'une solution sucrée contenant 16 gr. 49 de sucre pur (saccharose) dans 100<sup>cc</sup> d'eau. Ce chiffre est actuellement admis pour les analyses administratives ou commerciales.

Mais le sucre de raisin n'est pas du *saccharose*, c'est un

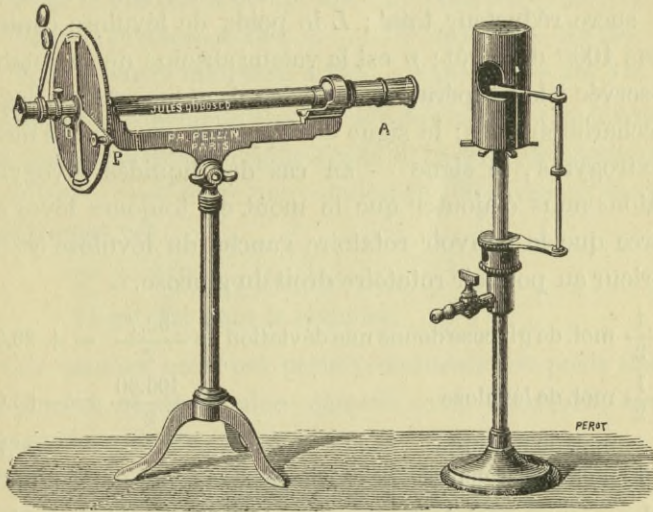


Fig. 25. — Saccharimètre à pénombres et à lumière monochromatique fournie par un fort brûleur Bunsen, dans la flamme duquel on place du chlorure de sodium fondu.

mélange de *glucose* et de *lévulose* en proportions variables suivant le cépage, le degré de maturité de la vendange, etc. Dans les raisins mûrs, le glucose est moins abondant que le lévulose, par conséquent on ne peut même pas considérer les matières sucrées du moût comme étant constituées par du *sucre interverti*.

Pour doser les proportions de glucose et de lévulose qui existent dans un moût, nous diluons convenablement ce moût si sa richesse saccharine est trop forte, et après l'avoir déféqué à l'aide du sous-acétate de plomb, nous

déterminons *le sucre réducteur total et la rotation saccharimétrique*; ensuite nous calculons les poids de glucose et de lévulose par la formule suivante :

$$G = 0.6383 \times R \mp 0.0748 \times p .$$

$$L = p - G .$$

*G* est le poids de glucose; *R* est la proportion centésimale de sucre réducteur total; *L* le poids de lévulose contenu dans 100<sup>cc</sup> de moût; *p* est la valeur absolue de la rotation observée à la température de 15 degrés et mesurée en degrés saccharimétriques; le signe + s'applique au cas des moûts dextrogyres, le signe - au cas des liquides lévogyres. Hâtons-nous d'ajouter que le moût est toujours lévogyre, parce que le pouvoir rotatoire gauche du lévulose est supérieur au pouvoir rotatoire droit du glucose.

$\frac{1}{2}$	mol. de glucose	donne une déviation de	$\frac{52.7}{2}$	= + 26.3.
$\frac{1}{2}$	mol. de lévulose	— — —	de $\frac{106.00}{2}$	= - 53.00.
1	mol. du mélange	— — —		- 26.70.
1	mol. du saccharose	— — —		+ 67.31.

Le pouvoir rotatoire du sucre de raisin dépendant du lévulose sur lequel la chaleur a une grande influence varie nécessairement avec la température.

$$(*) (a)_D = - 2.5 \text{ à } 15^\circ .$$

$$(a)_D = - 12.5 \text{ à } 25^\circ .$$

$$(a)_D = 0 \text{ à } 90^\circ .$$

$$(a)_D = + n \text{ au-dessus.}$$

Bourquelot et Grimbert(\*\*) ont indiqué la formule suivante pour calculer le pouvoir rotatoire du sucre interverti :

(\*)  $(a)_D$  = pouvoir rotatoire spécifique à la lumière du sodium.

(\*\*) BOURQUELOT et GRIMBERT. *Journal de Pharmacie et de Chimie*, 15 mai 1880.

$$(a)_D = - 24,32 - 0,28 t.$$

(obtenu par l'action de l'acide acétique sur le saccharose).

Pour le glucose anhydre, la formule est :

$$(a)_D = + 52,50 + 0,018796 p + 0,000517 p^2$$

Nous avons déduit de ces formules :

Pour le glucose à 10° p. o/o . . .  $(a)_D = + 52^{\circ},69.$

Pour le lévulose à 15°. . . . .  $(a)_D = - 92^{\circ},97.$

Pour le sucre interverti à 15°. . .  $(a)_D = - 20^{\circ},12.$

D'où nous concluons que le poids de glucose et de lévulose qui donne une rotation égale à celle de 16 gr. 49 de saccharose dans 100<sup>cc</sup>, c'est-à-dire une rotation de 100 divisions saccharimétriques est :

20 gr. 682 pour le glucose.

44 gr. 721 pour le lévulose.

Ces données nous ont permis d'obtenir des poids égaux de glucose et de lévulose dans le sucre interverti, ce qui prouve leur valeur.

Ordinairement, le moût à essayer est trop coloré et souvent trouble, même après filtration, pour être observé directement. On fait alors usage d'un flacon à deux traits — 100 et 110<sup>cc</sup> — que l'on remplit jusqu'à 100 avec le liquide à examiner ; le réactif clarifiant est ensuite ajouté jusqu'au trait 110 ; on agite et on filtre. Le liquide filtré, débarrassé des matières pectiques, minérales, etc., est observé au saccharimètre dont les degrés doivent être augmentés de 10 p. o/o pour tenir compte de l'augmentation du liquide par le réactif plombique.

Pour préparer le sous-acétate de plomb liquide, opérer de la façon suivante : mettre 300 gr. d'*acétate neutre de plomb* dans une capsule de porcelaine placée sur un bain de sable et le faire fondre dans son eau de cristallisation. Ajouter aussitôt après 100 gr. de litharge ou protoxyde de plomb

(PbO) en poudre fine. Continuer à chauffer jusqu'à ce que la masse soit blanche. Ajouter 700 gr. d'eau bouillante et porter un instant à l'ébullition. Laisser refroidir et filtrer.

Le réactif plombique se trouble et donne un précipité au contact de l'acide carbonique de l'air, ce qui oblige à le tenir dans un récipient hermétiquement bouché.

Lorsqu'on a de nombreuses opérations à faire, le mieux est d'avoir une bouteille fermée par un bouchon en caoutchouc à deux trous ; l'un donne passage à un long tube descendant presque jusqu'au fond de la bouteille, recourbé dans sa partie supérieure, au bout de laquelle est adapté un tube en caoutchouc très long, fermé par une pince de Mohr et formant ainsi siphon ; dans le second trou du bouchon est introduit un tube communiquant avec un tube ou flacon plein de chaux sodée granulée ; de cette façon, l'air qui pénètre dans la bouteille est privé de son acide carbonique.

Nous avons fait construire par M. Langlet, une burette automatique qui conserve les liqueurs titrées à l'abri de l'acide carbonique de l'air. Nous la décrirons en exposant le titrage de l'acidité.

Fermons cette longue parenthèse et revenons à l'essai du moût. Avec la liqueur filtrée, on remplit un tube saccharimétrique de 200 millimètres de longueur, préalablement rincé à l'aide du même liquide ; on le ferme soigneusement avec son obturateur, en faisant glisser la petite glace sur les bords rodés du tube afin d'éviter les bulles d'air — au besoin on les ferait disparaître à l'aide d'une goutte d'éther sulfurique — puis on procède à l'observation optique, et on multiplie les degrés lus sur l'échelle saccharimétrique par le centième du poids normal de l'instrument, en tenant compte, bien entendu, de l'augmentation de volume occasionnée par le réactif plombique. Se reporter aux formules établies.

La méthode de dosage par le polarimètre exige l'achat

d'un instrument d'un prix assez élevé (300 fr. environ) et des connaissances spéciales servies par une habileté technique inconnue de la masse des maîtres de chai. Dans la plupart des cas, ces derniers préféreront doser le sucre par l'observation densimétrique qui, d'ailleurs, donne des indications suffisamment exactes pour la préparation d'un grand nombre de types de vins.

Il existe d'autres méthodes de *dosage par les liqueurs titrées*, mais on peut leur adresser des reproches de même ordre qu'aux précédentes méthodes. La liqueur de Fehling réduit une série de corps ayant des pouvoirs réducteurs différents que l'analyste transforme par le calcul en glucose, de sorte que ces procédés de dosage ne peuvent être exacts dans les limites de la précision expérimentale qu'autant qu'on opère sur une solution du corps pur.

**Dosage par les liqueurs titrées. — Méthode volumétrique.** — On connaît un grand nombre de formules pour la préparation des liqueurs dites de Fehling (\*). Nous recommandons la liqueur de Violette(\*\*) modifiée ainsi que suit :

1° Dissoudre 34 gr. 64 de sulfate de cuivre pur et sec dans 150<sup>cc</sup> d'eau distillée bouillie ; après dissolution, on ajoute 200 gr. de sel de seignette ou tartrate double de potasse et de soude (C<sup>4</sup>H<sup>4</sup>KNaO<sup>6</sup>) et 470<sup>cc</sup> de lessive de soude à l'alcool à 24° Baumé ou 1199 densité Gay-Lussac. On agite et on laisse

---

(\*) Conserver ces liqueurs dans des flacons de couleur vert foncé.

(\*\*) VIOLETTE prescrit de chauffer légèrement au bain-marie 500<sup>cc</sup> lessive de soude à 24° Baumé et 200 gr. sel seignette. D'autre part, dissoudre à chaud 36,46 de sulfate de cuivre dans 140<sup>cc</sup> d'eau distillée. Verser la liqueur cuivrique dans la solution alcaline et compléter à un litre avec de l'eau.

la solution *s'opérer à froid*. On complète peu à peu le litre avec de l'eau distillée bouillie. Tenir la carafe bouchée pendant la dissolution. Filtrer, s'il y a lieu, sur un tampon d'amiante ou de coton de verre. Eviter l'accès de l'air. Cette préparation exige deux jours.

Les conditions à remplir pour avoir des dosages exacts sont les suivantes :

1° Diluer le liquide sucré de façon à ce qu'il renferme 1 p. o/o de sucre environ ;

2° Etendre le liquide cuivrique de 1 à 4 fois son volume.

Enfin noter que la durée de l'ébullition exerce une influence sérieuse.

MM. Bourquelot et Grimbert ont obtenu ainsi les résultats suivants :

SUCRES	Liqueur cuivrique + 1 vol. eau	Liqueur cuivrique + 4 vol. eau	Nombre d'atomes de cuivre réduits avec solution étendue	
			de 1 vol. d'après Soxhlet	de 4 vol.
Sucre interverti.....	0,0500	0,0521	10.12	9.70
Glucose anhydre.....	0,0475	0,0500	10.52	10.11
Lévilose anhydre....	0,0514	0,0536	9.72	9.3

On mesure avec une pipette 10<sup>cc</sup> de liqueur de Violette qu'on introduit dans un vase à précipiter, une capsule ou un ballon ; on l'étend de 40<sup>cc</sup> d'eau distillée.

Le moût, convenablement filtré, est additionné de soude jusqu'à ce que le papier de tournesol vire au violet ; on le verse ensuite dans un vase à précipiter, une bouteille, etc. ; on en mesure, au moyen d'une pipette, 10<sup>cc</sup> qu'on verse dans un ballon jaugé à 250<sup>cc</sup> — si le moût est très sucré,

on prend un ballon de plus forte contenance. — On remplit le ballon jusqu'au trait, on agite vivement pour rendre le liquide bien homogène. Ce liquide contient 25 fois moins de sucre que le moût. Après avoir rempli la burette (\*) (fig. 27) jusqu'à la division 0 avec le moût étendu d'eau, on le laisse couler goutte à goutte dans la liqueur de Fehling sans interrompre l'ébullition. Les additions de liqueur sucrée sont continuées jusqu'à l'apparition d'une teinte qui du bleu passe au *blanc*. Une teinte jaune clair indiquerait que le point de saturation a été dépassé. Toutes les vues ne saisissent pas avec une

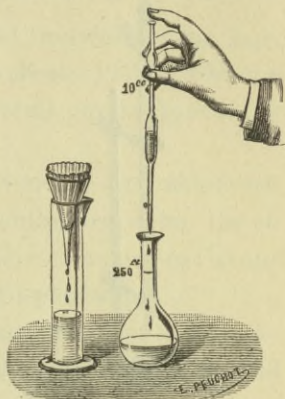


Fig. 26. — Essai du moût.

égale précision la décoloration marquée par la teinte blanche, très légèrement ambrée. Quelquefois les liqueurs sont colorées ou se colorent par l'ébullition, etc., pour obvier à toutes les incertitudes, on dépose sur une feuille double de papier à filtrer une goutte d'une solution de ferrocyanure de potassium acidulé par l'acide acétique, puis on trempe une baguette de verre dans la solution bouillante et on touche la tache faite sur le papier : s'il reste encore du cuivre non réduit, c'est-à-dire si la réaction n'est pas terminée, une coloration brun rouge se montre au point de contact.

Ce procédé permet d'arriver à une grande précision.

---

(\*) La burette DUJARDIN-SALLERON, représentée par la figure 27, est obturée intérieurement par une baguette de verre rodée qui permet le réglage parfait de la vitesse d'écoulement.

Le nombre de centimètres cubes de la liqueur sucrée employée indique le nombre de centigrammes de sucre nécessaires pour décomposer 10<sup>cc</sup> de liqueur de Fehling-Violette (0.3464 de sulfate de cuivre). Il est bon que 10<sup>cc</sup> de liqueur soient décolorés par 10 à 15<sup>cc</sup> de solution sucrée.

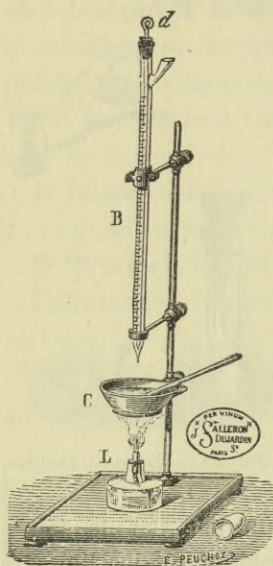


Fig. 27. — Dosage du sucre par la liqueur de Fehling.

Violette avait basé le titrage de sa liqueur sur le saccharose et non sur le sucre interverti; d'après les équivalents, 180 de glucose anhydre correspondent à 1246,8 de sulfate de cuivre, soit 34 gr. 64 de sulfate de cuivre pour 5 gr. de sucre interverti; mais tenant compte du rapport des équivalents entre le glucose et le saccharose 180 : 171, on a  $34,64 \times \frac{180}{171} = 36,46$ . Donc, un litre de li-

queur de Violette correspondrait à 5 gr. de saccharose et 5 gr. 253 de glucose. Pour parer à cet inconvénient, nous avons adopté une légère modification, comme l'indique le mode de préparation exposé plus haut.

En effet, il est préférable, dans le cas qui nous occupe, de titrer la liqueur cupro-potassique sur une solution de *sucre interverti* — ce sucre ayant sensiblement la composition du sucre de raisin.

Pour titrer la liqueur de cuivre, on fait sécher à 100° du sucre blanc pulvérisé. En peser 4 gr. 75 et les introduire dans un ballon avec environ 50<sup>cc</sup> d'eau distillée et 2 à 5 décigrammes d'acide tartrique. Faire bouillir pendant 5 minutes



et verser le liquide en ébullition dans un matras de 500<sup>cc</sup> renfermant environ 250 à 300<sup>cc</sup> d'eau distillée froide. Lorsque le refroidissement de la masse est parfait, on complète avec de l'eau les 500<sup>cc</sup>.

Les 4 gr. 75 de saccharose se sont transformés en 5 gr. de *sucré interverti* d'après les équivalents 171 et 180. (Le saccharose ou sucre de canne ne réduit pas la *liqueur de Fehling*).

Nous avons donc une solution de 5 gr. de sucre interverti dans 500<sup>cc</sup> d'eau, soit 0 gr. 01 par centimètre cube. On en remplit une burette graduée et on opère comme nous l'avons déjà indiqué sur 10<sup>cc</sup> de liqueur cupro-potassique.

10<sup>cc</sup> de la liqueur de Fehling, préparée suivant la formule Violette précitée, sont décomposés par 0 gr. 049 à 0 gr. 053 de glucose, soit 4<sup>cc</sup> 9/10 à 5<sup>cc</sup> 3/10 de solution sucrée.

Dix centimètres cubes de liqueur correspondront donc à un chiffre très voisin de 0 gr. 05 de glucose. Il suffit de noter ce chiffre pour les opérations ultérieures.

Soit  $n$ , le nombre de centimètres cubes de liqueur sucrée qu'il a fallu verser pour réduire les 10<sup>cc</sup> de liqueur cuivrique, nous aurons :

$$\frac{0.05 \times 1000}{n} = x \times 25$$

$x$  est multiplié par 25 parce que le moût sur lequel nous opérons a été dilué au 25<sup>me</sup> (10<sup>cc</sup> de moût dans 250<sup>cc</sup> d'eau).

Parmi les produits compris dans le groupe des sucres, les uns réduisent la liqueur de Fehling, particulièrement les glucoses, ou, d'une manière plus générale, les aldéhydes et les acétones, quelques saccharoses, etc., les autres, tels que les sucres alcools, les amidons, les dextrines, les saccharoses, les celluloses ne la réduisent point.

Le chimiste allemand, Soxhlet, a démontré, après Emile Viard, que chaque sucre réduit une quantité différente de

liqueur de Fehling ; bien plus, la concentration de la liqueur cuivrique et de la liqueur sucrée, la durée de l'ébullition, exercent une influence sur les résultats. Pour avoir des résultats comparables, il faut avoir soin d'opérer dans des conditions identiques.

*La méthode pondérale* indiquée par Soxhlet est généralement suivie lorsqu'on veut atteindre le plus haut degré de précision expérimentale, en un mot l'approximation la plus satisfaisante.

La liqueur cuprique n'a pas besoin d'être titrée ; voici sa formule :

1<sup>o</sup> Sulfate de cuivre pur cristallisé, 34<sup>gr</sup>,64.

Eau distillée pour faire 500<sup>cc</sup>.

2<sup>o</sup> Sel de seignette, 173<sup>gr</sup>.

Lessive de soude (à 173 NaO pour 1000)  
173<sup>gr</sup>.

Eau distillée pour 500<sup>cc</sup>.

On a, par conséquent, deux solutions qu'on mélange à volume égal au moment de l'essai — 25<sup>cc</sup> de chacune —. On fait bouillir deux minutes, puis on verse 50 centimètres cubes de solution sucrée ; on maintient le vase cinq minutes dans l'eau bouillante, on filtre et on lave rapidement le précipité de protoxyde de cuivre avec de l'eau très chaude.

Pour cette opération, on fait un tube à filtrer avec un bout de tube à combustion en verre de Bohême de 10 centimètres

de longueur dont on étire une extrémité, de façon à réduire son diamètre de moitié. On place sur ce point un petit tampon en coton de verre, et, par dessus, un deuxième tampon d'asbeste. Choisir de l'amiant à longs brins, purifiée par

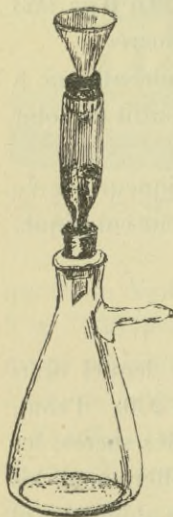


Fig. 28

ébullition dans une lessive de potasse, puis dans l'acide azotique et enfin lavée à l'eau jusqu'à disparition de réaction acide. Le tube, ainsi préparé, est chauffé avec précaution à la lampe ; on le pèse après refroidissement sous le dessiccateur ; son poids est noté.

Le tube est alors surmonté d'un petit entonnoir, comme l'indique la figure 28, et adapté à une fiole conique avec tubulure latérale pour filtrer à l'aide de la trompe (fig. 29). L'appareil est prêt à fonctionner. On jette la solution cuprique

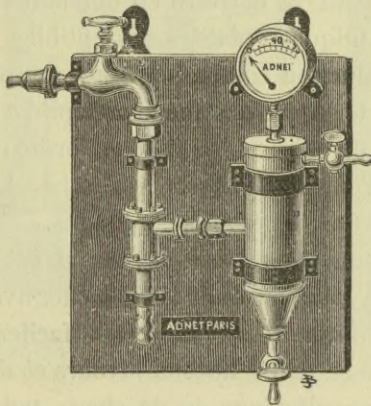


Fig. 29. — Trompe à vide Adnet en métal, avec réservoir évitant le retour d'eau et manomètre.

et son précipité sur le filtre ; on lave soigneusement à l'eau chaude le vase de Bohême, de façon à entraîner les parcelles de protoxyde adhérentes aux parois ; au besoin on s'aide d'une baguette en verre munie d'un bout de caoutchouc. Puis, on dirige un jet d'eau chaude sur l'entonnoir pour amener tout le précipité sur le tampon d'amiante. Il est bon que ce tampon soit recouvert d'eau chaude pendant toute la durée de l'opération. On lave à l'alcool absolu et à l'éther pour rendre plus prompte la dessiccation que l'on achève en quelques minutes dans un bain d'air chaud.

C'est le moment de procéder à la réduction du protoxyde de cuivre. On ajoute le tube à un appareil producteur d'hydrogène et on chauffe doucement la partie qui renferme le cuivre. Eviter surtout de chauffer la partie du tube où se trouve le coton de verre afin de ne pas réduire l'oxyde de plomb qu'il contient. Chauffer modérément, et ne pas dépasser le rouge sombre, car à une température très élevée le cuivre réduit s'agglomère et protège le protoxyde restant contre l'action de l'hydrogène. Chauffer assez loin du bouchon, qui pourrait se détruire en donnant naissance à des substances organiques volatiles susceptibles de souiller le produit. La réduction commence à une température de 130 à 135° ; elle est terminée dès que le précipité a pris la couleur caractéristique du cuivre et qu'il ne se forme plus de gouttelettes d'eau à l'extrémité froide du tube. L'opération est habituellement finie en quelques minutes.

Pour avoir du *cuivre réduit pur*, il est nécessaire de purifier le gaz hydrogène et de le dessécher avant de le faire agir sur l'oxyde chauffé. On y parvient facilement en l'obligeant à traverser deux flacons laveurs et des tubes en U garnis de ponce sulfurique ou de chaux potassée. Le premier flacon laveur contient une solution concentrée de permanganate de potasse additionnée d'acide sulfurique, et le second la même liqueur alcalinisée par la potasse caustique ; ainsi se trouvent arrêtés et fixés au passage tous les composés hydrogénés produits par le soufre, l'arsenic, le phosphore, le carbone.

*Un gramme de cuivre représente 0 gr. 569 de sucre réducteur.*

Un lavage à l'acide azotique, à l'eau, à l'alcool et à l'éther rend le tube à filtrer, dit tube Soxhlet-Allihn, parfaitement propre.

Pour l'analyse des sucres dans les moûts, comme dans les

vins, il est bon d'écarter les diverses substances qui accompagnent les sucres et qui réduisent la liqueur de Fehling, car leur présence fausse les résultats.

Voici la marche à suivre :

Il faut d'abord rechercher approximativement la quantité

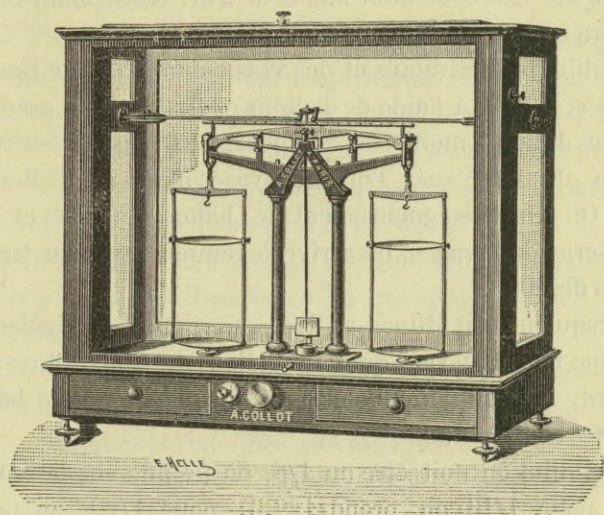


Fig. 30. — Balance Collet de haute précision, à 2 colonnes, 3 plans agate, étriers à doubles plateaux mobiles en nickel, règle à cavaliers en aluminium divisée en  $\frac{1}{10}$  de milligr., deux tiges à cavaliers. Pèse de 400 à 1000 gr., suivant modèle. Sensible à 0,1 milligr.

de moût ou de vin nécessaire pour réduire 2<sup>cc</sup> de liqueur cuivrique.

On essaie le liquide naturel sur 2<sup>cc</sup> du réactif. Le chiffre indiqué par la burette graduée est multiplié par 5. On obtient ainsi le volume de vin capable de réduire 10<sup>cc</sup> de liqueur de cuivre.

Le résultat trouvé permet, en outre, de calculer la quantité d'eau dont il faut étendre le vin ou le moût en expérience pour verser dans le réactif bouillant au moins 10<sup>cc</sup> de

liquide sucré correspondant à 5 grammes de sucre par litre environ.

Un vin contenant 20 grammes de sucre sera dilué quatre fois ; un vin contenant 100 gram. sera dilué vingt fois ; un moût contenant 300 gram. sera dilué soixante fois, etc.

Pour les vins contenant moins de 2 gr. 5 de sucre, on ne prendra que 5<sup>cc</sup> de liqueur cuprique.

La dilution des moûts et des vins, comme celle de tous les liquides, se fait à l'aide de ballons et de burettes gradués.

Pour diluer à moitié, on remplit avec le liquide sucré un ballon de 100<sup>cc</sup> que l'on transvase dans un ballon de 200<sup>cc</sup>. On rince soigneusement le ballon de 100<sup>cc</sup> et par une série de lavages, on arrive à remplir jusqu'au trait le ballon de 200<sup>cc</sup>.

Lorsqu'on veut diluer au 1/4, on remplit un ballon de 50<sup>cc</sup> que l'on transvase dans le ballon de 200<sup>cc</sup>, et en continuant, comme il vient d'être dit, jusqu'à ce que le ballon de 200<sup>cc</sup> soit plein.

Si la dilution doit être au 1/8, on prend avec la burette 25<sup>cc</sup> ; pour 1/16, on prend 12<sup>cc</sup>,5 ; pour 1/20, on prend 10<sup>cc</sup>. Pour le 1/30, on mesure 33<sup>cc</sup>,3 que l'on verse dans un ballon jaugé à un litre. Pour le 1/40, on verse 25<sup>cc</sup> dans le ballon d'un litre.

Nous recommandons de précipiter par le sous-acétate de plomb les matières étrangères aux sucres qui réduisent la liqueur de Fehling et faussent les résultats. Voici la manière de procéder :

1° Les 200<sup>cc</sup> de vin dilué sont versés dans une grande capsule de porcelaine, afin d'éviter les projections, et portés à l'ébullition pendant 5 ou 6 minutes (\*). On laisse

---

(\*) Cette opération de chauffage n'est point utile pour les moûts très frais.

refroidir, puis on remet le vin dans le ballon de 200<sup>cc</sup> et on complète le volume.

2° Ajouter goutte à goutte une solution saturée de soude caustique jusqu'à ce que la teinte rouge vif du papier tournesol passe au rouge vineux ou violacé. Ne pas atteindre la coloration bleue.

3° Verser goutte à goutte la solution de sous-acétate de plomb tant qu'il se forme un précipité. On élimine ainsi la majorité des sels et des matières organiques ; seule la gomme de Béchamp résiste et peut influencer ; mais son pouvoir réducteur est 7 fois moins fort que celui du glucose ; sa quantité est d'ailleurs si faible qu'on peut la négliger.

4° Verser goutte à goutte une solution saturée de sulfate de soude tant qu'il se forme un précipité ; ajouter ensuite quelques gouttes en plus.

Ces additions successives ont augmenté le volume du vin. On complète ce volume à 220<sup>cc</sup> ; on agite vivement pour bien mélanger et on filtre sur un filtre sans pli.

Le liquide filtré doit être limpide et ne pas précipiter par le sulfate de soude.

Il arrive parfois que les gros vins rouges donnent encore une coloration. Dans ce cas, on les traite par le noir animal conformément aux indications suivantes :

Le noir doit être *pur*, sec et pulvérisé. On mélange 1 à 2 gram. de noir avec 50<sup>cc</sup> de vin. On agite au moyen d'une baguette en verre et on filtre après un contact prolongé. Le vin filtré, déjà en grande partie décoloré par le sous-acétate de plomb, est absolument incolore, mais il a perdu un peu de son sucre retenu par le noir. On jette ce vin appauvri et on mélange le même noir avec une nouvelle prise de 50<sup>cc</sup> de vin.

A défaut d'une trompe à eau, le petit filtre à succion ima-

giné par M. Salleron est extrêmement commode pour ces sortes de filtrations lentes (fig. 31).

Le produit de cette deuxième filtration est mis dans la burette graduée. Il faut tenir compte que le liquide a été



Fig. 31. — Filtre à succion de Salleron-Dujardin.

dilué à 1/10 par les agents clarifiants ; dans ces conditions, on multipliera par 110/100 ou par 1,1 le résultat trouvé, ensuite on tiendra compte de la dilution préalable.

Exemples : 1° Un vin naturel, c'est-à-dire non dilué, a exigé pour 5<sup>cc</sup> de liqueur de cuivre 25<sup>cc</sup> de liquide sucré du ballon 200 — 220<sup>cc</sup>. Les cinq centimètres cubes de liqueur cuivrique correspondent à 0,025 de glucose, donc :

$$25^{\text{cc}} \text{ de liquide sucré renferment } 0 \text{ gr. } 025 \text{ de glucose.}$$

$$100^{\text{cc}} \quad \quad \quad \text{renferment } \frac{0 \text{ gr. } 025 \times 100}{25} = 0.100.$$

mais nous avons dilué de 1/10 ?

Alors  $0,100 \times 1,1 = 0,110$  pour 100<sup>cc</sup>, soit 1<sup>gr</sup> 10 par litre.

2° Un vin dilué au 1/4 et traité ensuite dans le ballon de 200 — 220<sup>cc</sup> a nécessité 11<sup>cc</sup> pour décolorer 10<sup>cc</sup> de liqueur de Fehling, correspondant au titre 0,05.



11<sup>cc</sup> de liquide sucré correspondant à 0 gr. 05 de glucose.  
 100<sup>cc</sup> — correspondront à  $\frac{0 \text{ gr. } 05 \times 100}{11} = 0,454$ .

mais nous avons dilué au 1/10 et au 1/4 ?

Alors, nous aurons :  $(0,454 \times 1,1) \times 4 = 1 \text{ gr. } 997$  pour 100<sup>cc</sup>, soit 19 gr. 97 par litre.

3<sup>e</sup> Un moût dilué au 1/40 et traité ensuite par les décolorants dans le ballon 200 — 220<sup>cc</sup> a nécessité 18<sup>cc</sup> pour décolorer 10<sup>cc</sup> de liqueur de Fehling au titre de 0,05. D'où il résulte que :

Si 18<sup>cc</sup> de liquide sucré contiennent 0 gr. 05 de glucose.  
 100<sup>cc</sup> — contiendront  $\frac{0 \text{ gr. } 05 \times 100}{18} = 0,277$ .

mais nous avons dilué au 1/10 et au 1/40 ?

Nous aurons donc :

$(0,277 \times 1,1) \times 40 = 12 \text{ gr. } 188$  pour 100<sup>cc</sup>, soit :  
 121 gr. 88 par litre.

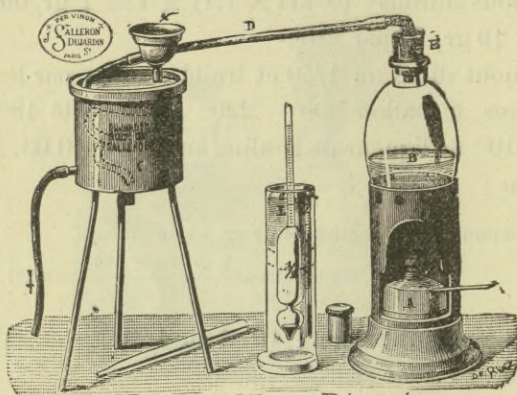
Lorsqu'on veut chercher le sucre cristallisable (saccharose) par cette méthode, il faut *l'invertir*.

On prélève exactement 50<sup>cc</sup> de la solution sucrée et on les met dans un ballon jaugé à 20<sup>cc</sup> en y ajoutant 0,5 d'acide chlorhydrique pur à 20° B. On chauffe pendant 15 minutes au bain-marie. Après refroidissement, on complète à 200<sup>cc</sup> par addition d'eau distillée; rendre homogène par agitation.

Ne pas oublier dans le calcul que 5 grammes de glucose correspondent à 4 gr. 75 de saccharose.

**Dosage de l'alcool par distillation.** — On pourra employer avec avantage l'appareil distillatoire construit spécialement par Salleron en plusieurs modèles de dimensions différentes. La figure ci-contre représente le petit modèle.

- 1° Une lampe A alimenté par l'esprit de vin ;
- 2° Un ballon de verre B qui sert de chaudière ;
- 3° Un serpentín contenu dans un réfrigérant C. supporté par trois pieds de cuivre ; le serpentín communique avec



Modèle 1897 — Déposé  
Fig. 32. — Petit alambic Dujardin-Salleron.

la chaudière au moyen du tube de caoutchouc D, relié par un tube en verre au bouchon E qui s'adapte au col du ballon B.

4° Une burette L portant un trait *a*, qui mesure le volume du vin soumis à la distillation et celui du liquide distillé recueilli sur le serpentín.

Un thermomètre G, une pipette en verre H et deux aréomètres F (fig. 32) accompagnent l'appareil à distiller. Un des aréomètres sert pour les vins ordinaires, l'autre pour les vins alcooliques et les liqueurs sucrées.

Ce modèle est excellent, mais il faut que ses dimensions permettent de distiller au moins 200<sup>cc</sup> de vin et qu'il soit accompagné d'un thermomètre et de deux alcoomètres portant le poinçon de la vérification officielle. Le thermomètre à mercure sera divisé sur verre en demi-degrés et

les deux alcoomètres donneront le degré gradué en cinquièmes, l'un de 0 à 20, l'autre de 20 à 40.

*Mode opératoire.* — 1° Mesurer exactement 200<sup>cc</sup> de vin et les placer dans un ballon de verre de 350 à 400<sup>cc</sup> de capacité.

2° Neutraliser l'acidité jusqu'à la teinte violacée ou rouge vineux du papier tournesol.

3° Fermer le ballon par un bouchon en caoutchouc, dans lequel passe un tube coudé pénétrant de quelques millimètres dans le ballon. Ce tube est relié au réfrigérant descendant.

4° On place l'éprouvette sous l'extrémité du tube condenseur qui débouche à la partie inférieure du réfrigérant. Cette éprouvette porte un repère à 100<sup>cc</sup>, puis un autre à 200<sup>cc</sup>.

5° Chauffer le ballon à l'ébullition tranquille et recueillir le distillat jusqu'à ce que son niveau dépasse un peu le trait marqué 100<sup>cc</sup>.

6° Ajouter au liquide suffisamment d'eau distillée pour faire exactement 200<sup>cc</sup>, c'est-à-dire le volume du vin soumis à la distillation.

7° Agiter pour rendre homogène.

8° Placer le thermomètre dans l'éprouvette, ensuite un alcoomètre, et déterminer ainsi la température et la densité du liquide.

9° Chercher le titre réel à 15° : à cet effet, se reporter au tableau suivant; lire dans la première colonne verticale le degré lu sur le thermomètre, puis suivre la ligne horizontale que commande ce nombre, jusqu'à la rencontre de la ligne verticale au sommet de laquelle se trouve le degré densimétrique observé. Le nombre placé au point d'intersection de ces deux lignes indique le titre alcoolique à 15°.

DEGRÉS lus sur le thermo- mètre centigrade		DEGRÉS LUS SUR L'ALCOOMÈTRE																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
1.4	2.4	3.5	4.5	5.5	6.6	7.7	8.7	9.8	10.9	12.1	13.2	14.4	15.7	16.8	18.0	19.2	20.5	21.6	22.8	24.1	25.3	26.5	27.7	28.9		
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	13.1	14.3	15.6	16.7	17.8	19.0	20.3	21.4	22.5	23.7	25.0	26.1	27.3	28.5		
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	13.0	14.2	15.4	16.6	17.7	18.8	20.0	21.0	22.1	23.4	24.7	25.8	27.0	28.1		
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	13.0	14.1	15.3	16.4	17.5	18.6	19.7	20.7	21.8	23.0	24.2	25.4	26.6	27.7		
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	12.9	14.0	15.1	16.2	17.3	18.4	19.5	20.5	21.6	22.7	23.9	25.0	26.2	27.3		
1.6	2.6	3.6	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.6	11.7	12.7	13.8	14.9	16.0	17.0	18.1	19.2	20.2	21.3	22.4	23.5	24.6	25.8	26.9		
1.3	2.6	3.6	4.4	5.4	6.4	7.4	8.4	9.4	10.5	11.6	12.6	13.6	14.7	15.8	16.8	17.9	19.0	20.0	21.0	22.1	23.2	24.3	25.4	26.5		
1.2	2.3	3.3	4.3	5.3	6.3	7.3	8.3	9.3	10.4	11.5	12.5	13.5	14.6	15.6	16.6	17.6	18.7	19.7	20.7	21.8	22.9	24.0	25.1	26.1		
1.2	2.2	3.2	4.2	5.2	6.2	7.2	8.2	9.2	10.3	11.4	12.4	13.4	14.4	15.4	16.4	17.4	18.5	19.5	20.5	21.5	22.6	23.7	24.7	25.7		
1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1	9.1	10.2	11.2	12.2	13.2	14.2	15.2	16.2	17.2	18.2	19.2	20.2	21.2	22.3	23.3	24.3	25.3		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
0.9	1.9	2.9	3.9	4.9	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	10.9	11.9	12.9	13.9	14.9	15.9	16.9	17.8	18.7	19.7	20.7	21.7	22.7	23.7	24.7		
0.8	1.8	2.8	3.8	4.8	5.8	6.8	7.8	8.8	9.8	10.8	11.7	12.7	13.7	14.7	15.6	16.5	17.5	18.4	19.4	20.4	21.4	22.4	23.4	24.4		
0.7	1.7	2.7	3.7	4.7	5.7	6.7	7.7	8.7	9.7	10.7	11.6	12.5	13.5	14.5	15.4	16.3	17.3	18.2	19.1	20.1	21.1	22.0	23.0	24.0		
0.6	1.6	2.6	3.6	4.6	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.4	12.4	13.3	14.3	15.2	16.1	17.0	17.9	18.8	19.8	20.8	21.7	22.7	23.6		
0.5	1.5	2.4	3.4	4.4	5.4	6.4	7.3	8.3	9.3	10.3	11.2	12.2	13.1	14.0	15.0	15.8	16.7	17.6	18.5	19.5	20.5	21.4	22.4	23.3		
0.4	1.4	2.3	3.3	4.3	5.2	6.2	7.1	8.1	9.1	10.1	11.0	11.9	12.8	13.7	14.6	15.5	16.4	17.3	18.2	19.1	20.1	21.1	22.1	22.9		
0.3	1.3	2.2	3.2	4.1	5.1	6.1	7.0	7.9	8.9	9.9	10.8	11.7	12.6	13.5	14.4	15.3	16.2	17.0	17.9	18.8	19.8	20.7	21.6	22.5		
0.1	1.1	2.1	3.1	4.0	4.9	5.9	6.8	7.8	8.7	9.7	10.6	11.5	12.4	13.3	14.1	15.0	15.9	16.7	17.6	18.5	19.4	20.3	21.2	22.2		
»	1.0	1.9	2.9	3.8	4.8	5.8	6.7	7.6	8.5	9.5	10.4	11.3	12.2	13.1	13.9	14.8	15.7	16.5	17.4	18.2	19.1	20.0	21.0	21.8		
»	0.8	1.7	2.7	3.6	4.6	5.5	6.5	7.4	8.3	9.3	10.2	11.1	12.0	12.8	13.6	14.5	15.4	16.2	17.1	17.9	18.8	19.7	20.6	21.5		

Exemple :

Supposons qu'un vin ait donné un liquide distillé marquant  $18^{\circ}$  de densité ou alcoométriques à la température de  $21^{\circ}$ .

Cherchons dans la première colonne verticale le nombre  $21^{\circ}$  ; suivons horizontalement la ligne à laquelle ce nombre

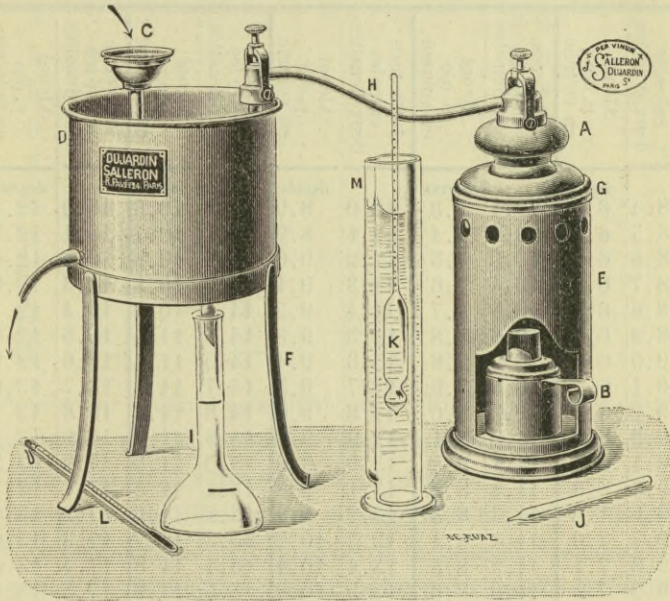


Fig. 33. — Alambic Dujardin répondant aux instructions du Comité consultatif des Arts et Manufactures.

appartient jusqu'au point de rencontre de la ligne verticale qui porte à son sommet le degré alcoométrique  $18$ . Nous trouvons  $16,4$ .

Ce chiffre indique le titre alcoolique du liquide à la température de  $15^{\circ}$  centigrades.

Contrôle du dosage de l'alcool par la différence entre la densité du vin et la densité de ce même vin privé de son alcool. — M. Sanglé-Ferrière, l'habile chimiste du laboratoire municipal de Paris, mettant à profit les travaux de Tabarié, a dressé le tableau ci-dessous qui donne le degré alcoolique à + 15° résultant de la différence

Différence entre les deux densités	Alcool p. o/o en volume	Différence entre les deux densités	Alcool p. o/o en volume	Différence entre les deux densités	Alcool p. o/o en volume	Différence entre les deux densités	Alcool p. o/o en volume	Différence entre les deux densités	Alcool p. o/o en volume
	degrés		degrés		degrés		degrés		degrés
8.4	6.0	10.1	7.3	12.0	8.9	14.0	10.6	16.0	12.4
8.5	6.1	10.2	7.4	12.1	8.9	14.1	10.7	16.1	12.5
8.6	6.2	10.3	7.5	12.2	9.0	14.2	10.8	16.2	12.6
8.7	6.3	10.4	7.6	12.3	9.1	14.3	10.8	16.3	12.6
8.8	6.4	10.5	7.7	12.4	9.2	14.4	10.9	16.4	12.7
8.9	6.5	10.6	7.8	12.5	9.3	14.5	11.0	16.5	12.8
9.0	6.6	10.7	7.8	12.6	9.4	14.6	11.1	16.6	12.9
9.1	6.7	10.8	7.9	12.7	9.5	14.7	11.2	16.7	13.0
9.2	6.7	10.9	8.0	12.8	9.6	14.8	11.3	16.8	13.1
9.3	6.8	11.0	8.1	12.9	9.7	14.9	11.4	16.9	13.2
9.4	6.9	11.1	8.2	13.0	9.8	15.0	11.5	17.0	13.3
9.5	6.9	11.2	8.2	13.1	9.8	15.1	11.5	17.1	13.4
9.6	7.0	11.3	8.3	13.2	9.9	15.2	11.6	17.2	13.5
9.7	7.0	11.4	8.4	13.3	10.0	15.3	11.7	17.3	13.6
9.8	7.1	11.5	8.5	13.4	10.1	15.4	11.8	17.4	13.6
9.9	7.2	11.6	8.6	13.5	10.2	15.5	11.9	17.5	13.7
10.0	7.3	11.7	8.6	13.6	10.3	15.6	12.0	17.6	13.8
»	»	11.8	8.7	13.7	10.4	15.7	12.1	17.7	13.9
»	»	11.9	8.8	13.8	10.4	15.8	12.2	17.8	14.0
»	»	»	»	13.9	10.5	15.9	12.3	17.9	14.1

entre la densité du vin et la densité de ce même vin privé de son alcool. L'écart entre ce procédé et le dosage par distillation ne dépasse pas 3/10 de degré.

Pour convertir l'alcool pour cent en volume en alcool pour cent en poids, il suffit d'employer la formule :

$$P = V \times \frac{D}{d}$$

$P$  est l'alcool en poids cherché.

$V$  est l'alcool en volume à  $+15$ .

$D$  est la densité de l'alcool pur (0.7947 à  $+15^{\circ}$  (\*).

$d$  est la densité du mélange alcoolique correspondant à  $V$ .

1	degré d'alcool (volume)	représente	0.80	en poids.
2	—	—	représentent	1.60 —
3	—	—	—	2.40 —
4	—	—	—	3.20 —
5	—	—	—	4.00 —
6	—	—	—	4.810 —
7	—	—	—	5.620 —
8	—	—	—	6.430 —
9	—	—	—	7.240 —
10	—	—	—	8.05 —
15	—	—	—	12.15 —
16	—	—	—	12.98 —

Pour avoir l'alcool par litre, on multiplie par 10 les résultats donnés par la formule, résultats que nous venons de calculer pour un certain nombre de degrés.

Lorsque la distillation est appliquée à un moût filtré en voie de fermentation, elle produit de la mousse, des boursoufflements, des projections, et la matière du ballon cucurbite passe souvent avec le distillat. On peut parer à cet inconvénient en ajoutant dans la cucurbite un peu d'huile, d'acide tannique ou un morceau de paraffine.

Quand on opère sur des liquides peu riches en alcool, et c'est le cas d'un moût en pleine fermentation, il est bon de distiller jusqu'à ce qu'on ait recueilli la moitié du volume primitif et de plonger l'alcoomètre sans rétablir ce même volume. L'alcool étant concentré dans un volume moindre

---

(\*) POUILLET. *Rapport à l'Académie des sciences.*

peu être apprécié plus exactement, car on divise par 2 le résultat obtenu, ce qui divise aussi par 2 l'erreur commise.

De nombreuses expériences ont prouvé qu'il suffit de distiller la moitié du volume d'un liquide pour faire passer tout son alcool à la distillation.

### **Méthode de dosage de l'alcool par l'ébullioscope.**

— Cette méthode consiste à déterminer la température d'ébullition du vin. Plusieurs appareils ont été construits pour faire cet essai, les plus répandus sont ceux de Malligand et Salleron-Dujardin.

Le principe physique sur lequel reposent les ébullioscopes est juste théoriquement, mais, dans la pratique, des circonstances particulières tendent à fausser les résultats.

S'il est vrai qu'un mélange d'alcool et d'eau bouillira toujours à la même température, sous une même pression, il est non moins vrai que le vin ne peut être considéré comme un simple mélange d'eau et d'alcool.

Les diverses matières fixes et solubles qu'il renferme, en proportions variables, sont une cause d'erreurs difficile à mesurer rigoureusement.

Ces influences perturbatrices sont cependant assez faibles pour être négligées, lorsqu'on opère sur un vin sec, moyennement alcoolique. Elles deviennent appréciables, quand il s'agit d'un vin faible en alcool et riche en sucre. La grande quantité de sucre exerce une influence sur le point d'ébullition qu'elle élève généralement, ce qui fait trouver un titre alcoolique trop faible de plusieurs dixièmes de degré (Muscats).

Le dosage par distillation est une méthode plus exacte; néanmoins, dans la pratique, entre des mains peu exercées aux manipulations scientifiques, les ébullioscopes donneront des résultats très suffisants.



Pour réduire l'erreur, on peut étendre d'eau les vins riches en sucre.

Ceci dit, passons à la description de la marche méthodique qu'exigent les ébullioscopes Malligand et Salleron-Dujardin.

L'ébullioscope Malligand (fig. 34) se compose :

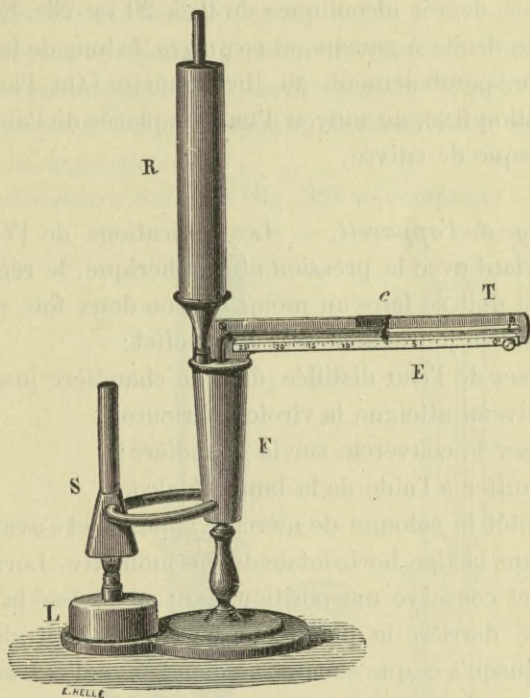


Fig. 34. — Ebullioscope Malligand.

1° D'une chaudière F, portant intérieurement deux viroles indiquant deux niveaux différents. Elle est chauffée au moyen d'un thermosiphon qui reçoit la chaleur d'une lampe à alcool ;

2° D'un couvercle, se vissant à la partie supérieure du cône de la chaudière F et portant un réfrigérant R formé

de deux tubes concentriques, laissant entre eux un espace annulaire ; un thermomètre T, coudé à angle droit et fixé le long d'une lame de cuivre ;

3° D'une réglette en cuivre placée dessous et parallèlement à la tige du thermomètre ;

4° Cette réglette, sur laquelle court un curseur C, porte gravés les degrés alcooliques de 0° à 20 ou 25°. Elle peut glisser de droite à gauche, et *vice versa*, le long de la plaque de cuivre, parallèlement au thermomètre. On l'arrête en une position fixe, au moyen d'une vis placée de l'autre côté de la plaque de cuivre.

*Réglage de l'appareil.* — Les indications de l'ébullioscope variant avec la pression atmosphérique, le réglage de l'appareil doit se faire au moins une ou deux fois par jour (si on l'utilise journellement). A cet effet :

1° Verser de l'eau distillée dans la chaudière jusqu'à ce que le niveau atteigne la virole inférieure ;

2° Visser le couvercle sur la chaudière ;

3° Chauffer à l'aide de la lampe à alcool ;

4° Bientôt la colonne de mercure apparaît et s'avance peu à peu dans la tige horizontale du thermomètre. Lorsqu'elle s'arrête et conserve une position fixe, on dévisse la vis qui se trouve derrière la plaque de cuivre, on fait glisser la réglette jusqu'à ce que son 0 corresponde avec l'extrémité de la colonne mercurielle, ce dont on s'assure exactement au moyen du curseur. Puis on retire la lampe à alcool.

*Mode opératoire.* — Pour déterminer le titre alcoolique d'un liquide :

1° Dévisser le couvercle (attendre que le mercure soit rendu dans l'olive avant de le poser) ;

2° Jeter l'eau contenue dans l'appareil ;

- 3° Rincer la chaudière avec un peu de vin à doser ;
- 4° Remplir la chaudière jusqu'à la virole supérieure avec le dit vin ;
- 5° Visser le couvercle ;
- 6° Remplir l'espace annulaire du réfrigérant avec de l'eau froide ;
- 7° Chauffer avec la lampe à alcool ;
- 8° Lorsque la colonne de mercure est bien stationnaire, lire, en s'aidant du curseur, la division de l'échelle graduée qui correspond à son extrémité. Cette division indique le chiffre du degré alcoolique.

L'ébulliomètre Salleron (fig. 35) se compose :

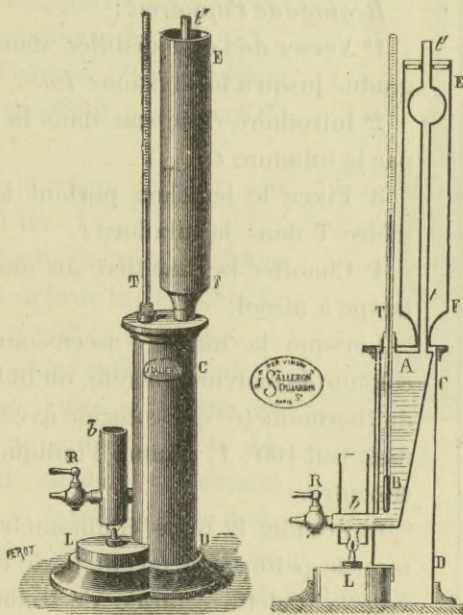


Fig. 35.

Fig. 36.

Fig. 35. — Ebulliomètre Salleron. — Fig. 36. — Coupe de l'ébulliomètre Salleron.

- 1° D'une chaudière métallique C.

2° D'un condenseur D (tel qu'il a été construit par Liebig) surmontant la chaudière.

3° D'un thermomètre T divisé en dixièmes de degré centigrade, fixé par un bouchon de caoutchouc dans la tubulure *t* de la chaudière. Son réservoir mercuriel doit plonger au sein du liquide chauffé.

4° D'une lampe à alcool L.

5° D'une *échelle ébulliométrique* ou règle de l'ébulliomètre (fig. 14).

6° D'un tube en verre gradué (éprouvette).

#### *Réglage de l'appareil :*

1° Verser de l'eau distillée dans le tube gradué jusqu'à la division : *Eau*.

2° Introduire cette eau dans la chaudière par la tubulure *t*.

3° Fixer le bouchon portant le thermomètre T dans la tubulure *t*.

4° Chauffer la chaudière au moyen de la lampe à alcool.

Lorsque la marche ascensionnelle de la colonne de mercure s'arrête, on lit la division du thermomètre qui coïncide avec son sommet, soit 100°, 1, comme l'indique la figure ci-contre.

5° Prendre la règle ébulliométrique, desserrer le petit écrou qu'elle porte et manœuvrer la réglette centrale de façon à ce que le chiffre 100°, 1, représentant le point d'ébullition de l'eau, se place en face de la division 0 des échelles fixes.

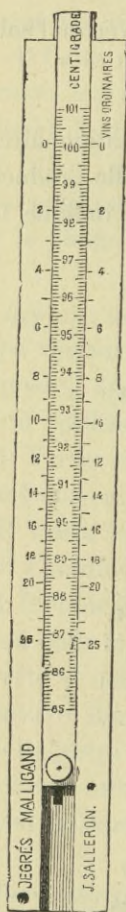


Fig. 37. — Règle ébulliométrique Salleron.

*Mode opératoire :*

- 1° Rincer la chaudière avec le vin à essayer.
- 2° Remplir l'éprouvette avec du vin et la verser dans la chaudière.
- 5° Remplir d'eau froide le réfrigérant D.
- 6° Placer le thermomètre dans sa tubulure.
- 7° Chauffer la chaudière.
- 8° La colonne de mercure s'arrête en face de la division

90°,7 par exemple. Retirer la lampe et lire sur l'échelle *vins ordinaires*, la division qui se trouve en face de la température 90°,7, le nombre marqué 13°,4 représente le degré alcoolique du vin.

L'*ébullioscope Pierre Viala* (fig. 38) construit par Adnet (\*) comprend :

- 1° Une chaudière A, avec son réfrigérant R ;
- 2° Un thermomètre spécial fixé sur le couvercle de la chaudière T ;
- 3° Un support cylindrique.

La chaudière cylindro-conique est revêtue d'une enveloppe cylindrique, qui empêche toute déperdition de chaleur. Le sommet du cône, qui forme la base de la chaudière, sort de l'enveloppe extérieure et reçoit directement l'action de la flamme de façon à réaliser un chauffage aussi prompt que possible. Le

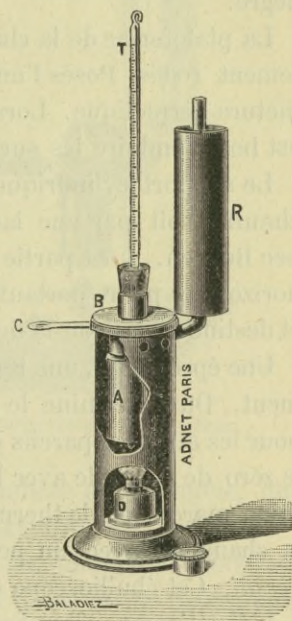


Fig. 38. — Ébullioscope du professeur P. Viala.

(\*) ADNET, constructeur, 26, rue Vauquelin, Paris.

réfrigérant R se trouve à la partie supérieure de la chaudière et fait corps avec elle ; il assure la condensation des vapeurs alcooliques.

Le bord de la chaudière est garni d'une couronne plate sur laquelle vient *se poser* le couvercle B de même diamètre. Ce couvercle est un simple disque métallique muni, en son centre, d'une douille garnie d'un bouchon de caoutchouc que traverse le thermomètre sensible au demi-dixième de degré.

La plateforme de la chaudière et le couvercle sont parfaitement rodés. Posés l'un sur l'autre, ils réalisent une fermeture hermétique. Lorsque l'appareil ne travaille pas, il est bon d'enduire les surfaces rodées d'un peu de vaseline.

Le support cylindrique reçoit la chaudière, qui peut être chauffée soit par une lampe à alcool D, soit par un petit bec Bunsen. A sa partie supérieure il est muni d'une tige horizontale plate, portant un élargissement percé d'un trou et destiné à recevoir la douille du couvercle.

Une éprouvette, une règle à calcul accompagnent l'instrument. On détermine le *point d'eau*, comme il est prescrit pour les autres appareils du même genre. On fait coïncider le zéro de l'échelle avec le degré de la température d'ébullition marqué par le thermomètre. Ensuite, après avoir rincé la chaudière avec une petite quantité de vin, on pratique l'*essai*. Cet ébullioscope est d'un maniement rapide.

L'*ébullioscope Truchon* (fig. 39), construit par Chabaud se compose (\*) :

1° D'un support auquel est fixé tout l'appareil ;

---

(\*) CHABAUD-ALVERGNAT, successeur THURNEYSSSEN, 58, rue Monsieur-le-Prince, Paris.

- 2° D'une chaudière de forme cylindro-conique fonctionnant à la manière d'un thermo-siphon ;  
 3° D'un réfrigérant ;  
 4° D'un thermomètre gradué en  $1/10$  de degré. Une fer-

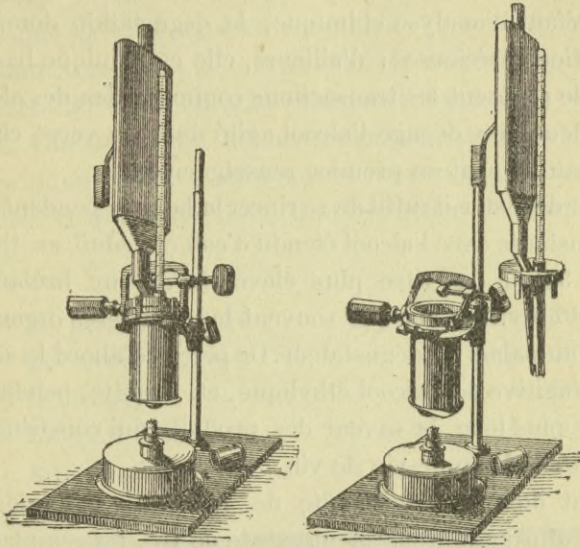


Fig. 39. — Ebullioscope Truchon; Thurneysen, constructeur.

meture hermétique réunit la chaudière au couvercle, qui supporte le thermomètre et le réfrigérant.

Une table spéciale accompagne cet intéressant ébullioscope. Elle permet de noter le *point d'eau* et de déterminer ensuite le degré alcoolique,

#### Dosage et examen des alcools destinés au mutage.

— Le mutage à l'alcool joue un rôle important dans le travail de certains vins de luxe. Il a pour but d'entraver l'action des ferments et de conserver au vin une plus ou moins grande quantité de sucre indécomposé.

L'alcool employé à cet usage doit être, comme nous

l'avons déjà dit, de l'alcool ou de la bonne eau-de-vie de vin. Le trois-six mélangé à 3 ou 4 fois son volume d'eau distillée prend une teinte bleuâtre ou savonneuse lorsqu'il est de qualité inférieure.

A défaut d'analyse chimique, la dégustation donne des indications précieuses ; d'ailleurs, elle est l'unique base sur laquelle reposent les transactions commerciales des alcools.

L'odeur que dégage l'alcool agité dans un verre chauffé à la main fournit un premier renseignement.

Pour déguster, il suffit de se rincer la bouche pendant quelques instants avec l'alcool étendu d'eau et réduit au titre de 30 à 35°. A un titre plus élevé, la saveur brûlante de l'alcool éthylique masque souvent les caractères organoleptiques au palais du dégustateur. On perçoit d'abord la saveur assez fugitive de l'alcool éthylique, et, ensuite, pendant un temps plus long, la saveur des produits qui constituent le bouquet de l'eau-de-vie de vin.

Étant donnée la difficulté de maintenir le liquide à la température rigoureusement exacte de 15°, on remplace les densimètres ordinaires par des alcoomètres pour mesurer la densité. La température du liquide est prise avec un thermomètre afin de ramener le degré d'alcool à ce qu'il serait à 15° au moyen des tables de correction.

Le Bureau national des poids et mesures a dressé une table des densités d'eau et d'alcool absolu donnant la relation des degrés alcooliques et des densités par dixième de degré. Ces densités sont rapportées à l'eau à la température de 15° et ramenées au vide (Loi du 7 juillet 1881).

Pour graduer l'alcoomètre centésimal de Gay-Lussac, on le plonge dans l'alcool absolu à la température de 15°, et l'on marque 100 sur la tige. Le 0 correspond à la densité de l'eau distillée bouillie qui est, d'après Despretz, de 0.999123, celle de l'alcool absolu étant de 0.7947 d'après Gay-Lussac.



Mais l'alcoomètre de ce savant a été corrigé conformément aux nouvelles évaluations des densités des mélanges d'eau et d'alcool, la densité de l'alcool ayant été ramenée à 0.79433.

La tige de l'alcoomètre est divisée en cent parties, indiquant chacune 1 p. o/o d'alcool en volume ; un liquide marquant 20° contiendra 20 volumes d'alcool et 80 volumes d'eau. Afin de rendre les observations plus faciles, l'Etat a prescrit de laisser 5 millimètres entre chaque division de l'échelle, ce qui a nécessité la construction de cinq instruments :

Le premier va de . . . . .	0 à 20°
Le second — . . . . .	20 à 40°
Le troisième — . . . . .	40 à 60°
Le quatrième — . . . . .	60 à 80°
Le cinquième — . . . . .	80 à 100°

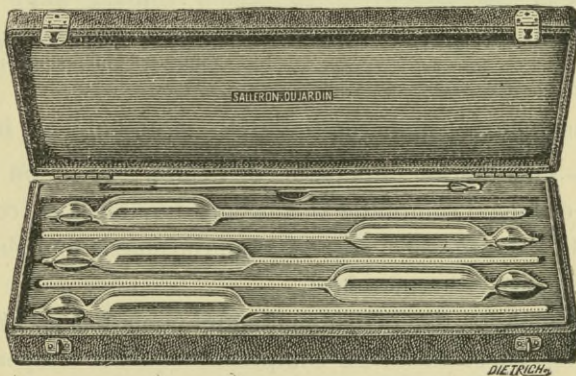


Fig. 40. — Ecrin d'alcoomètres contrôlés.

Ces instruments se vendent dans un écrin en gainerie (fig. 40) accompagnés d'une éprouvette et d'un thermo-

mètre à mercure divisé en demi-degrés. Ils sont contrôlés et portent un poinçon spécial gravé sur le verre (deux) mains enlacées).

Pour faire une observation, on remplit l'éprouvette de l'alcool à essayer et on y plonge le thermomètre. Un moment après, on introduit l'alcoomètre (fig. 41) en l'enfonçant un peu

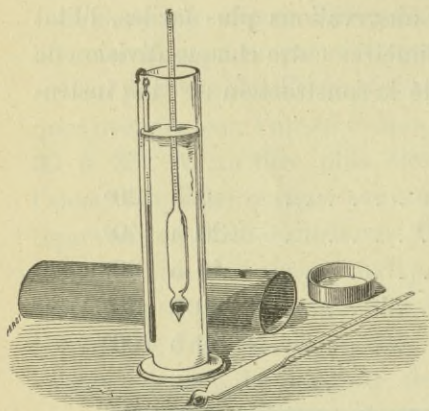


Fig. 41.

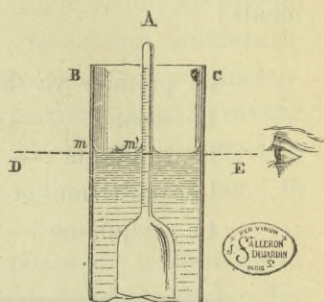


Fig. 42. — Lecture de l'alcoomètre DE; ménisque:  $m, m'$ .

au-dessus de son point de flottaison, et lorsqu'il est immobile — sans toucher aux parois de l'éprouvette — on lit le degré, en tenant compte de la courbure du ménisque, comme il est dit à la page 122 (fig. 42); puis on note la température indiquée par le thermomètre.

La graduation de l'instrument ayant été faite à  $+ 15^{\circ}$  centigrades, il est facile de comprendre qu'une température différente demande une correction, car on a le degré apparent et non le degré réel de l'alcool.

Si l'alcoomètre marque  $63^{\circ}$  et le thermomètre  $18^{\circ}$  la richesse alcoolique réelle sera  $61,8$ , c'est-à-dire qu'à la tem-

pérature de 15°, cent litres du liquide essayé contiennent 61 litres et 1 décilitre d'alcool pur.

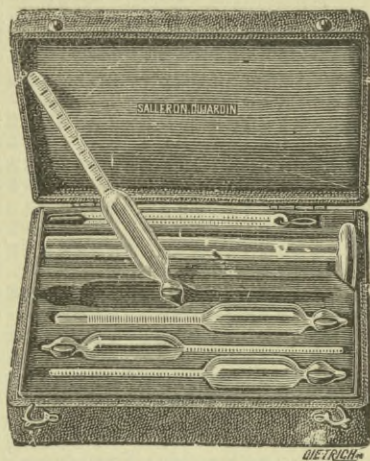


Fig. 43. — Ecrin alcoométrique renfermant éprouvette et thermomètre.

La table suivante donne les corrections des richesses alcooliques depuis 26° jusqu'à 95°.

Table de correction des richesses alcooliques depuis 26° jusqu'à 96°

Indications de l'alcômetre (degré apparent)	Degré de la température indiquée par le thermomètre																							
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
0	32.3	33.4	34.5	35.6	36.6	37.6	38.6	39.6	40.6	41.5	42.5	43.5	44.4	45.4	46.4	47.4	48.4	49.3	50.3	51.3	52.3	53.2	54.1	55.1
1	31.8	32.9	34.0	35.1	36.1	37.1	38.1	39.1	40.1	41.0	42.0	43.0	43.9	44.9	45.9	46.8	47.8	48.7	49.7	50.6	51.6	52.5	53.4	54.4
2	31.3	32.4	33.5	34.5	35.5	36.5	37.5	38.5	39.5	40.4	41.4	42.4	43.3	44.3	45.3	46.2	47.2	48.1	49.1	50.0	51.0	51.9	52.8	53.8
3	30.8	31.9	33.0	34.0	35.0	36.0	37.0	38.0	39.0	39.9	40.9	41.8	42.8	43.7	44.7	45.6	46.6	47.5	48.5	49.4	50.4	51.3	52.3	53.3
4	30.3	31.4	32.5	33.5	34.5	35.5	36.5	37.5	38.5	39.4	40.4	41.4	42.4	43.3	44.3	45.3	46.2	47.2	48.1	49.1	50.0	51.0	52.0	53.0
5	29.8	30.9	32.0	33.0	34.0	35.0	36.0	37.0	38.0	38.9	39.9	40.8	41.8	42.7	43.7	44.7	45.6	46.6	47.5	48.5	49.4	50.4	51.4	
6	29.3	30.4	31.5	32.5	33.5	34.5	35.5	36.5	37.5	38.4	39.4	40.4	41.4	42.4	43.3	44.3	45.3	46.2	47.2	48.1	49.1	50.1	51.1	
7	28.8	29.9	31.0	32.0	33.0	34.0	35.0	36.0	37.0	37.9	38.9	39.8	40.8	41.7	42.7	43.7	44.6	45.6	46.5	47.5	48.5	49.4	50.4	
8	28.3	29.4	30.5	31.5	32.5	33.5	34.5	35.5	36.5	37.4	38.4	39.4	40.4	41.4	42.4	43.3	44.3	45.3	46.2	47.2	48.1	49.1	50.1	
9	27.8	28.9	30.0	31.0	32.0	33.0	34.0	35.0	36.0	36.9	37.9	38.8	39.8	40.7	41.7	42.7	43.6	44.6	45.5	46.5	47.4	48.4	49.4	
10	27.3	28.4	29.5	30.5	31.5	32.5	33.4	34.4	35.4	36.3	37.3	38.2	39.2	40.1	41.1	42.1	43.0	44.0	44.9	45.9	46.8	47.8	48.8	
11	26.8	27.9	29.0	30.0	31.0	32.0	32.9	33.9	34.8	35.8	36.7	37.7	38.6	39.5	40.5	41.4	42.4	43.3	44.3	45.2	46.2	47.1	48.1	
12	26.3	27.4	28.5	29.5	30.5	31.5	32.4	33.4	34.3	35.3	36.2	37.2	38.1	39.1	40.0	41.0	42.0	42.9	43.9	44.8	45.8	46.7	47.7	
13	25.8	26.9	28.0	29.0	30.0	31.0	31.9	32.9	33.8	34.8	35.7	36.7	37.6	38.5	39.5	40.4	41.4	42.3	43.3	44.2	45.2	46.1	47.1	
14	25.3	26.4	27.5	28.5	29.5	30.5	31.4	32.4	33.3	34.3	35.2	36.2	37.1	38.1	39.0	40.0	41.0	42.0	43.0	44.0	45.0	46.0	47.0	
15	24.8	25.9	27.0	28.0	29.0	30.0	30.9	31.9	32.8	33.8	34.7	35.7	36.6	37.6	38.5	39.5	40.4	41.4	42.4	43.4	44.4	45.4	46.4	
16	24.3	25.4	26.5	27.5	28.5	29.5	30.4	31.4	32.4	33.3	34.3	35.2	36.2	37.1	38.1	39.0	40.0	41.0	42.0	43.0	44.0	45.0	46.0	
17	23.8	24.9	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	30.9	31.9	32.8	33.8	34.7	35.7	36.6	37.6	38.5	39.5	40.4	41.4	42.4	43.4	44.4	45.4	
18	23.3	24.4	25.5	26.5	27.5	28.5	29.4	30.4	31.4	32.4	33.3	34.3	35.2	36.2	37.1	38.1	39.0	40.0	41.0	42.0	43.0	44.0	45.0	
19	22.8	23.9	25.0	26.0	27.0	28.0	28.9	29.9	30.8	31.8	32.7	33.7	34.6	35.6	36.5	37.5	38.4	39.4	40.3	41.3	42.3	43.3	44.3	
20	22.3	23.4	24.5	25.5	26.5	27.5	28.4	29.4	30.4	31.3	32.3	33.2	34.2	35.1	36.1	37.0	38.0	39.0	40.0	41.0	42.0	43.0	44.0	
21	21.8	22.9	24.0	25.0	26.0	27.0	27.9	28.9	29.8	30.8	31.7	32.6	33.6	34.5	35.5	36.4	37.4	38.3	39.3	40.2	41.2	42.2	43.2	
22	21.3	22.4	23.5	24.5	25.5	26.5	27.4	28.4	29.4	30.3	31.3	32.2	33.2	34.1	35.1	36.0	37.0	38.0	39.0	40.0	41.0	42.0	43.0	
23	20.8	21.9	23.0	24.0	25.0	26.0	26.9	27.9	28.8	29.8	30.7	31.7	32.6	33.5	34.5	35.4	36.4	37.3	38.3	39.2	40.2	41.1	42.1	
24	20.3	21.4	22.5	23.5	24.5	25.5	26.4	27.4	28.4	29.3	30.3	31.2	32.2	33.1	34.1	35.0	36.0	37.0	38.0	39.0	40.0	41.0	42.0	
25	19.8	20.9	22.0	23.0	24.0	25.0	25.9	26.9	27.8	28.8	29.7	30.7	31.6	32.5	33.5	34.4	35.4	36.3	37.3	38.2	39.2	40.1	41.1	
26	19.3	20.4	21.5	22.5	23.5	24.5	25.4	26.4	27.3	28.3	29.3	30.2	31.2	32.1	33.1	34.0	35.0	36.0	37.0	38.0	39.0	40.0	41.0	
27	18.8	19.9	21.0	22.0	23.0	24.0	24.9	25.9	26.8	27.8	28.7	29.7	30.6	31.6	32.5	33.5	34.4	35.4	36.3	37.3	38.2	39.2	40.1	
28	18.3	19.4	20.5	21.5	22.5	23.5	24.4	25.4	26.4	27.3	28.3	29.2	30.2	31.1	32.1	33.0	34.0	35.0	36.0	37.0	38.0	39.0	40.0	
29	17.8	18.9	20.0	21.0	22.0	23.0	23.9	24.9	25.8	26.8	27.7	28.7	29.6	30.6	31.5	32.5	33.4	34.4	35.4	36.3	37.3	38.2	39.2	
30	17.3	18.4	19.5	20.5	21.5	22.5	23.4	24.4	25.4	26.3	27.3	28.2	29.2	30.1	31.1	32.0	33.0	34.0	35.0	36.0	37.0	38.0	39.0	

Table de correction des richesses alcooliques (Suite)

Indications de l'Alcoomètre (degré apparent)	Begrés de la température indiquée par le thermomètre																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	55	4	57	4	58	0	59	0	59	0	60	0	61	0	61	0	62	0	63	0	64	0	65	0	70	8	71	7	72	7	73																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1	35	7	56	7	57	6	58	6	59	6	60	6	61	6	62	5	63	5	64	5	65	5	66	5	67	5	68	8	69	7	70	6	71	6	72	6	73																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2	53	36	3	37	2	38	2	39	2	40	2	41	2	42	1	43	1	44	1	45	1	46	1	47	1	48	4	49	3	50	3	51	3	52	3	53	3	54	3	55	3	56	3	57	3	58	3	59	3	60	3	61	3	62	3	63	3	64	3	65	3	66	3	67	3	68	3	69	3	70	3	71	3	72	3	73																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
3	54	38	36	3	38	3	39	3	40	3	41	3	42	2	43	2	44	2	45	2	46	2	47	2	48	5	49	4	50	4	51	4	52	4	53	4	54	4	55	4	56	4	57	4	58	4	59	4	60	4	61	4	62	4	63	4	64	4	65	4	66	4	67	4	68	4	69	4	70	4	71	4	72	4	73																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
4	54	35	35	3	36	3	37	3	38	3	39	3	40	3	41	3	42	3	43	3	44	3	45	3	46	6	47	5	48	5	49	5	50	5	51	5	52	5	53	5	54	5	55	5	56	5	57	5	58	5	59	5	60	5	61	5	62	5	63	5	64	5	65	5	66	5	67	5	68	5	69	5	70	5	71	5	72	5	73																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
5	54	0	55	0	56	0	57	0	58	0	59	0	60	0	61	0	62	0	63	0	64	0	65	0	66	0	67	0	68	0	69	0	70	0	71	0	72	0	73	0	74	0	75	0	76	0	77	0	78	0	79	0	80	0	81	0	82	0	83	0	84	0	85	0	86	0	87	0	88	0	89	0	90	0	91	0	92	0	93	0	94	0	95	0	96	0	97	0	98	0	99	0	100	0	101	0	102	0	103	0	104	0	105	0	106	0	107	0	108	0	109	0	110	0	111	0	112	0	113	0	114	0	115	0	116	0	117	0	118	0	119	0	120	0	121	0	122	0	123	0	124	0	125	0	126	0	127	0	128	0	129	0	130	0	131	0	132	0	133	0	134	0	135	0	136	0	137	0	138	0	139	0	140	0	141	0	142	0	143	0	144	0	145	0	146	0	147	0	148	0	149	0	150	0	151	0	152	0	153	0	154	0	155	0	156	0	157	0	158	0	159	0	160	0	161	0	162	0	163	0	164	0	165	0	166	0	167	0	168	0	169	0	170	0	171	0	172	0	173	0	174	0	175	0	176	0	177	0	178	0	179	0	180	0	181	0	182	0	183	0	184	0	185	0	186	0	187	0	188	0	189	0	190	0	191	0	192	0	193	0	194	0	195	0	196	0	197	0	198	0	199	0	200	0	201	0	202	0	203	0	204	0	205	0	206	0	207	0	208	0	209	0	210	0	211	0	212	0	213	0	214	0	215	0	216	0	217	0	218	0	219	0	220	0	221	0	222	0	223	0	224	0	225	0	226	0	227	0	228	0	229	0	230	0	231	0	232	0	233	0	234	0	235	0	236	0	237	0	238	0	239	0	240	0	241	0	242	0	243	0	244	0	245	0	246	0	247	0	248	0	249	0	250	0	251	0	252	0	253	0	254	0	255	0	256	0	257	0	258	0	259	0	260	0	261	0	262	0	263	0	264	0	265	0	266	0	267	0	268	0	269	0	270	0	271	0	272	0	273	0	274	0	275	0	276	0	277	0	278	0	279	0	280	0	281	0	282	0	283	0	284	0	285	0	286	0	287	0	288	0	289	0	290	0	291	0	292	0	293	0	294	0	295	0	296	0	297	0	298	0	299	0	300	0	301	0	302	0	303	0	304	0	305	0	306	0	307	0	308	0	309	0	310	0	311	0	312	0	313	0	314	0	315	0	316	0	317	0	318	0	319	0	320	0	321	0	322	0	323	0	324	0	325	0	326	0	327	0	328	0	329	0	330	0	331	0	332	0	333	0	334	0	335	0	336	0	337	0	338	0	339	0	340	0	341	0	342	0	343	0	344	0	345	0	346	0	347	0	348	0	349	0	350	0	351	0	352	0	353	0	354	0	355	0	356	0	357	0	358	0	359	0	360	0	361	0	362	0	363	0	364	0	365	0	366	0	367	0	368	0	369	0	370	0	371	0	372	0	373	0	374	0	375	0	376	0	377	0	378	0	379	0	380	0	381	0	382	0	383	0	384	0	385	0	386	0	387	0	388	0	389	0	390	0	391	0	392	0	393	0	394	0	395	0	396	0	397	0	398	0	399	0	400	0	401	0	402	0	403	0	404	0	405	0	406	0	407	0	408	0	409	0	410	0	411	0	412	0	413	0	414	0	415	0	416	0	417	0	418	0	419	0	420	0	421	0	422	0	423	0	424	0	425	0	426	0	427	0	428	0	429	0	430	0	431	0	432	0	433	0	434	0	435	0	436	0	437	0	438	0	439	0	440	0	441	0	442	0	443	0	444	0	445	0	446	0	447	0	448	0	449	0	450	0	451	0	452	0	453	0	454	0	455	0	456	0	457	0	458	0	459	0	460	0	461	0	462	0	463	0	464	0	465	0	466	0	467	0	468	0	469	0	470	0	471	0	472	0	473	0	474	0	475	0	476	0	477	0	478	0	479	0	480	0	481	0	482	0	483	0	484	0	485	0	486	0	487	0	488	0	489	0	490	0	491	0	492	0	493	0	494	0	495	0	496	0	497	0	498	0	499	0	500	0	501	0	502	0	503	0	504	0	505	0	506	0	507	0	508	0	509	0	510	0	511	0	512	0	513	0	514	0	515	0	516	0	517	0	518	0	519	0	520	0	521	0	522	0	523	0	524	0	525	0	526	0	527	0	528	0	529	0	530	0	531	0	532	0	533	0	534	0	535	0	536	0	537	0	538	0	539	0	540	0	541	0	542	0	543	0	544	0	545	0	546	0	547	0	548	0	549	0	550	0	551	0	552	0	553	0	554	0	555	0	556	0	557	0	558	0	559	0	560	0	561	0	562	0	563	0	564	0	565	0	566	0	567	0	568	0	569	0	570	0	571	0	572	0	573	0	574	0	575	0	576	0	577	0	578	0	579	0	580	0	581	0	582	0	583	0	584	0	585	0	586	0	587	0	588	0	589	0	590	0	591	0	592	0	593	0	594	0	595	0	596	0	597	0	598	0	599	0	600	0	601	0	602	0	603	0	604	0	605	0	606	0	607	0	608	0	609	0	610	0	611	0	612	0	613	0	614	0	615	0	616	0	617	0	618	0	619	0	620	0	621	0	622	0	623	0	624	0	625	0	626	0	627	0	628	0	629	0	630	0	631	0	632	0	633	0	634	0	635	0	636	0	637	0	638	0	639	0	640	0	641	0	642	0	643	0	644	0	645	0	646	0	647	0	648	0	649	0	650	0	651	0	652	0	653	0	654	0	655	0	656	0	657	0	658	0	659	0	660	0	661	0	662	0	663	0	664	0	665	0	666	0	667	0	668	0	669	0	670	0	671	0	672	0	673	0	674	0	675	0	676	0	677	0	678	0	679	0	680	0	681	0	682	0	683	0	684	0	685	0	686	0	687	0	688	0	689	0	690	0	691	0	692	0	693	0	694	0	695	0	696	0	697	0	698	0	699	0	700	0	701	0	702	0	703	0	704	0	705	0	706	0	707	0	708	0	709	0	710	0	711	0	712	0	713	0	714	0	715	0	716	0	717	0	718	0	719	0	720	0	721	0	722	0	723	0	724	0	725	0	726	0	727	0	728	0	729	0	730	0	731	0	732	0	733	0	734	0	735	0	736	0	737	0	738	0	739	0	740	0	741	0	742	0	743	0	744	0	745	0	746	0	747	0	748	0	749	0	750	0	751	0	752	0	753	0	754	0	755	0	756	0	757	0	758	0	759	0	760	0	761	0	762	0	763	0	764	0	765	0	766	0	767	0	768	0	769	0</

Table de correction des richesses alcooliques (Suite)

Indications de l'altocomeètre (degré apparent)	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	
	0	79.6	80.6	81.6	82.6	83.6	84.5	85.5	86.4	87.4	88.3	89.2	90.2	91.2	92.2	93.1	94.0	95.0	95.9	96.8	97.7	98.6	99.5	»	»
	1	79.2	80.2	81.2	82.2	83.2	84.2	85.1	86.1	87.0	88.0	89.0	90.0	91.0	92.0	93.0	94.0	95.0	96.0	97.0	98.0	99.0	100.0	»	»
	2	78.9	79.7	80.5	81.4	82.3	83.2	84.1	85.0	85.9	86.8	87.7	88.6	89.5	90.4	91.3	92.2	93.1	94.0	94.9	95.8	96.7	97.6	98.5	»
	3	78.5	79.5	80.5	81.5	82.5	83.4	84.4	85.3	86.3	87.2	88.2	89.1	90.1	91.0	92.0	93.0	94.0	95.0	96.0	97.0	98.0	99.0	»	»
	4	78.1	79.1	80.1	81.1	82.1	83.0	84.0	85.0	86.0	87.0	88.0	89.0	90.0	91.0	92.0	93.0	94.0	95.0	96.0	97.0	98.0	99.0	»	»
	5	77.7	78.7	79.7	80.7	81.7	82.6	83.5	84.5	85.5	86.5	87.5	88.5	89.5	90.5	91.5	92.5	93.5	94.5	95.5	96.5	97.5	98.5	99.5	»
	6	77.3	78.3	79.3	80.3	81.3	82.3	83.3	84.3	85.3	86.3	87.3	88.3	89.3	90.3	91.3	92.3	93.3	94.3	95.3	96.3	97.3	98.3	99.3	»
	7	77.0	78.0	79.0	80.0	81.0	82.0	83.0	84.0	85.0	86.0	87.0	88.0	89.0	90.0	91.0	92.0	93.0	94.0	95.0	96.0	97.0	98.0	99.0	»
	8	76.6	77.6	78.6	79.6	80.6	81.6	82.6	83.6	84.6	85.6	86.6	87.6	88.6	89.6	90.6	91.6	92.6	93.6	94.6	95.6	96.6	97.6	98.6	»
	9	76.2	77.2	78.2	79.2	80.2	81.2	82.2	83.2	84.2	85.2	86.2	87.2	88.2	89.2	90.2	91.2	92.2	93.2	94.2	95.2	96.2	97.2	98.2	»
	10	75.9	76.9	77.9	78.9	79.9	80.9	81.9	82.9	83.9	84.9	85.9	86.9	87.9	88.9	89.9	90.9	91.9	92.9	93.9	94.9	95.9	96.9	97.9	»
	11	75.5	76.5	77.5	78.5	79.5	80.5	81.5	82.5	83.5	84.5	85.5	86.5	87.5	88.5	89.5	90.5	91.5	92.5	93.5	94.5	95.5	96.5	97.5	»
	12	75.1	76.1	77.1	78.1	79.1	80.1	81.1	82.1	83.1	84.1	85.1	86.1	87.1	88.1	89.1	90.1	91.1	92.1	93.1	94.1	95.1	96.1	97.1	»
	13	74.8	75.8	76.8	77.8	78.8	79.8	80.8	81.8	82.8	83.8	84.8	85.8	86.8	87.8	88.8	89.8	90.8	91.8	92.8	93.8	94.8	95.8	96.8	»
	14	74.4	75.4	76.4	77.4	78.4	79.4	80.4	81.4	82.4	83.4	84.4	85.4	86.4	87.4	88.4	89.4	90.4	91.4	92.4	93.4	94.4	95.4	96.4	»
	15	74.0	75.0	76.0	77.0	78.0	79.0	80.0	81.0	82.0	83.0	84.0	85.0	86.0	87.0	88.0	89.0	90.0	91.0	92.0	93.0	94.0	95.0	96.0	»
	16	73.6	74.6	75.6	76.6	77.6	78.6	79.6	80.6	81.6	82.6	83.6	84.6	85.6	86.6	87.6	88.6	89.6	90.6	91.6	92.6	93.6	94.6	95.6	»
	17	73.2	74.2	75.2	76.2	77.2	78.2	79.2	80.2	81.2	82.2	83.2	84.2	85.2	86.2	87.2	88.2	89.2	90.2	91.2	92.2	93.2	94.2	95.2	»
	18	72.8	73.8	74.8	75.8	76.8	77.8	78.8	79.8	80.8	81.8	82.8	83.8	84.8	85.8	86.8	87.8	88.8	89.8	90.8	91.8	92.8	93.8	94.8	»
	19	72.5	73.5	74.5	75.5	76.5	77.5	78.5	79.5	80.5	81.5	82.5	83.5	84.5	85.5	86.5	87.5	88.5	89.5	90.5	91.5	92.5	93.5	94.5	»
	20	72.1	73.1	74.1	75.1	76.1	77.1	78.1	79.1	80.1	81.1	82.1	83.1	84.1	85.1	86.1	87.1	88.1	89.1	90.1	91.1	92.1	93.1	94.1	»
	21	71.7	72.7	73.7	74.7	75.7	76.7	77.7	78.7	79.7	80.7	81.7	82.7	83.7	84.7	85.7	86.7	87.7	88.7	89.7	90.7	91.7	92.7	93.7	»
	22	71.3	72.3	73.3	74.3	75.3	76.3	77.3	78.3	79.3	80.3	81.3	82.3	83.3	84.3	85.3	86.3	87.3	88.3	89.3	90.3	91.3	92.3	93.3	»
	23	71.0	72.0	73.0	74.0	75.0	76.0	77.0	78.0	79.0	80.0	81.0	82.0	83.0	84.0	85.0	86.0	87.0	88.0	89.0	90.0	91.0	92.0	93.0	»
	24	70.6	71.6	72.6	73.6	74.6	75.6	76.6	77.6	78.6	79.6	80.6	81.6	82.6	83.6	84.6	85.6	86.6	87.6	88.6	89.6	90.6	91.6	92.6	»
	25	70.2	71.2	72.2	73.2	74.2	75.2	76.2	77.2	78.2	79.2	80.2	81.2	82.2	83.2	84.2	85.2	86.2	87.2	88.2	89.2	90.2	91.2	92.2	»
	26	69.8	70.8	71.8	72.8	73.8	74.8	75.8	76.8	77.8	78.8	79.8	80.8	81.8	82.8	83.8	84.8	85.8	86.8	87.8	88.8	89.8	90.8	91.8	»
	27	69.4	70.4	71.4	72.4	73.4	74.4	75.4	76.4	77.4	78.4	79.4	80.4	81.4	82.4	83.4	84.4	85.4	86.4	87.4	88.4	89.4	90.4	91.4	»
	28	68.9	70.1	71.1	72.1	73.1	74.1	75.1	76.1	77.1	78.1	79.1	80.1	81.1	82.1	83.1	84.1	85.1	86.1	87.1	88.1	89.1	90.1	91.1	»
	29	68.7	69.7	70.7	71.7	72.7	73.7	74.7	75.7	76.7	77.7	78.7	79.7	80.7	81.7	82.7	83.7	84.7	85.7	86.7	87.7	88.7	89.7	90.7	»
	30	68.3	69.3	70.3	71.3	72.3	73.3	74.3	75.3	76.3	77.3	78.3	79.3	80.3	81.3	82.3	83.3	84.3	85.3	86.3	87.3	88.3	89.3	90.3	»

Degrés de la température indiquée par le thermomètre

La densité absolue de l'alcool pur indiquée par Gay-Lussac diffère de  $-0.000.37$  par litre de la densité établie par le décret du 27 décembre 1884 sur laquelle est basé notre alcoomètre légal. Ce dernier a le même zéro que l'alcoomètre de Gay-Lussac, mais les degrés diffèrent ensuite jusqu'à 4 dixièmes. Comme l'alcoomètre de Gay-Lussac est très répandu, nous donnons ci-dessous la table des rapports entre les densités de *l'alcoomètre-degrés* de la précédente table, de *l'alcoomètre légal* et de *l'alcoomètre Gay-Lussac*, dont  $0,794.7 = 0,794.33$  légal ou 100 de l'alcoomètre degrés.

Les eaux-de-vie jeunes et les alcools, surtout les alcools d'industrie, ne renferment guère de matières extractives naturelles. Un séjour prolongé dans des récipients en bois leur communique des matières tanniques et résineuses, etc. La présence de ces principes fixes entraîne nécessairement une élévation de densité qui fausse les résultats obtenus par la lecture de l'alcoomètre. La distillation permet de séparer ces principes avant d'effectuer la pesée à l'aide de l'alcoomètre. Une eau-de-vie premier choix de Cognac, renfermant par litre 19 gr. 96 d'extrait, indiquait par la prise directe du degré alcoolique une force de  $45^{\circ},4$  alors que sa force réelle établie après distillation était de  $49^{\circ},2$ .

Le mesurage de l'alcool à distiller et celui du distillat doivent être faits à la température de  $15^{\circ}$ , ainsi que la lecture du degré à l'alcoomètre, toute correction de température pouvant entraîner une erreur. On sait que les vases jaugés sont gradués à la température de  $15^{\circ}$  centigrades.

1° Tenant compte des observations précédentes, on prélève exactement  $200^{\text{cc}}$  d'alcool et on les introduit dans un ballon de  $500^{\text{cc}}$ . On neutralise avec une solution de potasse normale jusqu'à la teinte *rouge-violacé* si l'acidité totale exprimée en acide acétique dépasse 0 gr. 500 par litre.

2° Rincer le ballon de  $200^{\text{cc}}$  avec 10 à  $15^{\text{cc}}$  d'eau

DEGRÉS (alcoomètre- degrés)	DENSITÉS correspondant aux degrés lus sur l'alcoomètre		DEGRÉS (alcoomètre- degrés)	DENSITÉS correspondant aux degrés lus sur l'alcoomètre	
	Légal	Gay-Lussac		Légal	Gay-Lussac
0	1.000.00	1.000.00	50	0.934.37	0.934.8
1	0.998.44	0.998.05	51	0.932.41	0.932.9
2	0.996.95	0.997.07	52	0.930.44	0.930.9
3	0.995.52	0.995.6	53	0.928.37	0.928.9
4	0.994.13	0.994.2	54	0.926.30	0.926.9
5	0.992.77	0.992.9	55	0.924.20	0.924.8
6	0.991.45	0.991.6	56	0.922.09	0.922.7
7	0.990.16	0.990.3	57	0.919.97	0.926.6
8	0.988.91	0.989.1	58	0.917.84	0.918.5
9	0.987.70	0.987.8	59	0.915.69	0.916.3
10	0.986.52	0.986.7	60	0.913.51	0.914.1
11	0.985.37	0.985.5	61	0.911.30	0.911.9
12	0.984.24	0.984.4	62	0.909.07	0.909.6
13	0.983.14	0.983.3	63	0.906.82	0.907.3
14	0.982.06	0.982.2	64	0.904.54	0.905.0
15	0.981.00	0.981.2	65	0.902.24	0.902.7
16	0.979.95	0.980.2	66	0.899.91	0.900.4
17	0.978.92	0.979.2	67	0.897.55	0.898.0
18	0.977.90	0.978.2	68	0.895.16	0.895.6
19	0.976.88	0.977.3	64	0.892.74	0.893.2
20	0.975.87	0.976.3	70	0.890.29	0.890.7
21	0.974.87	0.975.3	71	0.887.81	0.888.2
22	0.973.87	0.974.2	72	0.885.31	0.885.7
23	0.972.86	0.973.2	73	0.882.78	0.883.1
24	0.971.85	0.972.1	74	0.880.22	0.880.5
25	0.970.84	0.971.1	75	0.877.63	0.877.9
26	0.969.81	0.970.0	76	0.875.00	0.875.3
27	0.968.76	0.969.0	77	0.872.34	0.872.6
28	0.967.69	0.967.9	78	0.869.65	0.869.9
29	0.966.59	0.966.8	79	0.866.92	0.867.2
30	0.965.45	0.965.7	80	0.864.16	0.864.5
31	0.964.28	0.964.5	81	0.861.37	0.861.7
32	0.963.07	0.963.3	82	0.858.54	0.858.9
33	0.961.83	0.962.1	83	0.855.67	0.856.0
34	0.960.55	0.960.8	84	0.852.75	0.853.1
35	0.958.23	0.959.4	85	0.849.79	0.850.2
36	0.957.86	0.958.1	86	0.846.78	0.847.2
37	0.956.45	0.956.7	87	0.843.72	0.844.2
38	0.954.99	0.955.3	88	0.840.60	0.841.1
39	0.953.50	0.953.8	89	0.837.41	0.837.9
40	0.951.96	0.952.3	90	0.834.15	0.834.6
41	0.950.30	0.950.7	91	0.830.81	0.831.2
42	0.948.72	0.949.1	92	0.827.38	0.827.8
43	0.947.05	0.947.4	93	0.823.85	0.824.2
44	0.945.35	0.945.7	94	0.820.20	0.820.6
45	0.943.61	0.944.0	95	0.816.41	0.816.8
46	0.941.83	0.942.2	96	0.812.45	0.812.8
47	0.940.02	0.940.4	97	0.808.29	0.808.6
48	0.938.17	0.938.6	98	0.803.90	0.804.2
49	0.936.29	0.936.7	99	0.799.26	0.799.6



distillée que l'on ajoute au liquide alcoolique du ballon-cucurbite.

3° Verser 4 à 5<sup>cc</sup> d'eau distillée dans le ballon jaugé à 200<sup>cc</sup>. L'extrémité du tube effilé par lequel descendent

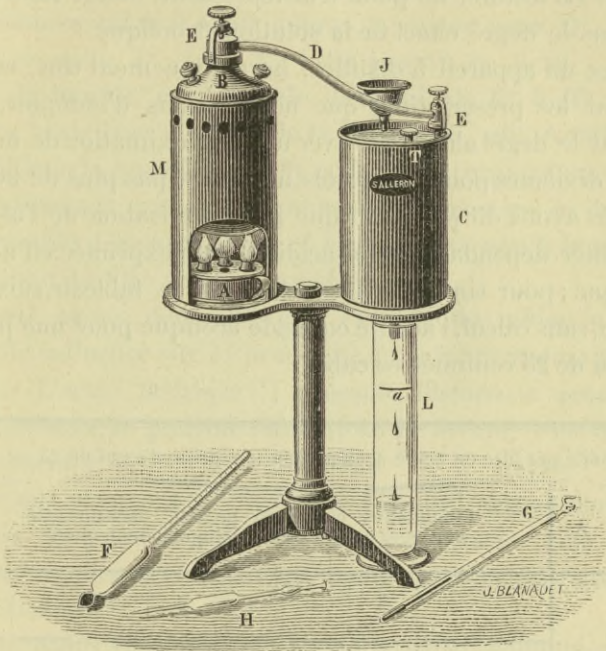


Fig. 44. — Alambic Dujardin-Salleron, type adopté par les laboratoires du ministère des Finances.

les produits de condensation doit plonger dans cette eau.

4° Distiller d'abord très doucement; activer ensuite, sans excès cependant. Arrêter le chauffage lorsqu'il ne reste plus que 20<sup>cc</sup> environ de liquide et séparer immédiatement du réfrigérant le ballon-cucurbite pour éviter l'absorption des produits condensés sous l'influence du refroidissement.

5° Le distillat est rendu homogène par agitation; on ajoute la quantité d'eau nécessaire pour l'amener au volume pri-

mitif de 200<sup>cc</sup>, bien entendu, exactement à la température de + 15°.

6° Le liquide est versé dans une éprouvette à pied, toujours à la température de + 15°, et on y plonge l'alcoomètre. La lecture, au point d'affleurement, donne sans corrections le degré exact de la solution alcoolique.

Avec un appareil à distiller, hermétiquement clos, et en suivant les prescriptions que nous venons d'indiquer, on obtient le degré alcoolique avec une approximation de un ou deux dixièmes pour les alcools ne titrant pas plus de 90°.

Nous avons dit plus haut que la neutralisation de l'alcool à distiller dépendait de son acidité totale exprimée en acide acétique ; pour simplifier les recherches, le tableau suivant donne, sans calcul, l'acidité en acide acétique pour une prise d'essai de 25 centimètres cubes.

Acidité par litre en acide acétique sur une prise d'essai de 25 cc.											
A		Centimètres cubes en potasse déci-normale 1 c. c. = 0.060 d'acide acétique monohydraté									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dixièmes de centimètre cube	1	0.0240	0.2400	0.4080	0.7200	0.9600	1.2000	1.4400	1.6800	1.9200	2.1600
	2	0.0480	0.2640	0.5040	0.7440	0.9840	1.2240	1.4640	1.7040	1.9440	2.1840
	3	0.0720	0.2880	0.5280	0.7680	1.0080	1.2480	1.4880	1.7280	1.9680	2.2080
	4	0.0960	0.3120	0.5520	0.7920	1.0320	1.2720	1.5120	1.7520	1.9920	2.2320
	5	0.1200	0.3360	0.5760	0.8160	1.0560	1.2960	1.5360	1.7760	2.0160	2.2560
	6	0.1440	0.3600	0.6000	0.8400	1.0800	1.3200	1.5600	1.8000	2.0400	2.2800
	7	0.1680	0.3840	0.6240	0.8640	1.1040	1.3440	1.5840	1.8240	2.0640	2.3040
	8	0.1920	0.4080	0.6480	0.8880	1.1280	1.3680	1.6080	1.8480	2.0880	2.3280
	9	0.2160	0.4320	0.6620	0.9120	1.1520	1.3920	1.6320	1.8720	2.1120	2.3520
		0.4560	0.6960	0.9360	1.7600	1.4160	1.6560	1.8960	2.1360	2.3760	

Dans la colonne A se trouvent indiquées les valeurs correspondantes de 1/10 à 9/10 de centimètres cubes de potasse décime.

Les 9 colonnes réservées aux *centimètres cubes* se lisent de haut en bas. Le premier nombre 0.4080 dans la colonne 2, par exemple, indique la valeur de l'acidité pour 2<sup>cc</sup> de potasse déci-normale employée. Le deuxième nombre au-dessous 0.5040 indique la valeur pour 2<sup>cc</sup> 1/10. Le troisième nombre 0.5280 indique la valeur pour 2<sup>cc</sup> 2/10, ainsi de suite, 2<sup>cc</sup> 3/10, 2<sup>cc</sup> 4/10, jusqu'à 2<sup>cc</sup> 9/10.

Si la burette nous signale l'emploi de 6<sup>cc</sup> 5/10, nous lirons le sixième nombre de la colonne 6, soit 1.5600 qui représente la quantité d'acide acétique correspondante.

Maintenant que nous sommes renseignés sur le dosage de l'acidité des eaux-de-vie et alcools, passons à la détermination du titre acide du moût du vin.

Nous avons démontré que l'acidité du milieu a une grande influence sur le processus de la fermentation alcoolique. L'acide tartrique (\*) présente l'heureuse propriété d'augmenter le pouvoir ferment de la levure, c'est-à-dire d'augmenter sa fonction anaérobie. M. E. Kayser (\*\*), le laborieux et savant professeur de l'Institut agronomique, a publié dans les *Annales de l'Institut Pasteur* une série d'intéressantes recherches qui confirment magistralement ces données.

Les acides végétaux que le vin contient, notamment les acides tartrique, malique, citrique, provoquent chez la levure des phénomènes physiologiques particuliers qui se traduisent par une plus ou moins grande proportion de glycérine, d'acide succinique, d'acides volatils, etc. Donc, leur importance est

---

(\*) V. SÉBASTIAN. *Recherches œnologiques en Espagne* (page 49). Alger, 1894. (Mission officielle).

(\*\*) E. KAYSER. Contribution à l'étude des levures. *Annales de l'Institut Pasteur*, janvier 1896.

considérable au point de vue œnologique, car, indépendamment de leur action chimique propre, ils entraînent la formation d'une foule de produits secondaires qui ont beaucoup d'effet sur la nature du vin blanc, le tube Dujardin-Salleron

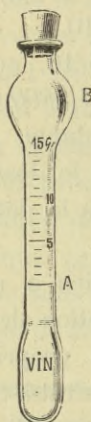


Fig. 45.— Tube acidimétrique Dujardin.

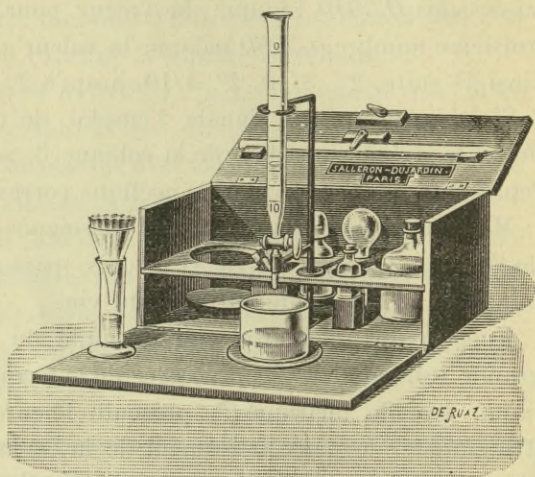


Fig. 46.— Nécessaire acidimétrique Dujardin.

(fig. 45) est assez pratique et mérite d'être recommandé aux viticulteurs.

**Dosage approximatif de l'acidité.** — *Mode opératoire.* — Verser jusqu'au trait A du tube acidimétrique Dujardin le *mout* ou le *vin blanc* à essayer; au besoin, affleurer exactement le niveau du liquide avec la pipette. Ajouter deux gouttes de solution alcoolique de phénol-phtaléine au 1/30. Verser goutte à goutte la liqueur de potasse décime.

La phtaléine prend d'abord une teinte rose à l'endroit où tombe la goutte de solution alcaline, mais cette teinte disparaît par agitation. On continue à verser doucement,

jusqu'à ce que le mélange prenne, par l'addition d'une dernière goutte de potasse, une *teinte rose persistante*. On lit alors sur le tube tenu bien verticalement, en regard de la graduation et en face du niveau du liquide, la richesse du moût ou du vin évaluée en grammes et décigrammes d'*acide tartrique* par litre.

Le Comité des arts et Manufactures dont les décisions servent de base à tous les laboratoires de l'Etat, recommande l'évaluation de la richesse acide en *acide sulfurique*; mais, puisque le viticulteur relève généralement l'acidité des moûts par l'acide tartrique, il est plus rationnel d'exprimer les résultats en cet acide.

L'acidité totale d'un vin se compose d'un grand nombre d'acides; nous citerons les acides tartrique, citrique, acétique, malique, succinique, le bitartrate acide de potasse, etc. Chacun de ces acides a un équivalent particulier, c'est-à-dire que pour donner à un liquide une puissance acide égale, il faudrait prendre :

- 1 gr. d'acide sulfurique,
- 1 gr. 23 — acétique,
- 1 gr. 43 — citrique,
- 1 gr. 53 — tartrique.

C'est par ces chiffres qu'il faut multiplier le résultat obtenu en acide sulfurique lorsqu'on veut rapporter l'acidité



Fig. 47. — Règle acidimétrique Mathieu.

à un acide différent. M. Mathieu a simplifié tous ces calculs en établissant une règle acidimétrique (fig. 47) au moyen de laquelle on obtient, en regard d'un curseur qui glisse

sur une graduation, non seulement l'équivalent que l'on recherche, mais encore, suivant le cas, la proportion de *tartrate neutre de potasse* ou de *carbonate de chaux* pur qu'on doit employer pour désacidifier un vin vert ou piqué.

**Méthode opératoire pour le dosage de l'acidité totale dans le moût et dans le vin.** — Cette méthode est applicable aux moûts, aux vins blancs et aux vins rouges.

1° Introduire dans un gobelet de verre ou vase à précipiter 25<sup>cc</sup> de moût filtré. Si on opère sur des vins jeunes chargés

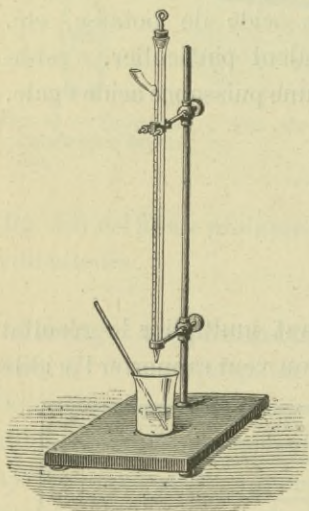


Fig. 48. — Burette à soupape.  
Dosage de l'acidité.

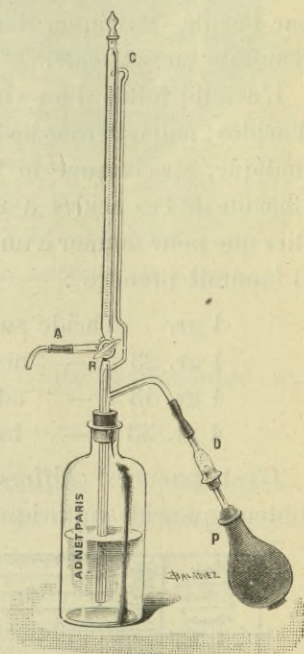


Fig. 49. — Burette acidimétrique  
Adnet munie d'un décarbonateur  
d'air D.

d'acide carbonique, les chauffer au bain-marie jusqu'à 75 à 80° et les agiter vivement pour chasser ce gaz dont la présence fausserait les résultats.

2° Placer la solution de potasse décime dans une « burette automatique de Sébastian », graduée en dixièmes de centimètre cube. Le moût s'assombrit (le vin rouge devient violacé) au contact de la liqueur alcaline. A partir de ce moment, qui indique l'approche du terme de la réaction, on ne laisse plus tomber la solution de potasse que goutte à goutte. De temps en temps, on prélève une goutte du moût ou du vin au bout d'une baguette de verre et on la dépose sur une bande de papier de tournesol sensible. Le point de saturation marquant la fin de l'opération est atteint lorsqu'une auréole colorée se forme autour de la tache. Les bords intérieurs de cette auréole doivent être de la même teinte que le tournesol ou à peine bleutés. Un bleuissement

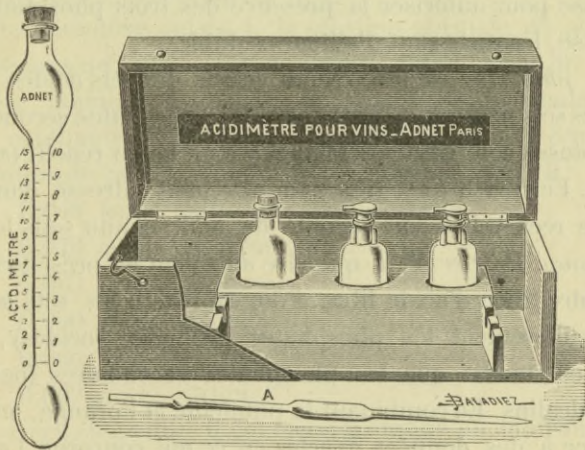


Fig. 50. — Nécessaire acidimétrique Adnet.

accentué prouverait que le terme de la réaction a été dépassé, et qu'il y a excès de liqueur potassique. L'opération, dans ce cas, serait à recommencer.

Dès que la teinte recherchée se montre, on note le nombre de centimètres cubes de liqueur de potasse qui ont été

employés. Il suffit de multiplier ce nombre par 0.0049, puis par 40 pour obtenir l'acidité totale du vin exprimée en acide sulfurique monohydraté ( $\text{SO}^2\text{H}^2$ ).

L'emploi du *tournesol*, comme celui de la phtaléine, dont nous parlerons plus loin, est admissible pour des essais comparatifs. Cependant il est bon d'ajouter que le moût renferme des sels acides, notamment des *phosphates acides*, comme aussi des sels neutres et, en particulier, des *phosphates neutres*. Or, la solution de phosphate bipotassique (phosphate neutre de potasse) est nettement alcaline au tournesol. La valeur des résultats donnés par le tournesol n'est point, par conséquent, une valeur absolue avec d'autant plus de raison que le moût et le vin sont assez riches en potasse pour autoriser la présence des trois phosphates de potasse, lesquels sont d'ailleurs solubles.

La *phtaléine* est un réactif précis des sels acides. Pour lui, les sels neutres, en particulier les phosphates secondaires de potasse sont neutres. Mais il y a un autre réactif (auquel M. A. Fernbach s'est très heureusement adressé dans ses belles recherches sur l'acidité du malt) connu sous le nom d'*Orangé Poirier N° 3*, qui vire au rouge en présence de la moindre trace d'acide libre. Pour ce réactif les sels acides, particulièrement les phosphates primaires (acides), sont neutres, tandis que les phosphates secondaires (neutres) sont alcalins. En combinant la phtaléine et l'orangé, on peut arriver à des données exactes en ce qui concerne l'acidité du moût et l'influence des phosphates.

En Autriche, en Allemagne, en Italie, l'acidité s'exprime en acide tartrique, ce qui est plus commode, pour la pratique, puisqu'on a généralement recours à l'acide tartrique pour relever une acidité trop faible.



Un gramme d'acide sulfurique :

<i>Equivaut à</i>	<i>est saturé par</i>
1 <sup>er</sup> .53 d'acide tartrique,	1 <sup>er</sup> .14 de potasse,
1 <sup>er</sup> .33 — citrique,	0 <sup>er</sup> .57 de chaux,
1 <sup>er</sup> .23 — acétique,	1 <sup>er</sup> .02 de carbonate de chaux,
3 <sup>er</sup> .83 bitartrate de potassium (crème de tartre).	2 <sup>er</sup> .306 de tartrate neutre de potassium.

L'acidité exprimée en acide sulfurique devra être multipliée par 1.53 pour être évaluée en acide tartrique.

Un centimètre cube de potasse normale = 0.056. *KOH*.

10 centimètres cubes de potasse déci-normale = 0.056.  
56 grammes de potasse caustique pure ayant été dissous dans un litre d'eau distillée.

100 centimètres cubes de la solution normale de potasse versés dans un ballon et complétés à 1000<sup>cc</sup> avec de l'eau distillée, donnent la solution de potasse déci-normale.

Un centimètre cube de potasse normale ou dix centimètres cubes de potasse déci-normale correspondent à :

0.049 acide sulfurique monohydraté.

0.075 acide tartrique.

0.063 acide oxalique.

0.090 acide lactique.

0.060 acide acétique.

0.069 acide citrique.

Avec ces éléments, il est facile d'établir un tableau pour chacun de ces acides ; afin d'avoir rapidement le résultat d'un dosage sans aucun calcul. Le tableau ci-dessous s'applique à l'acidité en acide sulfurique donnée par la liqueur de potasse décime suivant le *procédé à la tache* que nous venons d'indiquer.

La *burette automatique*, dont il est fait mention dans l'exposé de la méthode opératoire pour le dosage de l'acidité

ACIDITÉ EN ACIDE SULFURIQUE SUR 25 cc. DE PRISE D'ESSAI		Dixièmes de centimètre cube de liqueur décime de potasse									
Centimètres cubes de liqueur de potasse décime		4/10									
		1/10	2/10	3/10	4/10	5/10	6/10	7/10	8/10	9/10	
10.	1.96	4.98	2.00	2.02	2.04	2.06	2.08	2.10	2.11	2.13	
11.	2.15	2.17	2.19	2.21	2.23	2.25	2.27	2.29	2.30	2.32	
12.	2.35	2.37	2.39	2.41	2.43	2.45	2.47	2.49	2.50	2.52	
13.	2.54	2.56	2.58	2.60	2.62	2.64	2.66	2.68	2.69	2.71	
14.	2.74	2.76	2.78	2.80	2.82	2.84	2.86	2.88	2.89	2.91	
15.	2.94	2.96	2.98	3.00	3.02	3.04	3.06	3.08	3.09	3.11	
16.	3.13	3.15	3.17	3.19	3.21	3.23	3.25	3.27	3.28	3.30	
17.	3.33	3.35	3.37	3.39	3.41	3.43	3.45	3.47	3.48	3.50	
18.	3.52	3.54	3.56	3.58	3.60	3.62	3.64	3.66	3.68	3.70	
19.	3.72	3.74	3.76	3.78	3.80	3.82	3.84	3.86	3.88	3.90	
20.	3.92	3.94	3.96	3.98	4.00	4.02	4.04	4.06	4.07	4.09	
21.	4.11	4.13	4.15	4.17	4.19	4.21	4.23	4.25	4.26	4.28	
22.	4.30	4.32	4.34	4.36	4.38	4.40	4.42	4.44	4.46	4.48	
23.	4.51	4.53	4.55	4.57	4.59	4.61	4.63	4.65	4.66	4.68	
24.	4.70	4.72	4.74	4.76	4.78	4.80	4.82	4.84	4.86	4.88	
25.	4.90	4.92	4.94	4.96	4.98	5.00	5.02	5.04	5.05	5.07	
26.	5.09	5.11	5.13	5.15	5.17	5.19	5.21	5.23	5.25	5.27	
27.	5.29	5.31	5.33	5.35	5.37	5.39	5.41	5.43	5.45	5.46	
28.	5.48	5.50	5.52	5.54	5.56	5.58	5.60	5.62	5.64	5.66	
29.	5.68	5.70	5.72	5.74	5.76	5.78	5.80	5.82	5.84	5.86	
30.	5.88	5.90	5.92	5.94	5.96	5.98	6.00	6.02	6.04	6.05	
31.	6.07	6.09	6.11	6.13	6.15	6.17	6.19	6.21	6.23	6.25	
32.	6.27	6.29	6.31	6.33	6.35	6.37	6.39	6.41	6.43	6.44	
33.	6.46	6.48	6.50	6.52	6.54	6.56	6.58	6.60	6.62	6.64	

totale, permet de conserver la solution de potasse à l'abri de l'air qui la carbonate facilement.

Cette burette est représentée par la figure 51 (\*). Elle se compose d'une burette B divisée en dixièmes de centimètre

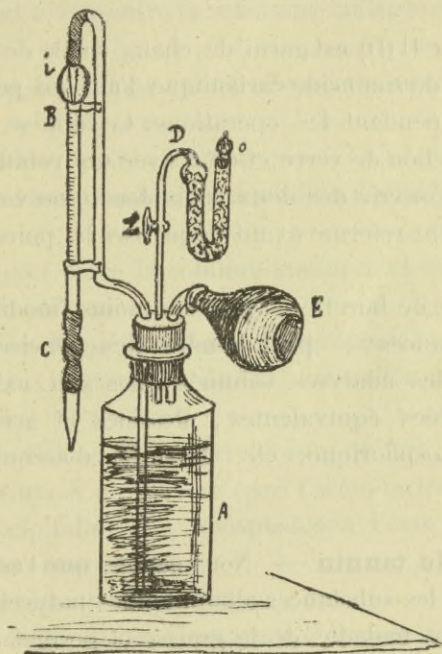


Fig. 51. — Burette automatique V. Sébastian.

cube. La burette communique avec le flacon A qui contient la potasse déci-normale. Une poire en caoutchouc E que l'on presse fait monter la liqueur titrée par le tube T et la déverse dans la burette B. Lorsque le liquide arrive dans la partie renflée *i* surmontant la burette, on cesse de presser la poire en caoutchouc, et le tube T formant siphon aspire

(\*) ADNET, constructeur, 26, rue Vauquelin, Paris.

l'excès du liquide au-dessus du zéro ; son extrémité effilée, que l'on voit dans le renflement, est en effet disposée de façon à rendre automatique la mise au zéro. La burette s'ajuste donc pour ainsi dire d'elle-même et sans tâtonnement.

Le tube en U (D) est garni de chaux sodée de manière à débarrasser de son acide carbonique l'air qui pénètre dans le flacon A pendant les opérations. Ce tube se ferme en *o* avec un bouchon de verre et en *z* avec un robinet. Il faut avoir soin d'ouvrir des deux côtés lorsqu'on va pratiquer un dosage. On referme avant de presser la poire en caoutchouc.

Ce modèle de burette — plus ou moins modifié suivant les circonstances — peut rendre des services, notamment dans les analyses volumétriques qui exigent deux liqueurs titrées équivalentes, alcalines et acides, urane et acide phosphorique, etc. Il suffit d'accoupler deux burettes.

**Dosage du tannin.** — Nous savons que l'acide tannique coagule les substances albuminoïdes naturelles du vin, s'oppose à la maladie de la graisse et permet en outre la précipitation des substances collagènes destinées à la clarification des vins.

Le collage est fréquemment pratiqué pour toutes espèces de vins, mais on peut dire qu'il fait partie de la méthode de fabrication des vins mousseux de Champagne. Nous n'insisterons pas ici sur l'opération même du collage qui sera développée plus loin ; d'ailleurs, il suffit de savoir qu'au moment de la mise en bouteille, le tannin doit exister dans le vin à l'état de traces, les matières albuminoïdes immédiatement coagulables ayant totalement disparu.

Donc, il est indispensable de procéder à un dosage rigou-

reux du tannin contenu dans le vin fait et dans la solution de tannin employée au tannissage en vue de la coagulation totale des matières albuminoïdes soit naturelles, soit provenant du collage. Il faut aussi connaître, bien entendu, le rapport qui existe entre la substance collagène et la solution de tannin.

Dans ces conditions, nous allons envisager l'analyse du tannin en relation avec :

1<sup>o</sup> Richesse du vin en tannin :

2<sup>o</sup> Richesse en tannin de la solution destinée au tannissage du vin ;

3<sup>o</sup> Rapport entre la solution tannique et un poids déterminé de la colle mise en œuvre.

Beaucoup de méthodes ont été proposées pour le dosage des matières astringentes du vin ; nous citerons entre autres celles de :

*Charles Girard* (par le perchlorure de fer).

*Roos, Cusson et Giraud* (par l'acéto-tartrate de plomb après précipitation des phosphates à l'état de phosphate ammoniac-magnésien).

*Barillot* (par l'acétate de zinc).

*Lowenthal* (par le permanganate de potasse).

*Carpené* (par l'acétate de zinc et le permanganate de potasse).

*Jean Pi* (par la méthode Lowenthal-Carpené modifiée).

*A. Girard* (par les cordes à boyaux — ré de violon).

L'analyse d'un même échantillon de vin blanc par les divers procédés volumétriques nous a fourni des résultats différents. Ces résultats sont influencés par la température et la proportion d'alcool, d'acides, de tannin, de sels, etc., que renferme le vin.

La seule des méthodes connues qui permette de fixer exactement tout le tannin d'une dissolution est, à notre avis,

la méthode pondérale A. Girard. Elle est basée sur la propriété que possède le tissu animal de fixer les matières tanniques.

On utilise comme agent fixateur le *ré de violon* préparé par Thibouville à Paris. Cette corde non huilée est formée de cinq boyaux de mouton purifiés et blanchis à l'eau oxygénée ; on met en digestion pendant une heure dans une solution étendue d'acide sulfurique, puis on la soumet à des lavages prolongés successifs dans l'eau alcoolisée ou dans la benzine, dans l'eau distillée jusqu'à ce qu'elle ne cède à ces dissolvants aucune substance réduisant à froid le permanganate de potasse.

Ces lavages doivent être faits à l'avance, de façon à ce que la corde ne renferme que son humidité naturelle au moment de l'emploi. On réunit quatre ou cinq cordes et on en coupe quelques menus fragments, dont on pèse un gramme sur lequel l'humidité naturelle est dosée par dessiccation.

Il faut 3 à 4 grammes de corde pour les vins peu colorés, et 5 à 6 grammes, au moins, pour les vins fortement chargés en couleur. Un excès de surface absorbante est à rechercher, car les composés tanniques du raisin sont rapidement absorbés et forment souvent, par leur accumulation, une couche épaisse susceptible de gêner la fin de l'opération.

La quantité de corde pesée est mise à tremper dans l'eau pure pendant quatre ou cinq heures — à ce moment les boyaux gonflés et ramollis peuvent se détordre à la main. — On sépare facilement les cinq boyaux et on les plonge dans un flacon bouché à l'émeri renfermant 100<sup>cc</sup> de vin. Si on veut écarter la très légère cause d'erreur provenant de l'eau qui les imprègne, on les pèse avant de les introduire dans le flacon, et on tient compte du poids de l'eau ainsi ajoutée.

L'alcool a la propriété de durcir et de contracter les tis-

sus ; on le chassera par ébullition en ayant soin de le remplacer par un égal volume d'eau distillée.

Après 6 ou 7 jours d'immersion à la température de 15° environ, tous les divers tannins du vin sont fixés par la corde à boyaux. On retire alors le produit tanné, on le lave à trois reprises dans l'eau distillée, puis on le laisse sécher doucement, à l'air libre, en élevant progressivement la température jusqu'à 40°. Lorsque les boyaux ont perdu toute propriété adhésive, on les introduit dans un flacon sec bouché à l'émeri et on achève la dessiccation à 100°.

Le poids des composés tannique colorés ou incolores contenus dans les 100<sup>cc</sup> de vin est donné par la différence du poids qui existe entre les cordes pesées à l'état sec avant et après l'immersion.

Il serait bon que l'opération importante du dosage du tannin fut règlementée de façon à ce que les analyses de différentes origines puissent être comparées entre elles.

Pour ce dosage nous recommandons la peau de bœuf préparée de la façon suivante :

Cette peau, bien trempée et lavée, est passée à la chaux pendant 8 jours, écharnée et épilée par les méthodes ordinaires usitées en tannerie. On la découpe en morceaux de 4 c<sup>2</sup>. que l'on met à tremper dans une solution étendue d'acide chlorydrique (1 p. o/o d'acide chlorydrique concentré pur) jusqu'à ce qu'ils se gonflent légèrement. On lave ensuite à grande eau et on sèche dans un courant d'air froid.

Immédiatement avant de les désagréger on les soumet assez longtemps à une température de 40° C. environ. Lorsque les fragments de la peau sont bien secs, on les passe au moulin. Ce moulin se compose de deux disques, l'un mobile, l'autre fixe, garnis de dents disposées en cercles concentriques. Celles du disque mobile alternant avec celles du disque fixe. Passer plusieurs fois au moulin en

rapprochant chaque fois les disques de manière à obtenir une poudre fine dont on pèse la quantité nécessaire pour le dosage du tannin,

Les vins de Champagne sont très pauvres en tannin. Il y en a beaucoup qui ne renferment pas plus de 0 gr. 020 de tannin par litre. Les plus riches ne dépassent guère 0 gr. 050. Leur dosage réclame par conséquent des manipulations minutieuses et une rigoureuse précision.

Toutes les pesées doivent se faire avec une balance d'ana-

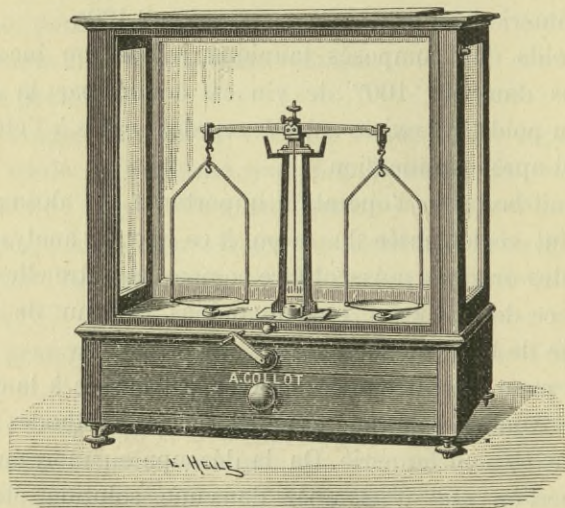


Fig. 52. — Balance de laboratoire Collot.

lyse sensible au 1/10 de milligramme et par la méthode des *doubles pesées*, dite de Borda(\*). En opérant sur 100<sup>cc</sup> de vin on risque d'avoir à peser des quantités inférieures à 2 milligrammes. On place le flacon vide sur un plateau de la balance, puis sur l'autre un poids plus lourd que le vase

---

(\*) Balance COLLOT, 62<sup>bis</sup>, rue Monsieur-le-Prince, Paris.



(tare); on ajoute alors, à côté du flacon vide, les poids nécessaires pour équilibrer la tare; on écrit ce chiffre, ensuite on recommence l'opération; quand le corps à peser est placé dans le flacon, la différence entre ce poids et le précédent est évidemment le poids exact du corps. Cette méthode permet de peser très juste, même avec une balance qui ne l'est pas; il suffit qu'elle soit sensible.

Parmi les meilleures méthodes volumétriques, celle de M. Jean Pi, de Perpignan, est recommandable. Elle dérive des méthodes Barrillot-Lowenthal-Carpené. Comme toutes les méthodes de ce genre, elle offre quelques inconvénients, notamment des opérations assez délicates, l'emploi de solutions exactement titrées d'une conservation difficile telles que : acétate de zinc ammoniacal, permanganate de potasse, indigotine pure. En outre, elle exige l'appréciation d'une teinte de saturation que toutes les vues n'observent pas également.

Chacun sait que les facultés optiques sont souvent fort dissemblables d'un individu à l'autre. Beaucoup de personnes distinguent mal les nuances d'une couleur et quelquefois même les couleurs entre elles. Le célèbre physicien Dalton qui a donné son nom (Daltonisme) à cette sorte d'incapacité coloristique, voyait en rouge le vert clair des feuillages printaniers.

Dans le procédé d'analyse de M. J. Pi, le terme de la réaction est marqué par l'apparition d'une teinte jaune clair qu'un très faible excès de permanganate fait passer au jaune orangé. Cette teinte si fugitive nécessite par conséquent une grande attention et une habitude suffisante en admettant que l'opérateur ait la vue parfaite, ce qui n'est pas le cas 8 ou 10 fois sur 20.

Voici la méthode volumétrique telle que nous la suivons :

Les solutions nécessaires sont :

1<sup>o</sup> Solution de permanganate de potasse à 2 grammes dans un litre d'eau distillée.

2<sup>o</sup> Solution décimormale d'acide oxalique à 6 gr. 3 par litre.

3<sup>o</sup> Solution de Carmin d'indigo.

4<sup>o</sup> Solution d'acétate de zinc à 10 gr. par litre.

5<sup>o</sup> Ammoniaque diluée à 10 gr. pour 100.

6<sup>o</sup> Acide sulfurique dilué à 1 pour 5.

**Préparation de la solution d'indigo.** — Verser 10<sup>cc</sup> d'acide sulfurique fumant dans une capsule de porcelaine plongée dans l'eau froide afin d'éviter une trop forte élévation de température qui altérerait le produit. Introduire peu à peu dans l'acide sulfurique et en agitant doucement, 1 gr. d'indigo réduit en poudre fine. Abandonner ce mélange sous cloche pendant 48 heures. Verser alors dans la solution 20 volumes d'eau distillée. Mélanger et filtrer.

**Titrage du permanganate par l'acide oxalique.** — Ajouter 80<sup>cc</sup> d'eau et 10<sup>cc</sup> d'acide sulfurique (1 : 5) à 10<sup>cc</sup> de solution décimormale d'acide oxalique. Chauffer à 60° environ. A ce moment on titre avec la solution de permanganate de potasse jusqu'à *coloration rose persistante*. On répète le titrage deux ou trois fois et on prend la moyenne. Le nombre de centimètres cubes de permanganate employé  $\times 0,04157 =$  tannin.

**Titrage de la solution d'indigo.** — On verse 20<sup>cc</sup> de la solution d'indigo dans une grande capsule de porcelaine et on ajoute ensuite 500<sup>cc</sup> d'eau distillée et 10<sup>cc</sup> d'acide sulfurique (1 : 5). La solution de permanganate est introduite dans une burette graduée. On la fait couler lentement dans le liquide de la capsule et en agitant sans cesse. On arrête

Écoulement lorsque la teinte jaune-doré avec légère pointe de vert est atteinte. Utiliser toujours le même éclairage.

Cette teinte de passage est alors notée, ainsi que le nombre de centimètres cubes employés, pour servir aux dosages.

**Préparation du vin. Tritrage du tannin.** — On prélève 25<sup>cc</sup> à 50<sup>cc</sup> de vin blanc filtré ou 10<sup>cc</sup> de vin rouge et on les verse dans une capsule de porcelaine. On évapore lentement au bain-marie à moitié du volume. On sature par l'ammoniaque diluée jusqu'à réaction alcaline. On ajoute alors 10 à 15<sup>cc</sup> d'acétate de zinc et 2<sup>cc</sup> d'ammoniaque à 10 pour 100. On chauffe légèrement pendant quelques minutes puis on laisse refroidir.

Filtrer sur un filtre sans plis sans perdre une seule trace du précipité et laver à l'eau bouillante au moyen de la pissette. Il faut au moins 1/4 de litre d'eau pour ces lavages.

On laisse égoutter le filtre, ensuite on dissout le tannate de zinc dans une vingtaine de centimètres cubes d'acide sulfurique (1 : 5). Le filtratum est recueilli dans une grande capsule; on y ajoute successivement 20<sup>cc</sup> de la solution d'indigo et 500<sup>cc</sup> d'eau. On titre au permanganate jusqu'à la teinte de passage caractéristique que nous avons reconnue en titrant la solution d'indigo. Agiter pour uniformiser et verser le permanganate goutte à goutte et attendre que la teinte verdâtre ne change plus avant d'en verser encore.

Du nombre de centimètres cubes de solution de permanganate employée nous devons déduire le nombre de centimètres cubes correspondant au titrage de l'indigo. Le chiffre restant multiplié par le titre de 1 centimètre cube de permanganate de potasse, soit 0,04157, donne la quantité de tannin contenue dans la prise d'essai.

Il y a lieu de faire une légère correction pour tenir compte des pertes occasionnées par les lavages. La moyenne d'un

grand nombre d'expériences nous a donné une perte de 0,06 sur 1 gr. pour l'emploi de 3<sup>cc</sup> de permanganate. Ce qui amène à faire le calcul suivant :

$$\text{Tannin trouvé en milligr.} \times 0,06 \times \frac{\text{nombre cc. de permanganate.}}{3}$$

Le tannate de zinc qui se dépose est accompagné d'autres substances, mais comme elles sont sans action sur le permanganate il n'y a pas lieu de s'en préoccuper.

L'acétate de zinc précipite la matière colorante, mais comme la majeure partie de celle-ci présente les caractères chimiques des tannins, on peut la compter comme tannin. D'ailleurs, il est impossible de séparer totalement ces substances et il est à remarquer que les vins les plus riches en tannin sont généralement les plus colorés.

Il est recommandé de verser le permanganate très près de la surface du liquide afin d'éviter autant que possible l'action de l'oxygène de l'air sur le permanganate.

**Dosage de l'extrait sec en poids.** — On appelle extrait sec les matières solides en dissolution dans l'eau et l'alcool qui restent après évaporation des dissolvants.

L'extrait étant la somme de toutes les substances fixes contenues dans les vins est d'une importance réelle, car il indique la proportion des substances nutritives que possèdent ces boissons, et donne en même temps les différences existant entre les produits des divers cépages et des diverses régions viticoles. Il fournit en outre des données précieuses pour la recherche de certaines falsifications comme le *mouillage* et le *vinage* par exemple.

Parmi les procédés à suivre pour le dosage de l'extrait sec nous indiquerons :

1<sup>o</sup> L'essai pratique et rapide par l'œnobaromètre Hou-

dart, qui donne des résultats presque parfaits lorsqu'on opère sur des vins secs complètement fermentés.

Il est bon d'ajouter que le dosage de l'extrait sec des *vins sucrés* ne présente aucune sécurité au point de vue scientifique, même par les méthodes de dessiccation. Dans ce cas la dessiccation est longue et difficilement complète. D'un autre côté, les matières organiques, les gommés, les sels qui composent l'extrait se modifient sous l'action de l'oxygène de l'air et changent de poids lorsqu'ils sont maintenus pendant quelque temps à la température de 100°.

Quand on opère sur des vins très riches en extrait ou très sucrés, comme le Muscat, il convient de les diluer au 1/4 et même au 1/5, avec de l'eau distillée, de façon à ne pas avoir un résidu supérieur à 4<sup>gr</sup>.5 ou 2 gram. On ramène ensuite au litre en tenant compte de la dilution effectuée.

Le procédé Houdart est basé sur l'emploi d'un densimètre spécial dont le 0 correspond à une densité de 0,987. Il est gradué en 1/3 de degré jusqu'à 16°, soit 1.002 de densité. Chaque augmentation de 1° représente un accroissement de densité de 1 gram. par litre.

M. Sanglé-Ferrière a établi une règle (fig. 53) qui devrait être entre les mains de tous ceux qui s'occupent des vins.

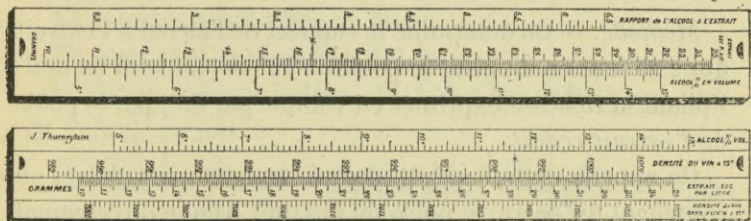


Fig. 53.— Règle Sanglé-Ferrière. Modèle du laboratoire municipal de Paris, construite par Thurneysen.

Sur l'une de ses faces se trouvent 4 graduations dont 3 fixes donnant *l'alcool p. o/o en volume*; *l'extrait sec par litre*;

la *densité du vin sans alcool à 15°* ; et 1 mobile portant la *densité du vin à 15°*.

Si donc on a pris la densité du vin et son titre alcoométrique, on pourra, en mettant les deux chiffres en regard par le jeu de la règle mobile, lire en face d'une flèche tracée sur celle-ci : *l'extrait sec*.

Inversement, connaissant la densité du vin et celle du vin sans alcool, on pourra lire *l'extrait sec* et *l'alcool p. o/o en volume*, etc.

Sur la deuxième face, munie également d'un coulisseau mobile portant *l'extrait sec*, on pourra lire, connaissant le degré alcoolique, le *rapport de l'alcool à l'extrait*, qui indique la probabilité ou non du mouillage.

Il ne restera qu'à appliquer la *règle alcool-acide* pour avoir une analyse rapide du vin.

Cette règle établie par Armand Gautier et adopté par le Comité consultatif des arts et manufactures, dit : que dans tous les vins normaux le volume de *l'alcool* pour cent en volume et de *l'acidité* exprimée en acide sulfurique, par litre et en poids, n'est presque jamais inférieure à 12,5.

L'addition d'eau affaiblit ce nombre, l'addition d'alcool, au contraire, l'augmente.

*Méthode.* — On détermine le rapport de l'alcool à l'extrait qui s'obtient en divisant le poids de l'alcool (obtenu en multipliant la richesse exprimée en volume par 0,8) par le poids de *l'extrait réduit*.

On appelle extrait réduit, dans le cas des vins plâtrés ou contenant du sucre, le poids de l'extrait trouvé directement diminué du nombre de grammes moins 1, donné par les dosages de sucre et de sulfate de potasse.

Par exemple si on a trouvé :

Extrait sec.....	30 <sup>gr</sup> ,500
Sulfate de potasse.....	3 <sup>gr</sup> ,150
Sucre réducteur.....	5 <sup>gr</sup> ,500

L'extrait réduit sera :

$$30,500 - (2,150 + 4^{\text{gr}},500) = 23,850$$

Si le nombre obtenu indique que le rapport de l'alcool à l'extrait sec est supérieur à 4,5, on ramènera par le calcul le rapport à 4,5 et on aura ainsi le poids réel de l'alcool, et par suite la richesse alcoolique du vin naturel, la différence avec la richesse trouvée directement représentera la surforce alcoolique; puis on fera la somme acide-alcool telle qu'elle a été définie; si le vin a été mouillé, le nombre deviendra inférieur à 12,5, c'est-à-dire anormal, et le mouillage sera manifeste.

Soit par exemple un vin donnant :

Extrait sec, par litre.....	14 <sup>gr</sup> .2
Acidité par litre (évaluée en acide sulfurique).	3 <sup>gr</sup> ,1
Alcool (en volume) par litre p. o/o.....	16 <sup>cc</sup> ,1

soit p. o/oo 160<sup>cc</sup>.

$$\text{Le rapport en poids, alcool-extrait } \frac{160 + 08}{14.2} = 9,01$$

La somme alcool-acide = 19,1.

En ramenant le rapport à 4,5 on a :

Poids de l'alcool naturel  $14,2 \times 4,5 = 63^{\text{gr}},9$  par litre, en volume p. o/o.

$$\text{Richesse alcoolique correspondante } \frac{63,9 : 08}{10} = 7,99 ;$$

surface alcoolique  $16 - 7,99 = 8,01 ;$

La somme alcool-acide devient  $7,99 + 3,1 = 11,09.$

Donc le rapport *alcool-extrait* déterminé directement est supérieur à 4,5, et la somme *alcool-acide*, corrigée du vinage,

est inférieure à 12,5. Nous concluons à une double addition d'eau et d'alcool.

En général, lorsque la somme alcool-acide directe est comprise entre 18 et 19 ou supérieure à ce chiffre, il y a une grande présomption de vinage.

**Modification à la règle . somme alcool + acide.** — Comme il arrive souvent en pareille matière, le règlement concernant la somme alcool-acide et le rapport alcool-extrait, a eu un résultat diamétralement opposé à celui qu'on en attendait. La fraude par mouillage sur les vins de consommation courante s'est en effet généralisée et il est rare de rencontrer des vins, même notoirement mouillés, donnant la somme alcool-acide inférieure à 12,5; c'est qu'il est très facile en employant notamment pour les coupages des vins aigres, à acidité volatile élevée, de masquer le mouillage, puisqu'il suffit de produire un mélange ayant la somme alcool-acide égale ou supérieure à 12,5.

Les fraudeurs ayant trouvé le moyen de couvrir leurs opérations illicites, par la règle alcool-acide, le parquet de la Seine a chargé MM. A. Gautier, Magnier de la Source et Chassevent d'étudier à nouveau la question. A la suite du rapport de ces experts, il a été décidé qu'il y avait lieu de faire subir une correction à la règle alcool-acide, de façon à tenir compte de l'acidité volatile normale que présentent certains vins ou coupages.

Pour établir cette correction, on admet que dans les vins normaux l'acidité volatile correspond au maximum à 4 gr. d'acide sulfurique par litre.

Lorsque l'acidité volatile d'un vin est supérieure à 4 gr. d'acide sulfurique par litre on augmente d'une unité l'acidité fixe calculée en  $\text{SO}^4\text{H}^2$ , et on retranche de l'acidité totale. La différence donne l'acidité volatile en excès exprimée



en  $\text{SO}^4\text{H}^2$ , acidité qu'on calcule ensuite en acide acétique, sachant que 1 gr. d'acide sulfurique = 1,23 d'acide acétique.

Comme d'autre part il y a lieu de tenir compte de l'alcool disparu du fait de l'acétification, on ajoute au titre alcool, un dixième de degré par gramme d'acide acétique en excès.

Soit par exemple un vin donnant : titre alcoolique  $10^\circ$ , et acidité totale 5 gr. 5,  $\text{SO}^4\text{H}^2$ , la somme alcool-acide serait  $10 + 5,5 = 15,5$ .

La somme alcool-acide corrigée deviendra :

$$\text{Acidité totale} = 5,5 \text{ SO}^4\text{H}^2$$

$$\text{Acide fixe } 3,5 + 1 = 4,5 \text{ SO}^3\text{Ho}$$

Acidité volatile en excès = 4,0  $\text{SO}^3\text{Ho}$  correspondant à 1,23 d'acide acétique correspondant à  $0^\circ,11$  d'alcool environ.

Le titre corrigé sera donc :

$$\text{Titre alcoolique } 10^\circ + 0^\circ,11 = 10^\circ,11$$

$$\text{Acidité en } \text{SO}^4\text{H}^2 = 4^\circ,50$$

Soit : somme alcool-acide rectifiée = 14^\circ,61

L'application de la règle alcool-acide corrigée nécessitera donc pour l'analyse des vins une nouvelle détermination : celle de l'acidité volatile.

*Mode opératoire.* — Connaissant le degré alcoolique du vin par une des méthodes indiquées plus haut, on place le vin dans une éprouvette et on y plonge à la fois un thermomètre sensible et l'œnomètre.

Lorsque la température est devenue constante et que l'œnomètre reste fixe, on lit la température et le degré du densimètre tangent à la partie supérieure du ménisque.

Au moyen des tables qui accompagnent toujours la trousse œnométrique, on trouve directement l'extrait en grammes et par litre.

Salleron a construit une règle à coulisse qui simplifie encore le calcul de l'extrait. Cette règle porte trois graduations différentes : celle de droite, nommée *œnobaromètre*, représente les indications de ce densimètre, avec ses degrés divisés en cinquièmes ; celle du milieu, mobile, désignée par le mot *alcool*, indique les degrés alcooliques en cinquièmes de degré obtenus avec l'alambic ou avec les ébullioscopes ; l'échelle de gauche, nommée *extrait*, donne le poids de l'extrait sec en grammes et en cinquièmes de gramme.

Pour se servir de cette règle, on amène la flèche tracée sur l'échelle *alcool*, en face du chiffre de l'*œnobaromètre*, et on lit sur la règle de gauche, dite *extrait sec*, le chiffre placé en face du degré d'alcool. Ce chiffre est l'extrait en grammes et par litre.

Dujardin-Salleron a établi un densimètre à très large graduation, appelé *extracto-œnomètre* qui permet de doser

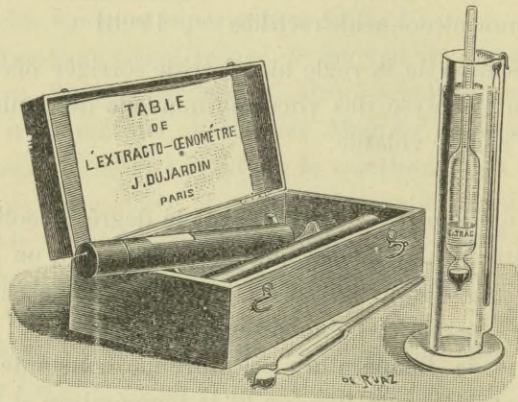


Fig. 54. — Extracto-œnomètre Dujardin pour la détermination de l'extrait sec.

l'extrait sec des vins complètement fermentés et exempts de sucre, lorsqu'on connaît leur richesse alcoolique et leur

température. De nombreuses tables accompagnent cet instrument et évitent tout calcul à l'opérateur.

Le *vino-barométrique* construit par Adnet est constitué par un densimètre très sensible gradué en cinquièmes de degrés de 989 à 1003. Comme les instruments précédents, il permet de déterminer l'extrait sec d'un vin par le calcul, étant connu la densité à 15° et la richesse alcoolique de ce vin. Une règle à calcul accompagne le vino-barométrique et rend les opérations faciles.

### **Dosage du bitartrate de potasse ou crème de tartre.**

— La détermination du bitartrate de potasse, toujours utile dans les recherches scientifiques, a une certaine importance pratique dans des cas spéciaux, notamment pour les Muscats mousseux. Le bitartrate restant dans ces vins au moment de la mise en bouteille peut présenter quelques inconvénients d'autant plus grands que sa proportion dépasse certaines limites. La crème de tartre se précipite au fur et à mesure de la production de l'alcool.

*Mode opératoire.* — 1° Mesurer 100<sup>cc</sup> de vin et les placer dans une capsule de porcelaine tarée

2° Evaporer au bain-marie à 100° jusqu'à ce que la capsule ne pèse que 8 grammes environ de plus que son poids primitif.

3° Laisser refroidir et reposer pendant vingt-quatre heures, pour permettre à la crème de tartre de se séparer en cristallisant.

4° Jeter sur un petit filtre la crème de tartre qui s'est déposée au fond de la capsule ;

5° Laver quatre fois la matière qui reste adhérente aux

parois de la capsule et celle qui est sur le filtre, en employant chaque fois 5<sup>cc</sup> d'alcool à 40 ou 42 degrés centésimaux. (Conserver la liqueur filtrée et les liquides de lavage).

6° Dissoudre la crème de tartre qui est sur le filtre au moyen de l'eau bouillante ;

7° Recueillir la solution aqueuse de crème de tartre dans un gobelet en verre, l'étendre de beaucoup d'eau si elle est trop colorée, et y ajouter quelques gouttes de la solution de phtaléine du phénol à 1 p. o/o.

8° La solution titrée de potasse décimormale étant contenue dans une burette graduée, l'ajouter goutte à goutte au liquide précédent, en remuant après chaque addition, et cela jusqu'à ce que la liqueur vire au rose.

9° Noter le nombre  $n$  de centimètres cubes de solution décimormale employés à cet effet. Ce nombre, multiplié par 0.0188 et par 10, indique la proportion de crème de tartre contenue dans un litre de vin.

**Dosage de l'acide tartrique.**— Si on veut doser l'acide tartrique, on opère alors sur la liqueur séparée du bitartrate de potasse comme il a été dit suivant le paragraphe 5°.

1° Evaporer au bain-marie la liqueur séparée du bitartrate de potasse ;

2° Reprendre le résidu par l'eau chaude et partager ce liquide en deux parties ayant rigoureusement le même volume ;

3° neutraliser *exactement* une de ces parties par la potasse étendue (se servir de papier tournesol sensible).

4° Y ajouter l'autre partie de même volume.

5° Evaporer au bain-marie jusqu'à ce que le liquide soit réduit à 8 ou 10<sup>cc</sup>.

6° Laisser déposer pendant vingt-quatre heures.

7° Filtrer et laver quatre fois le dépôt avec 5<sup>cc</sup> d'alcool à 40 ou 42 degrés centésimaux.

8° Dissoudre le résidu sur le filtre et dans la capsule, en lavant à l'eau chaude, et recueillir le liquide dans un verre ou vase à précipiter.

9° Ajouter à la solution aqueuse quelques gouttes de la solution à 1 p. o/o de phénolphtaléine.

10° La solution décimormale de potasse étant contenue dans une burette graduée, l'ajouter peu à peu au liquide aqueux, jusqu'au virage rose.

11° Noter le nombre  $n$  de centimètres cubes nécessaires pour atteindre la réaction indiquée par la coloration de la phtaléine (\*), qui, incolore en liqueur neutre ou acide, passe au rouge sous l'influence de la plus faible trace d'alcali.

Le nombre de centimètres cubes, multiplié par 0.075 donne la proportion d'acide tartrique renfermé dans un litre de vin.

## MÉTHODES D'ANALYSE DES VINS POUR LA RECHERCHE DE LA FRAUDE

**Dosage de l'alcool par distillation.** — *Mode opératoire.* — Dans un ballon jaugé de 350 à 400<sup>cc</sup> de capacité, on verse 200<sup>cc</sup> de vin à une température aussi voisine que possible de 15° centigrades. L'appareil distillatoire Salleron

---

(\*) La *phtaléine du phénol* est un produit du phénol et de l'anhydride phtalique. Elle est colorée, mais ce n'est pas une matière colorante utilisable en teinture. Elle vire au rouge sous l'influence des alcalis et reste incolore en présence des acides et des corps neutres.

convient particulièrement. On neutralise au violet ou rouge vineux avec quelques gouttes de lessive de soude ; le papier de tournesol sert d'indicateur. On ajoute un peu de pierre-ponce, puis on distille avec précaution afin d'éviter les

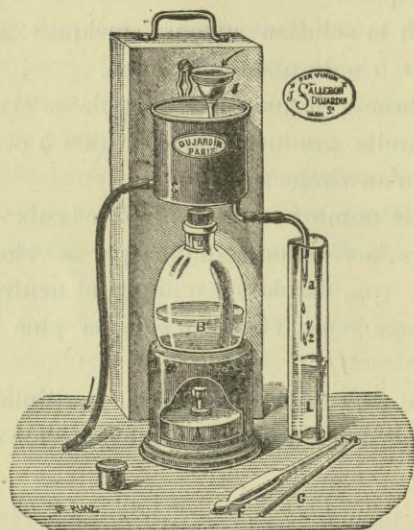


Fig. 55. — Nouvel alambic Dujardin.

entraînements. La réfrigération doit être suffisante pour que le liquide condensé s'écoule à une température aussi voisine que possible de 15° centigrades.

A l'extrémité du tube du réfrigérant, on adapte au moyen d'un tube de caoutchouc, un tube de verre qui plonge jusqu'au centre d'une éprouvette jaugée de 200<sup>cc</sup> destinée à recevoir le distillat. On arrête la distillation quand on a recueilli les 2/3 environ du contenu du ballon-chaudière. Avoir soin de retirer le ballon récepteur avant de cesser le chauffage, sans quoi tout son contenu rentrerait dans la chaudière par aspiration.

On amène le ballon et son contenu à une température aussi voisine que possible de  $15^{\circ}$  centigrades, on complète le volume à  $200^{\circ}$  avec de l'eau distillée, et, après agitation, on prend la température et le degré alcoolique avec un alcoomètre soigneusement contrôlé. (Voir la table, page 152).

**Extrait dans le vide.** — Dans une capsule cylindrique de verre à fond bien plat et à bords rodés, mesurant 70 millimètres de diamètre sur 25 millimètres de hauteur, on fait couler  $5^{\text{cc}}$  de vin, au moyen d'une pipette à deux traits. On place

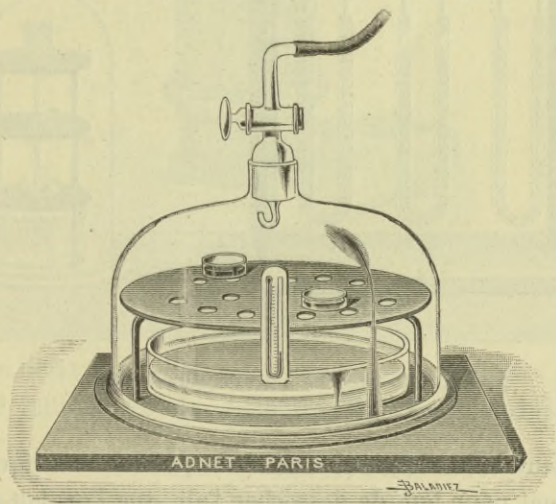


Fig. 56. — Cloche à vide, support nickelé et manomètre.

la ou les capsules, tarées d'avance, sous une cloche pneumatique dans une position bien horizontale. Dans la cloche on met un vase cylindrique à fond plat, ayant une surface au moins double de celle de la ou des capsules et dans laquelle on met de l'acide sulfurique à 66 degrés Baumé (den-

sité 1,842) sur une hauteur de 6 à 7 millimètres. On fait le vide dans la cloche et on abandonne le tout pendant quatre jours à une température voisine de 15°. On pèse alors l'extrait après avoir recouvert la capsule d'une plaque de verre exactement tarée.

La cloche doit être surmontée d'un robinet, qui permet de la mettre en communication avec une série de tubes en U,

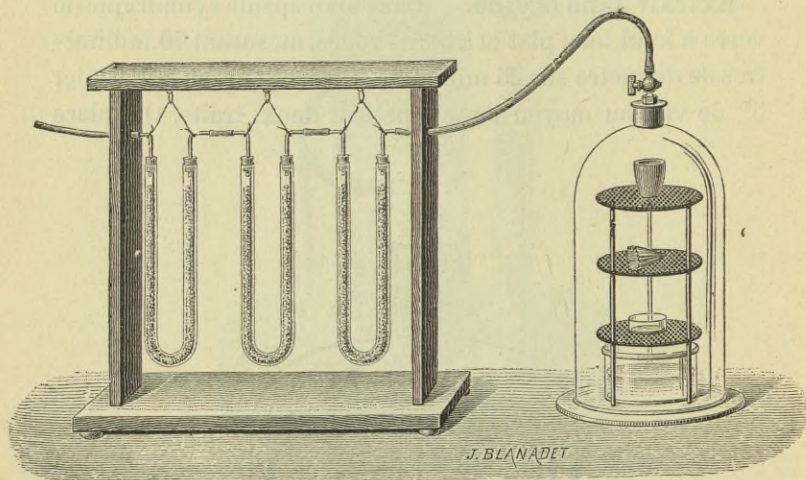


Fig. 57. — Cloche à dessiccation à vide.

contenant de la chaux vive ou de la potasse caustique. Ces tubes ont pour but de dessécher l'air que l'on fait rentrer dans la cloche pour détruire le vide et la soulever.

Pour donner à la détermination de l'extrait une précision suffisante, il faut considérer comme poids de l'extrait sec celui qui ne varie pas à plus de 0 gr. 001 entre deux pesées faites à 24 heures d'intervalle.

*Extrait sec à 100°.* — On verse 20 centimètres cubes de



vin mesurés au moyen d'une pipette jaugée dans une capsule de platine de forme cylindrique et à fond plat (\*), mesurant 53 millimètres de diamètre sur 23 millimètres de hauteur (\*\*).

On place la capsule sur un bain-marie dont le couvercle

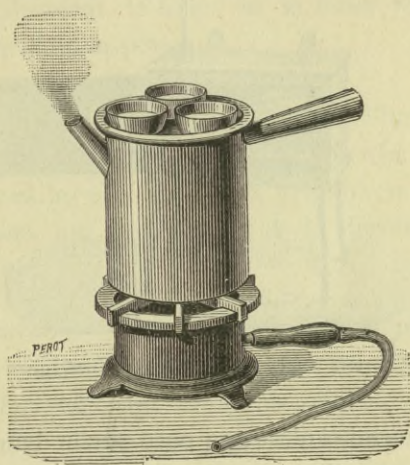


Fig. 58. — Bain-marie (extrait sec à 100°).

est bien horizontal et percé d'ouvertures circulaires mesurant 30 millimètres de diamètre(\*\*\*). Les capsules sont

(\*) Cette recommandation étant importante, on aura soin, lors du nettoyage des capsules, de frotter le fond en l'appuyant sur une surface plane et résistante.

(\*\*) On peut utiliser des capsules d'un autre diamètre, à condition qu'elles soient de même forme et que le volume du vin employé soit tel que la hauteur du liquide soit sensiblement pareille (8 à 10 millimètres).

(\*\*\*) Ou d'un diamètre inférieur d'environ 5 millimètres à celui des capsules, si celles-ci n'ont pas la dimension indiquée plus haut.

posées de manière à obturer les ouvertures. On a soin de fermer au moyen d'un couvercle les ouvertures non utilisées. L'échappement de vapeur se fait soit par le joint du

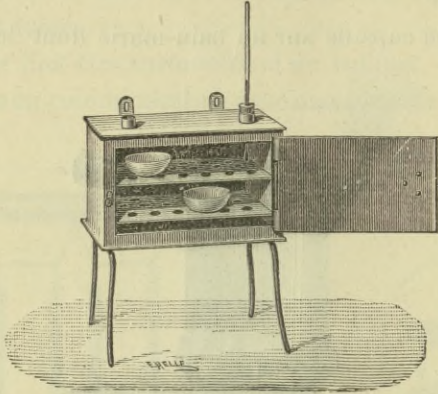


Fig. 59. — Etuve.

couvercle, si celui-ci n'est que posé sur le bain-marie, soit au moyen d'un petit tuyau de dégagement étroit et long

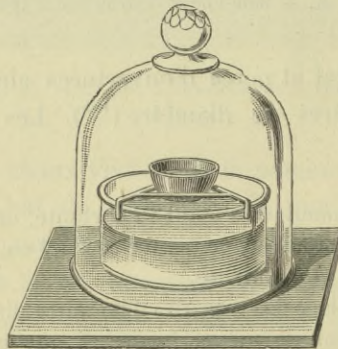


Fig. 60. — Exsiccateur par l'acide sulfurique.

fixé au centre du couvercle, si celui-ci est joint au corps du bain-marie.

La distance entre le couvercle et le niveau de l'eau du bain-marie doit être de 5 à 6 centimètres.

Le bain-marie est porté à l'ébullition quand on y pose la capsule, et l'ébullition est maintenue pendant six heures consécutives. Au bout de ce temps, on retire la capsule, on essuie soigneusement le fond, on la laisse refroidir dans un exsiccateur et on la pèse.

**Cendres.** — On obtient les cendres par l'incinération au contact de l'air des matériaux fixes du vin. Ces cendres renferment tous les sels minéraux primitivement en solution et les bases qui proviennent de la décomposition des sels organiques.

*Mode opératoire.* — Dans une capsule de platine à fond plat et de 7 centimètres de diamètre on évapore 25<sup>cc</sup> de vin. L'extrait à 100° peut être utilisé pour ce dosage.

On chauffe le résidu avec précaution sur une plaque de terre réfractaire. L'extrait est ainsi carbonisé entièrement et n'émet plus de vapeurs. On place alors la capsule dans le moufle qui ne doit être porté qu'au rouge naissant de façon à ne pas volatiliser les chlorures. Quand l'incinération est complète on laisse refroidir la capsule dans un exsiccateur et on pèse rapidement. Si l'incinération ne s'effectue pas facilement, on laisse refroidir la capsule, on humecte les cendres encore charbonneuses avec quelques centimètres cubes d'eau, on dessèche et on chauffe à nouveau avec précaution au rouge sombre. Par ce procédé, les sels alcalins grimpent sur les parois de la capsule : le charbon, privé de ses sels alcalins, brûle facilement et promptement à température relativement basse (environ 410-415° centigrades). On répète au besoin cette opération jusqu'à disparition de tout résidu charbonneux.

Quand les cendres sont blanches (\*), on les pèse, le poids trouvé multiplié par 40 donne les cendres par litre.

$$P \times 40 = \text{Poids des cendres p. 1.000}^{\text{cc}}.$$

Les cendres d'un vin naturel qui n'a subi aucun traitement sont toujours alcalines, car l'incinération du tartre, des malates et des acides organiques à l'état de combinaison donne de l'acide carbonique qui s'unit à la base mise en liberté.

Il est facile de connaître la proportion de carbonate de potasse que produit l'incinération du tartre sachant que 1 de tartre donne 0,376 de carbonate alcalin.

Comme la quantité des carbonates alcalino-terreux est toujours très faible, il n'y a pas inconvénient à évaluer l'alcalinité totale en carbonate de potasse.

Les cendres pesées sont additionnées dans la capsule même de 10<sup>cc</sup> d'acide chlorhydrique  $\frac{N}{10}$ . On porte au voisinage de l'ébullition jusqu'à départ complet de l'acide carbonique. On ajoute deux gouttes de solution alcoolique de phtalcéine du phénol et de la teinte  $\frac{N}{10}$  jusqu'à coloration complète.

La différence entre la quantité d'acide introduit et la quantité restée libre correspond à l'alcalinité. Soit N<sup>cc</sup> par exemple  $(10 - N) \times 0 \text{ gr. } 69$  exprime en carbonate de potasse (CO<sup>2</sup>K<sup>2</sup>) l'alcalinité des cendres. En multipliant  $(10 - N)$  par 1,88 on l'exprime en crème de tartre.

**Sucres.** — 100<sup>cc</sup> de vin, placés dans un ballon jaugé 100-110 cc., sont saturés au moyen du bicarbonate de

---

(\*) Parfois rougeâtres (fer) ou verdâtres (manganèse).

soude en poudre (sans atteindre l'alcalinité, le papier de tournesol restant rose ou violet) puis additionnés d'un peu de solution de sous-acétate de plomb à 10 p. 0/0, en évitant d'ajouter un excès de réactif. On amène à 110<sup>cc</sup>, on agite et on laisse en contact pendant un quart d'heure environ, puis on filtre.

Il faut avoir soin de n'employer le sous-acétate de plomb qu'en quantité nécessaire pour précipiter les matières organiques du vin. Un excès occasionne des erreurs par suite de la précipitation du plomb lors de l'essai, tandis qu'un manque de sous-acétate laisse subsister des substances *non sucre*, qui réduisent la liqueur de Fehling.

Un excès de sous-acétate de plomb peut être précipité par le sulfate de soude, la présence d'un léger excès de sulfate de soude n'ayant aucune influence sur le dosage du sucre par la liqueur de Fehling.

Pour faire le dosage on emploie 5<sup>cc</sup> de liqueur de Fehling (correspondant à 25 centigrammes de glucose). Si le volume de vin décoloré pour obtenir la réduction est inférieur à 5<sup>cc</sup>, on étend le liquide d'une quantité connue et de manière à ce qu'il faille en employer 5 à 10<sup>cc</sup>.

Les manipulations pratiques pour le dosage du sucre par la liqueur de Fehling sont décrites (p. 137 et suivantes), à propos du dosage du sucre dans les moûts. Il en est de même pour l'*essai polarimétrique* (p. 131).

*Saccharose et dextrine.* — Si le vin présente un pouvoir rotatoire droit notable, il y a lieu de rechercher la saccharose et la dextrine. Dans ce but, on mesure, dans un ballon jaugé de 100 à 110<sup>cc</sup>, 100<sup>cc</sup>, de vin, on ajoute 2<sup>cc</sup> 412 d'acide chlorhydrique à 10 p. 0/0, on agite et on plonge le mélange dans un bain-marie bouillant pendant cinq minutes. On laisse refroidir et on effectue un nouveau dosage au

moyen de la liqueur de Fehling en opérant comme il a été dit au paragraphe : *Sucre réducteur*. La différence entre ce dosage et le précédent, multipliée par 0,95, donne le saccharose. Si l'on n'a pas trouvé de saccharose, on examine au polarimètre ; on conclura à la présence probable de dextrine si le pouvoir rotatoire dextrogyre n'a pas sensiblement diminué.

Pour démontrer nettement à l'aide du polarimètre la présence des matières dextrogyres, on fait, avec le vin donné un essai de fermentation ; si le liquide fermenté est dextrogyre, on se trouve réellement en présence de matières dextrogyres non fermentescibles provenant d'une addition frauduleuse de glucose commercial.

La plupart des vins naturels n'agissent pas sur la lumière polarisée, mais des vins artificiels peuvent se trouver dans le même cas par suite de la présence simultanée de substances dextrogyres et de sucre inverti, avec compensation de leurs rotations différentes.

On fait alors un essai d'inversion. Si le vin inverti tourne à gauche on peut conclure à la présence de saccharose à côté du sucre inverti. On fait ensuite un essai de fermentation, et si le liquide fermenté tourne à droite on doit conclure à la présence de dextrines.

**Acides.** — Au point de vue de l'analyse, les acides que l'on rencontre généralement dans les vins rouges ou blancs peuvent être classés en trois groupes :

1° Les *acides fixes* sur lesquels la distillation ou le vide sont sans action physique : acides *tartrique*, *malique*, *citrique*, *succinique*, *tannique* auxquels il faut ajouter l'*acide lactique* produit dans certaines circonstances par les ferments pathogènes, notamment par ceux de la tourne, de la graisse,

de l'amer et de la mannite ainsi que nous l'avons démontré (\*).

2<sup>o</sup> Les *acides volatils gazeux à la température ordinaire*:  
acides carbonique, sulfureux, sulfhydrique.

3<sup>o</sup> Les *acides volatils liquides à la température ordinaire*.

Les principaux acides organiques volatils, liquides à la température ordinaire, qui se trouvent dans les vins, sont des *acides saturés* ou *acides gras*, ainsi appelés parce que les termes supérieurs de la série se rencontrent, unis à la glycérine, sous forme d'éthers. Nous citerons *l'acide acétique* ( $\text{CH}_3 - \text{CO}^2\text{H}$ ), *l'acide propionique* ( $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CO}^2\text{H}$ ), *l'acide butyrique* ( $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CO}^2\text{H}$ ), *l'acide valérianique* ( $\text{C}^4\text{H}^9 \cdot \text{CO}^2\text{H}$ ). L'acidité due à ces acides est en général de moins de 1 gr. par litre pour les vins sains.

L'acide acétique est produit normalement par la levure alcoolique aux dépens du sucre, mais en quantité très faible. Tous les ferments des maladies en produisent au contraire des quantités élevées aux dépens des matières organiques, de telle sorte que l'accroissement de cet acide est en relation avec le développement des principales maladies du vin.

Les acides homologues supérieurs, qui accompagnent l'acide acétique, sont surtout des produits de fermentations secondaires dues principalement aux microbes pathogènes. Ils se trouvent en quantité infinitésimale dans les vins sains. Conséquemment le dosage des acides volatils constitue une opération importante de la chimie œnologique.

---

(\*) V. SÉBASTIAN. Recherches sur la fermentation mannitique. Moyens pratiques de l'éviter. *Travaux de la Station œnologique de Mascara*, 1902-1903.

**Dosage de l'acidité totale.**— 1° On mesure 5<sup>cc</sup> de vin au moyen d'une pipette à deux traits ; on les verse dans un verre à fond plat de 7 centimètres de diamètre ; on amène à 80° centigrades environ en plaçant pendant un instant sur le bainmarie, de manière à chasser l'acide carbonique ; on laisse refroidir et on ajoute 5 gouttes de phénol-phtaléine à 1 p. 0/0, puis on verse de la soude  $\frac{N}{20}$  placée dans une burette : 10<sup>cc</sup> = 0,0245 gr. SO<sup>4</sup>H<sup>2</sup>.

On sait que la *liqueur normale de soude* renferme 40 grammes du composé Na OH (soude caustique) dans un litre d'eau, mesuré à la température de 15 degrés centigrades.

Par conséquent la solution  $\frac{N}{20}$  est le vingtième du titre N de la solution normale.

On obtient la solution au vingtième en prenant un volume quelconque de la solution normale et en l'étendant à un volume vingt fois plus grand avec de l'eau distillée.

On a soin de poser le vase de verre au-dessus d'une feuille de papier blanc et à une distance de quelques centimètres. En se plaçant en face de la lumière, on saisit ainsi très facilement les variations de la couleur du liquide. On verse la soude goutte à goutte et en agitant. On observe le virage de la couleur du vin qui se produit avant saturation complète. Lorsque celle-ci est terminée, la dernière goutte de soude que l'on ajoute donne une coloration rose, qui ne disparaît pas par l'agitation du liquide.

Soit  $n$ , le nombre de cc. de liqueur alcaline employée :  $n \times 0,49$  donne l'acidité totale exprimée en SO<sup>4</sup>H<sup>2</sup> par litre ;



2° On se sert, comme indicateur, de papier sensible de tournesol en procédant par essais à la touche;

3° Au lieu de liqueur titrée de soude, on emploie l'eau de chaux titrée (procédé Pasteur), sans ajouter d'indicateur; la neutralisation est indiquée par l'apparition d'un trouble et de flocons foncés qui se rassemblent très vite.

0<sup>es</sup>57 de chaux sature un gramme d'acide sulfurique.

On distingue diverses méthodes d'analyse pour le dosage de l'*acidité fixe et volatile* :

1° Les *procédés par dosage direct sur les produits de la distillation*; 2° Les *procédés par différence*, qui se divisent en deux catégories :

a) *Procédés par évaporation*, qui consistent à chasser par évaporation les *acides volatils* et à titrer les *acides fixes* restants dans le résidu. Par différence avec l'*acidité totale* dosée sur une autre prise d'essai du vin on a la teneur en *acides volatils*.

b) *Procédés par entraînement* des acides volatils par un courant de vapeur d'eau et titrage acidimétrique du résidu.

Les acides gras volatils ont un point d'ébullition supérieur à 100°, par conséquent, plusieurs d'entre eux ne se laissent pas entraîner facilement; ils ne commencent à passer dans la distillation du vin que vers la fin de l'opération. Il faudrait chauffer presque à sec pour obtenir leur évaporation complète. Or, toute surchauffe amène la formation, dans ces conditions, de produits empyreumatiques acides et la décomposition d'une partie des acides fixes.

Le *procédé Pasteur*, par entraînement à l'aide de la vapeur, a été modifié par Gayon et divers chimistes, qui se sont efforcés de le rendre plus pratique, notamment : MM. Cazenave, Pozzi-Escot et Saunier dont le dispositif mérite une mention spéciale. Le tube interne est muni d'un brise-mousse

métallique, qui évite l'emploi du tannin. La chaudière est en cuivre.

MM. Rocques et Sellier ont indiqué un procédé rapide et ingénieux, issu du procédé Pasteur, qui consiste à faire arriver un courant de vapeur d'eau, au moyen d'un tube barboteur, dans le vin à examiner. 10<sup>cc</sup> de ce vin sont introduits dans un matras: le barbotage du courant de vapeur est maintenu pendant huit minutes: On titre ensuite dans le matras les acides fixes restants. La différence entre cette acidité et l'acidité totale donne celle qui est due aux acides volatils.

Tous ces procédés de séparation à l'aide de la vapeur d'eau exigent une attention soutenue et une régularité parfaite dans la conduite de l'opération. Leurs résultats sont généralement un peu trop forts.

La méthode Duclaux et le procédé Mathieu, qui en dérivent, sont basés sur la séparation des acides volatils par la distillation directe. Ils permettent le dosage plus rapide de l'acidité volatile des vins et cela avec une précision suffisante, mais ils nécessitent encore une attention soutenue.

#### **Dosage de l'acidité volatile par la méthode Duclaux.**

— La méthode Duclaux présente le grand avantage de permettre la séparation des acides volatils par la distillation, ce qui fournit des indications précieuses sur la nature de la maladie dont le vin est ou a été atteint, en admettant qu'une filtration rigoureuse et la pasteurisation l'aient débarrassé des microbes pathogènes que le microscope ne pourrait plus découvrir.

*Mode opératoire.* — Dans un ballon de 500<sup>cc</sup> on introduit 110<sup>cc</sup> de vin *bien exactement mesurés* à l'aide d'un ballon jaugé. Relier le ballon avec le serpentin autour duquel on

établit le courant d'eau réfrigérant. Allumer le feu et chauffer doucement. Vers la fin de l'opération, il faut avoir soin de diminuer le feu peu à peu afin d'éviter la carbonisation de l'extrait du vin.

Recueillir les produits distillés dans un ballon de 400<sup>cc</sup>. Dès que le distillat affleure au trait de jauge, arrêter le

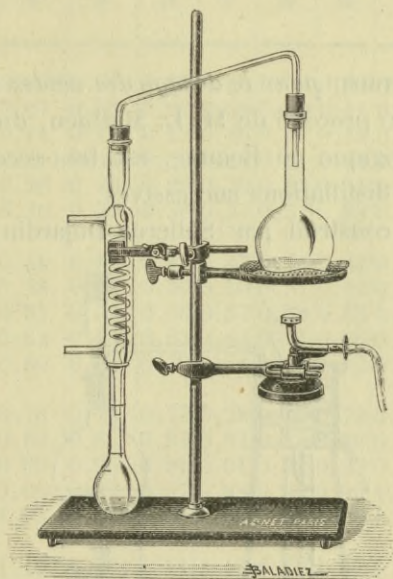


Fig. 61. — Appareil pour la distillation des acides volatils, procédé Duclaux,

chauffage, agiter et le verser dans un verre à précipiter de 250<sup>cc</sup>. Rincer le ballon avec de l'eau distillée et joindre les eaux de lavage au distillat. Ajouter 4 gouttes de phénolphtaléine et doser l'acidité à l'aide d'une liqueur de chaux, de potasse ou de soude titrée que l'on fait couler goutte à goutte. Lorsqu'on titre avec la potasse décinormale, ce qui est généralement le cas, on évalue l'acidité volatile en acide

acétique en multipliant le nombre de centimètres cubes de potasse employé par 0,006.

Le tableau ci-contre donne l'acidité volatile en grammes d'acide acétique par litre. — Prise d'essai 110<sup>cc</sup>, volume recueilli 100<sup>cc</sup>. La potasse  $\frac{N}{10}$  étant prise comme liqueur de titrage.

**MÉTHODE MATHIEU** pour le dosage des acides volatils dans les vins. — Le procédé de M. L. Mathieu, directeur de la Station œnologique de Beaune, est très recommandable. On opère par distillations successives.

L'appareil, construit par Salleron-Dujardin, se compose

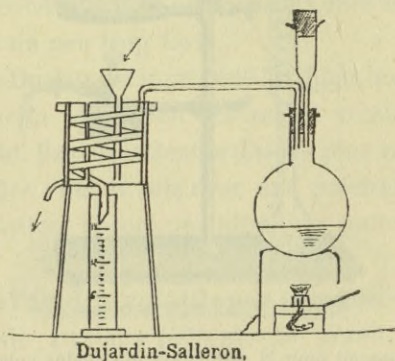


Fig. 62. — Appareil Mathieu pour la distillation des acides volatils.

d'un ballon de 400<sup>cc</sup> muni d'un bouchon à deux tubes ; l'un communique avec un réfrigérant-serpentin ; l'autre est fermé par un bouchon de caoutchouc ainsi que le montre la fig. 62.

Le serpentin débouche dans une éprouvette graduée.

Par le tube à entonnoir on verse dans le ballon 10<sup>cc</sup> de vin exactement mesurés à l'aide d'une pipette. On bouche

Barème donnant l'acidité volatile en grammes d'acide acétique par litre.  
Méthode DUCLAUX. — Prise d'essai 110°. — Volume recueilli, 100°. —  
Liquueur de titrage : potasse décime.

Centimètres cubes de potasse $\frac{N}{10}$	DIXIÈMES DE CENTIMÈTRES CUBES DE POTASSE $\frac{N}{10}$ .									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		0.006	0.013	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06
1	0.07	0.07	0.08	0.09	0.09	0.10	0.11	0.11	0.12	0.13
2	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.17	0.18	0.18	0.19	0.20
3	0.20	0.21	0.22	0.22	0.23	0.24	0.24	0.25	0.26	0.26
4	0.27	0.28	0.28	0.29	0.30	0.30	0.31	0.32	0.33	0.33
5	0.34	0.35	0.35	0.36	0.37	0.37	0.38	0.39	0.39	0.40
6	0.41	0.41	0.42	0.43	0.43	0.44	0.45	0.45	0.46	0.47
7	0.48	0.48	0.49	0.50	0.50	0.51	0.52	0.52	0.53	0.54
8	0.54	0.55	0.56	0.56	0.57	0.58	0.58	0.59	0.60	0.60
9	0.61	0.62	0.63	0.63	0.64	0.65	0.65	0.66	0.67	0.67
10	0.68	0.69	0.69	0.70	0.71	0.71	0.72	0.73	0.73	0.74
11	0.75	0.76	0.76	0.77	0.78	0.78	0.79	0.80	0.80	0.81
12	0.82	0.82	0.83	0.84	0.84	0.85	0.86	0.86	0.87	0.88
13	0.88	0.89	0.90	0.91	0.91	0.92	0.93	0.93	0.94	0.95
14	0.95	0.96	0.97	0.97	0.98	0.99	0.99	1.00	1.01	1.01
15	1.02	1.03	1.03	1.04	1.05	1.05	1.06	1.07	1.08	1.08
16	1.09	1.10	1.10	1.11	1.12	1.12	1.13	1.14	1.14	1.15
17	1.16	1.16	1.17	1.18	1.18	1.19	1.20	1.21	1.21	1.22
18	1.23	1.23	1.24	1.25	1.25	1.26	1.27	1.27	1.28	1.29
19	1.29	1.30	1.31	1.31	1.32	1.33	1.33	1.34	1.35	1.36
20	1.36	1.37	1.38	1.38	1.39	1.40	1.40	1.41	1.42	1.42
21	1.43	1.44	1.44	1.45	1.46	1.47	1.47	1.48	1.49	1.50
22	1.50	1.51	1.52	1.52	1.53	1.54	1.54	1.55	1.56	1.56
23	1.57	1.58	1.58	1.59	1.60	1.60	1.61	1.62	1.62	1.63
24	1.64	1.65	1.65	1.66	1.67	1.67	1.68	1.69	1.69	1.70
25	1.71	1.71	1.72	1.73	1.73	1.74	1.75	1.75	1.76	1.77
26	1.78	1.78	1.79	1.79	1.80	1.81	1.82	1.82	1.83	1.84
27	1.84	1.85	1.86	1.86	1.87	1.88	1.88	1.89	1.90	1.90
28	1.91	1.92	1.93	1.93	1.94	1.95	1.95	1.96	1.97	1.97
29	1.98	1.98	1.99	1.99	2.00	2.01	2.02	2.02	2.03	2.03

le tube et on chauffe à petite flamme de manière à ce que le chauffage ne se produise que sur la partie du ballon qui contient le vin lorsqu'il s'est réduit au minimum de son volume.

Distiller jusqu'à ce que 6 centimètres cubes soient passés. On retire alors la lampe, on laisse un peu refroidir le ballon et on y verse ensuite par le tube à entonnoir 6 centimètres cubes d'eau distillée. On reprend la distillation jusqu'à ce que 6 nouveaux centimètres cubes soient passés. On recommence l'opération indiquée précédemment et ainsi de suite pendant quatre distillations successives.

On a ainsi recueilli en quatre fois 24 centimètres cubes de liquide qui contient les  $\frac{10}{41}$  de l'acidité volatile des 10<sup>cc</sup> du vin soumis à l'essai. Il ne reste plus qu'à titrer à l'aide d'une liqueur alcaline. Pour avoir le résultat exact, il faut donc ajouter à l'acidité trouvée le 1/10 de cette même acidité.

Par exemple: si nous avons obtenu 2 gr. d'acidité sulfurique, nous aurons donc:  $2^{\text{gr}} + 0,2 = 2^{\text{gr}},20$ .

Pour convertir ce titre acide sulfurique en titre acide acétique, nous multiplierons le chiffre trouvé par 1,2, soit:  $2^{\text{gr}},20 \times 1,2 = 2,64$ .

Le vin contient 2<sup>gr</sup>,64 d'acides volatils exprimés en acide acétique.

MÉTHODE ROOS ET MESTREZAT *pour le dosage des acides volatils*. — Afin de rendre le dosage plus rapide et plus facile et aussi pour éviter l'altération plus ou moins profonde des divers acides du vin, MM. Roos et Mestrezat ont eu l'heureuse idée d'utiliser *l'emploi du vide* (\*) pour la séparation des acides volatils.

---

(\*) L. ROOS et MESTREZAT. Dosage des acides volatils dans les vins. (*Annales et Revue de Chimie analytique*, 19 février 1906).

Température relativement basse de distillation ; séparation complète et tangible des acides fixes et volatils ; inaltération des acides fixes pendant les opérations du dosage ; constance des résultats ; rapidité de l'opération ; possibilité d'un bilan ; tels sont, en quelques mots, les avantages de la méthode que nous allons exposer.

L'acide carbonique n'étant pas compté habituellement avec les acides volatils du vin, on opère sur le vin décarboniqué.

La décarbonisation s'opère aisément en faisant arriver 50 à 60<sup>cc</sup> de vin en jet mince dans une fiole conique montée sur la canalisation du vide ; elle est complète en quelques instants, et il n'y a pas lieu de tenir compte d'une modification de volume.

*Appareil.* — Il se compose d'un petit ballon sphérique de 125<sup>cc</sup>, à col de 12 centimètres environ de longueur, renflé en son milieu d'une boule de 33<sup>cc</sup>, qui est destinée à empêcher tout entraînement, et pourvu, à 2 ou 3 centimètres de son orifice, d'une tubulure pour l'échappement des vapeurs ; le col est fermé par un bouchon en caoutchouc traversé par la douille d'un entonnoir à robinet. Le ballon, relié à un réfrigérant, qui communique lui-même avec un petit réservoir pour recevoir la condensation et sur lequel s'amorce la conduite de vide, est chauffé au bain-marie. L'ensemble peut être isolé de la trompe par un robinet. Un manomètre en relation avec tout le système permet à la fois de mesurer la dépression intérieure et de s'assurer de la parfaite étanchéité de l'appareil.

*Mode opératoire.* — On fait d'abord dans l'appareil un vide tel que le mercure s'élève dans le manomètre à 70 centi-

mètres environ ; à ce moment, on isole le système de la trompe par la fermeture du robinet. Si les joints sont bons, la dépression dans l'appareil se conserve parfaitement. Cette vérification faite, on laisse écouler dans le ballon, au moyen du tube à entonnoir, 20<sup>cc</sup> de vin décarboniqué et désaéré par un séjour de quelques minutes à froid, dans le vide.

Une vive ébullition se manifeste dès l'introduction du vin, et la distillation continue avec une régularité parfaite jusqu'à la fin. Bien rares sont les vins produisant, au début, une mousse assez abondante pour être gênante, ou inversement dont l'ébullition ne se manifeste que par soubresauts, rendant utile l'adjonction de quelques grains de ponce.

La température, qui doit être, au début, de 70 à 75°, pour que la distillation soit immédiate, peut, sans inconvénient, arriver à l'ébullition du bain-marie pendant l'opération.

L'introduction du liquide doit être faite avec précaution, de manière à ne pas faire entrer d'air dans l'appareil. La gouttelette qui reste dans le tube à entonnoir est entraînée avec l'un des lavages qu'on opère, aussitôt que le résidu du ballon est arrivé à siccité, ou mieux à 1 ou 2<sup>cc</sup>.

Ces lavages sont faits avec 20<sup>cc</sup> d'eau bouillie, introduite dans le ballon de la même manière que le vin. On pousse encore la distillation à 1 ou 2<sup>cc</sup> pour le premier lavage. Mais, pour le second et dernier, on l'arrête de manière à conserver dans le ballon un résidu de 5 à 6<sup>cc</sup>, facilement transvasable et lavable.

On laisse alors entrer l'air dans l'appareil.

Avec les vins les plus chargés en acides volatils, l'épuisement est complet.



Il suffit alors de titrer le distillatum avec une liqueur alcaline  $\frac{N}{10}$  pour avoir les acides volatils.

On emploie, à cet effet, une liqueur de soude contenant un peu de chlorure de baryum, afin qu'une carbonatation, même faible, de la liqueur devienne visible. L'indicateur utilisé est alors la phénolphtaléine.

L'acidité du résidu de la distillation est formée par l'ensemble des acides fixes du vin et représente exactement cette acidité fixe sans aucune perte ni surcharge; le vin, concentré dans le petit ballon, a conservé son brillant et sa couleur; on titre cette acidité fixe, et l'on emploie, pour ce titrage, la même méthode qui a servi à déterminer l'acidité totale.

MM. Roos et Mestrezat ont adopté la marche suivante : pour l'acidité totale, 10<sup>cc</sup> de vin, au préalable décarboniqué, sont étendus à 50<sup>cc</sup> avec de l'eau distillée, puis titrés à la soude  $\frac{N}{10}$ ; sous l'action de la soude, le vin passe par une série de teintes de plus en plus sombres, pour arriver à une nuance verdâtre. Sur ce ton vert, et par transparence sur fond blanc bien éclairé, on perçoit avec une grande précision l'apparition du virage rouge de la phtaléine.

Pour l'acidité fixe, le contenu du ballon est versé dans une fiole jaugée à 100<sup>cc</sup>; on rince à l'eau distillée, et les eaux de lavage servent à amener à 100<sup>cc</sup> le volume total. Sur 50<sup>cc</sup> du produit, on opère le titrage comme il vient d'être dit pour l'acidité totale.

La différence observée entre l'acidité totale et l'acidité fixe représente l'acidité volatile.

L'équation *acidité fixe* + *acidité volatile* = *acidité totale*, donne un bilan exact.

Sous l'influence de certains ferments pathogènes, le vin

ainsi que nous l'avons déjà dit, peut renfermer de *l'acide lactique*.

L'acide lactique ne passe pas à la distillation dans les conditions précitées, ou tout au moins ne passe, par entraînement, qu'en très petite quantité, et seulement lorsque la concentration est telle, dans le ballon, qu'il ne reste plus que 1 à 2<sup>cc</sup> de liquide.

Si l'on soupçonne la présence de l'acide lactique dans la liqueur analysée, il faudra non seulement éviter de pousser la distillation et les lavages subséquents jusqu'à siccité, mais arrêter chaque distillation de manière que le ballon contienne encore environ 3<sup>cc</sup> de liquide.

Cette légère modification permet de conserver toute la rigueur des résultats.

#### **Dosage de l'acidité fixe et volatile par évaporation.**

— *Acidité fixe.* — On utilise l'extrait dans le vide. On ajoute à cet extrait 5<sup>cc</sup> d'eau distillée environ ; on porte le vase à une douce chaleur et quand la dissolution de l'extrait est entièrement obtenue on effectue le titrage de *l'acidité fixe* comme il est dit pour le dosage de *l'acidité totale*.

*Acidité volatile.* — En soustrayant l'acidité fixe de l'acidité totale, on obtient l'acidité volatile.

*Acidité volatile libre et combinée.* — Quand le vin renferme une grande quantité de cendres et que celles-ci sont riches en carbonates alcalins, on peut soupçonner que le vin a été partiellement saturé par une substance alcaline. On n'obtient pas alors dans l'essai précédent la totalité des acides volatils. On effectue, dans ce cas, une autre opération dans laquelle on met en liberté ces acides volatils par un excès d'acide tartrique ( $C^4H^6O^6 = 130$ ).

5<sup>cc</sup> de vin placés dans un vase de verre de 7 centimètres de diamètre et 25 millimètres de hauteur sont additionnés de 5<sup>cc</sup> de solution  $\frac{N}{20}$  d'acide tartrique dans l'alcool à 20°. On opère ensuite comme on le fait pour la détermination de l'extrait dans le vide. Sur le résidu, on verse 5<sup>cc</sup> de solution de soude  $\frac{N}{20}$  (ou si le titre des solutions n'est pas absolument exact, on emploie le volume de soude nécessaire pour neutraliser exactement les 5<sup>cc</sup> de solution tartrique employés) on opère la dissolution du résidu et on titre comme précédemment. L'acidité ainsi obtenue, défalquée de l'acidité totale, donne l'acidité correspondant aux acides volatils totaux (libres et combinés).

En opérant de la sorte sur des vins normaux, on obtient pour les acides volatils totaux un chiffre un peu plus élevé que pour les acides volatils directs (0,1 à 0,3 en plus); mais la différence entre les deux chiffres est plus considérable dans les vins qui ont été partiellement saturés ou dépiqués.

La méthode que nous venons de décrire est excellente, mais elle est un peu trop longue, surtout lorsqu'on veut doser uniquement les acides volatils. A ce point de vue nous préférons la méthode Roos et Mestrezat ou la méthode Mathieu.

**Acide tartrique total.** — Au moyen d'une pipette à deux traits, on mesure 20<sup>cc</sup> de vin qu'on verse dans une fiole conique à fond plat de 250<sup>cc</sup>; on ajoute 1<sup>cc</sup> d'une solution de bromure de potassium à 10 p. 0/0 et 40 cc. d'un mélange à volumes égaux d'éther à 65° et d'alcool à 90°. On bouche la fiole. On agite et on laisse la fiole au repos pendant trois jours à la température ordi-

naire. Au bout de ce temps on décante le liquide sur un petit filtre sans plis, on lave la fiole et le filtre avec une petite quantité du mélange éthéro-alcoolique, puis on introduit le filtre dans la fiole ; on ajoute 40<sup>cc</sup> d'eau distillée tiède pour redissoudre le précipité de tartre, qui est resté, pour la plus grande partie, adhérent aux parois de la fiole conique. On maintient pendant quelques instants à une douce chaleur, puis, quand la dissolution est opérée entièrement, on ajoute 1<sup>cc</sup> d'une solution alcoolique de phénol-phtaléine à 1 p. 0/0, et on titre l'acidité au moyen d'une solution  $\frac{N}{20}$  de soude caustique. Soit  $n$  le nombre de cc. de cette solution nécessaire pour obtenir la saturation

$$(n \times 0,47) + 0,2$$

donnera la teneur en tartre correspondant à l'acide tartrique total par litre de vin.

**Potasse.** — On opère comme ci-dessus, mais au lieu d'ajouter une solution de bromure de potassium on ajoute 1<sup>cc</sup> d'une solution à 10 p. 0/0 d'acide tartrique dans l'eau alcoolisée à 20°. Le lavage doit être fait soigneusement. Pour éliminer les dernières traces d'acide tartrique libre qui pourraient être restées sur le filtre, on verse goutte à goutte sur les bords de celui-ci de l'alcool à 95°.

Le titrage s'opère comme le précédent ; le calcul est identique et donne la teneur en tartre correspondant à la potasse totale. C'est en somme le procédé de Berthelot et de Fleurieu.

*Sulfate de potasse.* — *Essai approximatif.* — On prépare une solution renfermant par litre 2 gr. 804 de chlorure de baryum cristallisé ( $\text{BaCl}^2$ ), correspondant à 2 grammes de sulfate de potasse ( $\text{SO}^4\text{K}^2$ ), et 10<sup>cc</sup> d'acide chlorhydrique.

Dans trois tubes à essai on place 10<sup>cc</sup> de vin et on ajoute dans le premier 5<sup>cc</sup> de liqueur barytique, dans le deuxième 7<sup>cc</sup>.5 et dans le troisième 10<sup>cc</sup>. On agite, on chauffe, puis on filtre.

Le filtrat limpide est divisé en deux tubes à essai. Dans le premier on ajoute 1<sup>cc</sup> de solution de chlorure de baryum à 10 p. 0/0 et dans le second 1<sup>cc</sup> d'acide sulfurique au

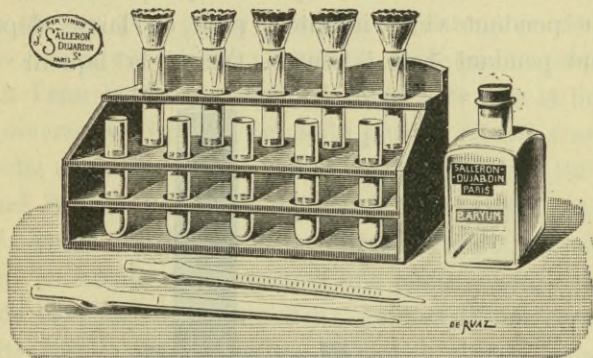


Fig. 63. — Gypsomètre Dujardin.

dixième. On agite et on examine les deux tubes côte à côte ; si l'essai fait avec 5<sup>cc</sup> de solution titrée de chlorure de baryum donne un trouble par l'acide sulfurique ( $\text{SO}^4\text{H}^2$ ) c'est que le vin renferme environ 1 gramme de sulfate de potasse par litre. On examine alors l'essai fait avec 7<sup>cc</sup>.5 de liqueur barytique. Si l'acide sulfurique donne un trouble, la quantité de sulfate est comprise entre 1 gramme et 1 gr. 1/2. Si au contraire, c'est le chlorure de baryum qui donne le trouble, c'est que le vin contient plus de 1 gr. 1/2 de sulfate de potasse par litre, et on fait alors l'essai du troisième tube, ce qui montre si la quantité de sulfate de potasse est comprise entre 1 gr. 1/2 et 2 grammes, ou supérieure à 2 grammes.

La mise en vente de vins contenant plus de 2 grammes de

sulfate de potasse est interdite. (Circulaire du 27 juillet 1880).

*Dosage du sulfate de potasse par pesée.* — 50<sup>cc</sup> de vin additionnés de 1<sup>cc</sup> d'acide chlorhydrique pur sont portés à l'ébullition ; on ajoute alors peu à peu 2<sup>cc</sup> de solution de chlorure de baryum à 10 p. 0/0. On fait bouillir pendant vingt minutes, puis on laisse déposer à chaud pendant 4 ou 5 heures. Quand la liqueur s'est

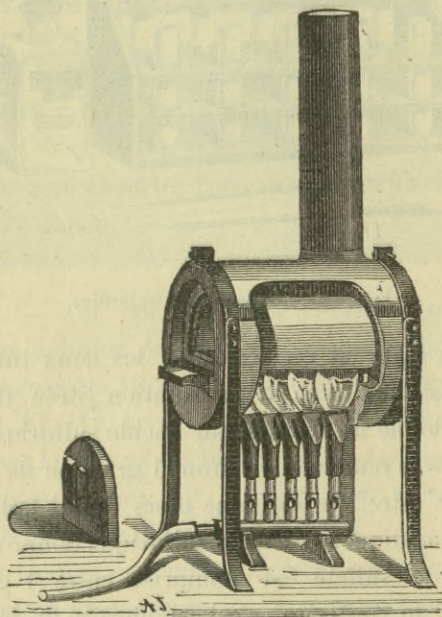


Fig. 64. — Fourneau à incinération ou moufle à gaz.

éclaircie, tenant le verre un peu incliné à hauteur de l'œil, et faisant face au jour, on laisse couler lentement le long de la paroi une goutte de chlorure de baryum prélevée avec une pipette. Si la goutte, en traversant le liquide éclairci,

produit un trouble, cela indique que l'addition de chlorure de baryum n'a pas été suffisante, et, dans ce cas, on reporte le liquide à l'ébullition et on ajoute une quantité supplémentaire de chlorure. Sinon, on filtre avec un petit filtre plat en papier Berzélius adapté à un entonnoir de 4 centimètres de diamètre à longue douille.

La filtration est rapide si on a soin de donner au filtre un angle un peu plus grand que celui de l'entonnoir, de façon que la moitié supérieure s'applique seule sur la paroi. On lave à l'eau bouillante distillée jusqu'à ce que la liqueur qui traverse le filtre ne précipite plus le nitrate d'argent, on sèche dans l'étuve à air chaud, on incinère dans un creuset taré le filtre dont on a détaché le plus possible du précipité. Après l'incinération, on laisse refroidir, et, comme il a pu se former par réduction une petite quantité de sulfure de baryum, on ajoute deux gouttes d'acide azotique, ensuite pour ramener le sulfure à l'état de sulfate, on ajoute une goutte d'acide sulfurique; on évapore au bain de sable en évitant les projections; on chauffe devant le moufle jusqu'à ce que la cessation des fumées blanches indique le départ des acides en excès. Alors on chauffe au rouge naissant.

Il ne reste plus dans la capsule, que le précipité adhérent au filtre, car le papier Berzélius étant formé de cellulose pure ne donne pas de cendres.

On fait tomber dans la capsule bien refroidie le précipité détaché du filtre que l'on a conservé sur un carré de papier noir recouvert d'un verre. On entraîne les dernières parcelles qui restent sur le papier avec un pinceau. On calcine une dernière fois au rouge pendant 10 minutes. On retire alors la capsule du moufle, on la place dans un endroit sec et on la pèse avec son contenu quand elle est refroidie. L'excédent de cette pesée sur la tare de la capsule exprime le poids du sulfate de baryum.

Le chlorhydrate d'ammoniaque facilite le dépôt du sulfate de baryte et certains chimistes préparent le réactif barytique en ajoutant, dans ce but, 10 p. 0/0  $\text{AzH}^4\text{Cl}$ .

Le poids obtenu multiplié par 14,94 donne le sulfate de potasse ( $\text{SO}^4\text{K}^2$ ) par litre.

Le résultat sera indiqué sous la forme : sulfates exprimés en  $\text{SO}^4\text{K}^2$ .

**Chlorures.** — La liqueur de nitrâte d'argent contient dans 1 litre, le dixième de l'équivalent-gramme de l'argent ; par suite son titre est de 17 grammes de nitrâte d'argent dans 1 litre ( $\text{AzO}^3\text{Ag} = 170$ ).

On prend 17 grammes de nitrâte d'argent pur et fondu au rouge sombre dans un creuset de porcelaine, afin de le débarrasser de l'eau et des petites quantités d'acide nitrique qu'il peut contenir. On introduit ce nitrâte dans un flacon jaugé de 1 litre avec environ 500<sup>cc</sup> d'eau distillée froide, dépourvue de matières organiques et de chlorures. On agite pour favoriser la dissolution du nitrâte d'argent, et, quand il est dissous, on complète le volume à 1 litre avec de l'eau distillée. Agiter pour rendre homogène en fermant le flacon avec un bouchon de verre, car la liqueur ne doit pas être en contact avec des substances organiques, notamment avec la main.

Si le nitrâte d'argent est pur, chaque cc. de la liqueur peut transformer en chlorure d'argent une quantité de chlorure contenant 0 gr. 00355 de chlore.

La liqueur titrée doit être conservée dans des petits flacons bouchés à l'émeri et recouverts de papier noir, car la lumière altère peu à peu la liqueur.

*Dosage des chlorures dans les vins rouges.* — On chauffe dans une capsule de porcelaine 50<sup>cc</sup> de vin jusqu'à



l'ébullition qu'on maintient 2 ou 3 minutes ; cela fait, on enlève le feu et on ajoute 2<sup>cc</sup> d'acide azotique pur ; on agite. Le liquide devient d'abord rouge très vif, puis jaunit en laissant déposer des flocons colorés. Si ce résultat n'est pas atteint au bout d'une minute, on chauffe à nouveau et on ajoute encore 1<sup>cc</sup> d'acide azotique. Dès qu'on l'a obtenu, on ajoute 20<sup>cc</sup> de la solution normale décime de nitrate d'argent ; on laisse refroidir ; on verse dans une fiole jaugée de 200<sup>cc</sup> et on complète à 200<sup>cc</sup> avec de l'eau distillée ; on mélange le liquide ; on filtre et on rejette les premières portions du filtrat jusqu'à ce que celui-ci soit parfaitement clair. On recueille 100<sup>cc</sup> de liquide filtré qu'on verse dans un ballon de verre ; on y ajoute 15<sup>cc</sup> d'ammoniaque, 10 gouttes de solution d'iodure de potassium à 20 p. o/o, qui doivent produire un trouble si la proportion de solution argentique, ajoutée au début, est insuffisante ; ensuite on verse 10<sup>cc</sup> de solution de cyanure de potassium (= 65) d'un titre tel qu'elle corresponde volume à volume dans le dosage ultérieur avec le nitrate d'argent  $\frac{N}{10}$  qui rend à nouveau la solution limpide. On verse enfin la solution du nitrate d'argent  $\frac{N}{10}$ , placée dans une burette, jusqu'à ce que le liquide devienne louche et comme fluorescent.

Soit  $n$  le nombre de cc. de nitrate d'argent qu'on a dû employer

$$n \times 0,234 = \text{NaCl (chlorure de sodium) par litre.}$$

*Dosage des chlorures dans les vins blancs.* — On évapore 50<sup>cc</sup> de vin à moitié ; on ajoute alors l'acide azotique puis, très rapidement, l'azotate d'argent ; on

laisse refroidir lentement; on complète le volume à 200<sup>cc</sup> et on continue comme il est dit pour les vins rouges.

**Recherche de l'acide citrique.** — On additionne 10<sup>cc</sup> de vin de 1 gramme environ de bioxyde de plomb (PbO<sup>2</sup>), on agite, puis on ajoute 2<sup>cc</sup> d'une solution de sulfate de mercure (oxyde de mercure 5 grammes, acide sulfurique 20<sup>cc</sup>, eau 100<sup>cc</sup>), on agite à nouveau et on filtre. On place dans un tube à essai 5 à 6<sup>cc</sup> de liqueur filtrée; on porte à l'ébullition et on ajoute une goutte de permanganate de potasse à 1 p. 0/0; après décoloration, on ajoute une autre goutte de permanganate, et ainsi de suite jusqu'à 10 gouttes.

Les vins normaux donnent ainsi un louche très faible. A la dose de 10 centigrammes par litre, le trouble est nettement accusé; il est accompagné d'un précipité floconneux à partir de 40 centigrammes par litre.

Quand on constate la présence de l'acide citrique, on fait des essais comparatifs avec des solutions à titre connu d'acide citrique pour obtenir une évaluation de cet acide.

**Acide sulfureux dans les vins blancs rosés.** — *Essai préliminaire.* — Dans un matras de 200<sup>cc</sup> environ de capacité, on introduit 25<sup>cc</sup> d'une solution de potasse caustique à 56 grammes par litre, puis 50<sup>cc</sup> de vin. On bouche le matras; on agite pour mélanger le vin et la solution alcaline, et on laisse agir à froid pendant 15 minutes. Cette partie de l'opération a pour but de détruire les combinaisons que l'acide sulfureux a contractées avec les substances aldéhydiques du vin, et de faire passer cet acide à l'état de sulfite de potasse. On ajoute ensuite 10<sup>cc</sup> d'acide

sulfurique dilué (un volume d'acide sulfurique à 66° Baumé pour deux volumes d'eau) un peu de solution amidonnée, puis on titre au moyen de la liqueur d'iode normale cinquante : N/50.

Soit  $n$  le nombre de cc. de liqueur d'iode employé  $n \times 0,0128$  donnera la proportion d'acide sulfureux total (libre et combiné) par litre.

*Dosage.* — Si l'essai préliminaire indique une quantité d'acide sulfureux supérieure à 300 milligrammes par litre, on opérera le dosage de la manière suivante :

On se sert d'un appareil composé d'un ballon de 400<sup>cc</sup> environ, fermé par un bouchon de caoutchouc à deux ouvertures. Dans l'une s'engage un tube qui plonge au fond du ballon et qui est relié à un appareil producteur d'acide carbonique. L'autre ouverture est munie d'un tube de dégagement relié à un tube de Péligré dont chaque boule doit avoir une contenance de 100<sup>cc</sup> environ. On chasse d'abord l'air de l'appareil en y faisant passer un courant d'acide carbonique. On introduit dans le tube de Péligré 30 à 50<sup>cc</sup> de solution d'iode (5 grammes d'iode et 7 gr. 5 d'iodure de potassium par litre). On soulève le bouchon du ballon et, sans interrompre le courant d'acide carbonique, on y introduit 100<sup>cc</sup> de vin et 5<sup>cc</sup> d'acide phosphorique à 60° Baumé; on referme le ballon et, au bout de quelque temps, on chauffe le vin toujours en faisant passer l'acide carbonique, jusqu'à ce que la moitié environ du vin ait distillé dans le tube à boules. Il est bon de plonger celui-ci dans un vase contenant de l'eau froide. On verse le contenu du tube de Péligré, qui doit renfermer encore de l'iode libre, dans un vase à précipiter, et on y dose l'acide sulfurique par la méthode ordinaire.

Le poids du sulfate de baryte multiplié par 2,7468 donne la proportion d'acide sulfureux par litre.

Au contact de l'iode, l'acide sulfureux est transformé en acide sulfurique, qui est précipité à l'état de sulfate de baryte.

Il est bon de débarrasser l'acide carbonique des produits qu'il peut entraîner, en le faisant barboter dans un flacon laveur renfermant une solution de bicarbonate de potasse ou de soude.

**Recherche des acides minéraux libres.** — Lorsque la proportion de potasse sera élevée par rapport à la teneur en cendres, il y aura lieu de rechercher l'acide sulfurique libre. Dans ce but, on effectuera un nouveau dosage d'acide sulfurique sur les cendres du vin : celles-ci seront reprises par l'eau, acidulées par l'acide chlorhydrique. Si le dosage de l'acide sulfurique sur les cendres donne un résultat plus faible que celui effectué sur le vin, on conclura à la présence d'acide sulfurique libre.

Lorsque la proportion de chlorures, calculés en chlorure de sodium, sera élevée par rapport à la teneur en cendres, il y aura lieu de rechercher l'acide chlorhydrique libre. Dans ce but on distillera, jusqu'à sec, 50<sup>cc</sup> de vin et on recherchera l'acide chlorhydrique dans le produit distillé. Si la présence de cet acide s'y révèle nettement par les réactifs usuels, on conclura à la présence d'acide chlorhydrique libre.

**Matières colorantes étrangères.** — On fait les trois essais suivants :

a) 50<sup>cc</sup> de vin rendus alcalins par l'ammoniaque sont agités avec 15<sup>cc</sup> d'alcool amylique (C<sup>5</sup>H<sup>12</sup>O) bien incolore.

L'alcool amylique ne doit pas se colorer, si l'alcool est coloré, le vin contenait de l'orseille ou un colorant acide dérivé de la houille ; s'il est resté incolore, on le décante, on le filtre et on l'acidifie par l'acide acétique ; il doit également rester incolore. Dans le cas où la coloration se développerait, on serait en présence d'un colorant basique. En l'absence de toute coloration on peut admettre l'absence de dérivés du goudron de houille. Cependant, il faut déceler le sulfoconjugué de fuschine de la façon suivante. Le rouge de Bordeaux, le rouge de Rocelline, la crocéine, les ponceaux passent avec le liquide.

b) Le vin est traité par une solution d'acétate mercurique à 10 p. 0/0 jusqu'à ce que la laque formée ne change plus de couleur, puis on ajoute un petit excès de magnésie calcinée, de façon à obtenir une liqueur alcaline. On fait bouillir ; on filtre. Le liquide rendu acide par addition d'un petit excès d'acide sulfurique dilué doit rester incolore. Si l'on obtient une légère coloration rose, il est prudent de recommencer l'essai, en s'assurant que le liquide filtré est légèrement alcalin et qu'il ne précipite plus par une nouvelle addition d'acétate mercurique avant l'acidification.

c) 50<sup>cc</sup> de vin sont placés dans une capsule de porcelaine de 7 à 8 centimètres de diamètre ; on ajoute une ou deux gouttes d'acide sulfurique au dixième et on plonge dans le liquide un mouchet de laine blanche. On fait bouillir pendant cinq minutes exactement, en ajoutant de l'eau bouillante au fur et à mesure que le liquide s'évapore. On retire le mouchet qu'on lave sous un courant d'eau. Les *ponceaux* donnent une coloration rouge vif, la *tropéoline* violette, la *crocéine* bleue, les *éosines* jaunes, le *rouge de Biebrich* vert foncé et bleue. Avec les vins naturels, ce mouchet doit être à peine teinté en rose sale. Plongé dans l'eau ammoniacale, il prendra une teinte vert sale un peu accentuée.

**Colorants végétaux.** — M. Armand Gautier, à qui la chimie œnologique doit tant de découvertes intéressantes, nous a donné une étude approfondie des colorants végétaux. Ces colorants ne sont généralement décelables que lorsqu'ils remontent la couleur naturelle du vin de un huitième environ. Il est vrai qu'on ne saurait les utiliser pratiquement en trop faible proportion.

Le mélange de colorants végétaux tend à obscurcir les résultats de l'analyse en donnant des tons différents sous l'influence des réactifs. Le chimiste doit opérer avec une extrême attention.

Les matières colorantes le plus souvent utilisées dans la

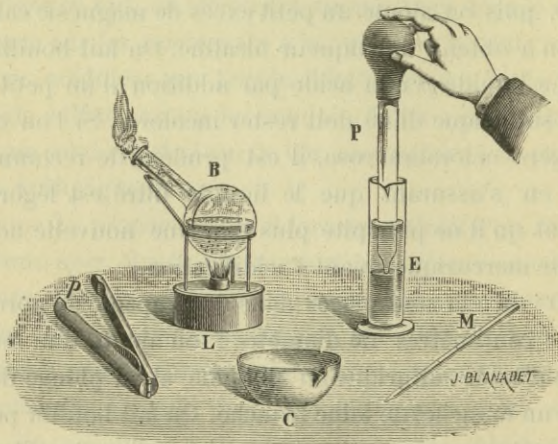


Fig. 65. — Réaction de l'alcool amylique.

fraude des vins sont : le *sureau*, l'*hyèble*, la *mauve noire* ou *rose trémière*, le *phytolacca*, le *troëne*, la *betterave*, le *myrtille*, le *campêche*, le *bois de Brésil* ou de *Fernambouc*, l'*orseille*, l'*indigo*, l'*orcanète*, le *maqui*, la *cochenille*, qui se trouve dans la liste des colorants végétaux bien qu'elle soit

le produit d'un insecte hémiptère-homoptère de la famille des gallinsectes, le *coccus cacti*.

La plupart de ces colorants sont sans action nuisible à la santé. Cependant les baies du *Phytolacca decandra* sont violemment purgatives. Les baies de sureau (*Sambucus nigra*) et de l'hyèble (*Sambucus edulus*) purgent assez fortement.

Les baies de sureau colorent les vins en rouge foncé vineux et leur communiquent un goût de muscat.

La teinte de Fismes (Marne), qui a joui d'une si grande réputation à cause de sa puissance de coloration, est un mélange de jus de sureau, d'acide tartrique et d'alun. L'alun comme tous les sels d'alumine est toxique. Un vin normal ne renferme pas plus de 0 gr. 02 d'alumine ou 0 gr. 03.

La teinture de *mauve noire* ou rose trémière est peu utilisée à cause de la saveur désagréable qu'elle communique au vin. En outre, elle se précipite rapidement et on ne peut la fixer qu'à l'aide d'alun ou d'acide tartrique en excès.

Le jus de *betterave* est d'un beau rouge violacé, imitant la couleur de certains vins lorsqu'il est fraîchement préparé, mais il tend à se décolorer en perdant sa teinte violette pour prendre un ton jaunâtre de vin vieux. Ce jus renferme des corps nuisibles pour la bonne constitution du vin, notamment des oxalates, des matières albuminoïdes et grasses, du saccharose, etc.

La teinture de bois de *campêche* n'a ni goût ni odeur, mais elle n'a une belle couleur rouge-violacé qu'en milieu alcalin. En solution dans un milieu acide comme le vin, elle ne lui communique qu'une teinte rancio brunâtre peu appréciée. La teinture de campêche a besoin d'être fixée par l'alun.

Le bois de *Brésil* ou de Fernambouc présente les mêmes inconvénients que le campêche, mais sa teinte est plus

claire. Employé à l'état de décoction, il faut ajouter de l'alun pour fixer la couleur. Cependant, lorsqu'on emploie sa matière colorante, la Brésiline, préparée par le procédé Chevreul, il n'est pas besoin d'alun, celle-ci étant soluble dans l'eau et l'alcool.

Les baies de *troëne* (*Ligustrum vulgare*) contiennent la liguline, matière colorante d'un beau cramoisi. Cette substance est inoffensive, mais la faiblesse de sa coloration jointe à la nécessité d'aluner, afin d'obtenir une fixation suffisante, la rendent sans avantage pour les fraudeurs.

Les baies d'*airelle myrtille* ont un suc d'un beau violet foncé inodore et fade. Les acides le font passer au rouge. L'alun est nécessaire pour fixer la couleur. Il est vrai que toutes ces colorations s'appliquent ordinairement à des vins très ordinaires et que la rapidité de leur consommation permet d'éviter l'alunage.

L'*orseille* renferme une matière colorante, l'orcéine, d'un beau rouge que l'on a beaucoup employée seule ou en mélange avec les couleurs d'aniline, afin de dérouter les experts, car ses réactions sont très différentes de celles des autres matières colorantes. Comme elle est peu tenace, elle allait aux vins dits « économiques », que l'on consomme tout de suite.

L'*indigo* est une matière colorante bleue extraite des indigotiers, arbrisseaux de la famille des légumineuses, et aussi du pastel et des diverses plantes de la famille des polygonées. On l'introduit dans les vins à l'état de sulfate acide ou de carmin d'indigo pour les bleuir et imiter ainsi certains crus à reflets bleuâtres. Cette couleur se dépose rapidement et la facilité de sa recherche, jointe à son emploi restreint, l'ont fait abandonner.

L'*orcanète*, qui provient de deux espèces de plantes de la famille des boraginées, se trouve très rarement dans les



falsifications. Sa couleur rouge violette est peu soluble dans l'eau alcoolisée à 15°.

La *cochenille* colore le vin en beau rouge, mais à la condition de l'introduire en quantité suffisante et de la fixer avec de l'alun, car elle est peu stable dans les vins.

Le prix élevé de la cochenille fait qu'on lui substitue les colorants dérivés de la houille dont la puissance et la fixité sont bien supérieurs.

La baie rouge du *maqui*, de la famille des Tiliacées (*Aristotelia mâqui*), donne une décoction rouge vineuse, acidulée et de bon goût.

La recherche des colorants végétaux doit toujours être précédée d'une analyse complète du vin, car cette analyse peut fournir des indications utiles en accusant la pauvreté de certains principes naturels ou la présence d'un excès de certains autres, ou même celle de corps étrangers. Il est bon de rappeler ici que M. A. Gauthier a écrit dans son *Traité de sophistication et analyse des vins* : « Une matière colorante quelconque, alors surtout qu'elle est mélangée à la couleur variable des divers vins, ne peut être caractérisée que par un ensemble de réactions concordantes. »

*Recherches des colorants végétaux.* — On additionne 1<sup>cc</sup> de vin de 10<sup>cc</sup> de carbonate de soude à 5 p.0/0; le vin vire au vert plus ou moins foncé, suivant la nature du cépage ou des cépages qui ont produit le vin. En présence d'orseille ou de campêche, le vert est violacé. Si le vin ne vire pas au vert, il y a lieu de rechercher les colorants d'aniline à moins qu'on ne se trouve en présence d'un vin de Jacques, qui provoque dans ce cas une réaction violette.

L'orseille vire au violet bleu par l'ammoniaque et passe dans l'alcool amylique. Décanter et évaporer cette solution.

Ajouter une goutte d'acide sulfurique pur ; *coloration rouge*.  
A cette liqueur ajouter un léger excès d'ammoniaque : *coloration bleu violacé*.

La *cochenille* colore en jaune l'alcool amylique en liqueur acidulée par l'acide chlorhydrique. La solution d'alcool amylique mise en présence d'une goutte d'acétate d'urane, bien neutralisé à l'aide d'un peu de carbonate de chaux, lui communique une couleur verte caractéristique. On obtient aussi le verdissement avec l'azotate d'uranyle, surtout à chaud.

Le *campêche* et le *Fernambouc* colorent l'éther en jaune ; on obtient une coloration rouge en traitant le produit de l'évaporation par l'ammoniaque. La teinte est plus violacée pour le Fernambouc.

Le *mâqui* en présence d'acétate d'alumine donne une coloration *violet bleu* caractéristique.

Le réactif de Bellier donne d'utiles indications :

Chlorure stanneux desséché....	30 gr.
Borax desséché.....	70 —

On met 0 gr. 40 de ce réactif dans un tube à essai avec 10<sup>cc</sup> de vin.

Agiter. Faire bouillir. Filtrer.

Le vin naturel ou ne contenant pas de *cochenille*, *betterave* ou *phytolacca*, donne un filtrat incolore ou faiblement jaunâtre, tandis qu'il est plus ou moins rouge avec un des colorants précités.

Si la coloration est intense, on ajoute au filtrat quelques gouttes d'ammoniaque et on fait bouillir. Une teinte violacée indique la cochenille, une teinte jaune indique betterave ou phytolacca. Si la coloration est faible, on ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique, un peu d'alcool amylique et on

filtre. L'alcool se colore avec la cochenille et ne se colore pas avec la betterave ou le phytolacca.

Pour la recherche du SUREAU on ajoute 1<sup>cc</sup> d'acétate d'alumine (solution commerciale étendue d'eau jusqu'à ce qu'elle marque 2° Baumé) à 1<sup>cc</sup> de vin. En cas de présence, coloration *violette* ou *lilas*. Avec 3<sup>cc</sup> d'une solution au 1/10<sup>e</sup> de sulfate de cuivre bien pur dans 9<sup>cc</sup> d'eau distillée et 6<sup>cc</sup> de vin, coloration bleue ainsi que pour la mauve ou rose trémière. Avec solution d'alun d'ammoniaque mélangée à 10 p. 0/0 et le molybdate d'ammoniaque, coloration violette.

On opère comme il est dit pour le sureau dans la recherche de la rose trémière. La coloration est *violette* avec l'acétate d'alumine et *bleu pur* avec le sulfate de cuivre.

La réaction du sulfate de cuivre est très sensible, mais malheureusement beaucoup de matières colorantes végétales sont colorées comme la couleur naturelle des raisins. On peut la retenir pour la recherche de la mauve ou rose trémière.

Pasteur, Balard, Wurtz distinguent la matière colorante de la rose trémière ainsi que celle du sureau et de l'hyèble par le sulfate ferreux (SO<sup>4</sup>Fe).

On colle le vin avec le dixième de son volume de blanc d'œuf mélangé avec de l'eau distillée par parties égales. Si le vin est pauvre en tannin on y ajoute quelques gouttes d'une solution aqueuse préparée avec du tannin pur. Agiter, laisser reposer 1/2 heure et filtrer.

Dans le filtratum on place un fragment de sulfate ferreux gros comme un pois. La couleur du vin naturel s'assombrit. Elle devient violette s'il y a de la Mauve, bleue avec le Sureau, violacée avec l'Hyèble et le Myrtille.

Les recherches concernant les matières colorantes sont très délicates et surtout dans le cas de mélange de colorants

voisins par leurs propriétés. Ce n'est qu'à la suite de longues manipulations et de réactions variées qu'on peut conclure sûrement à la présence de tel ou tel colorant.

Le *caramel* doit être recherché surtout dans les vins foncés comme le Malaga, le Madère, les Rancios. Les vins blancs mouillés, les vins rosés trop pâlis par le traitement au noir sont additionnés de jaune. Parfois on ajoute des traces de rouge (cochenille) pour rendre le ton plus chatoyant.

## CHAPITRE VII

Examen préalable des vins. — Dégustation. —  
Observations microscopiques. — Maladies.

**Dégustation.** — La dégustation est la première analyse que l'on doit faire subir au vin. Mais pour bien déguster, il faut être doué d'un excellent odorat, d'une bonne vue et



Fig. 66. — Verre à dégustation divisé, pouvant servir au coupage.

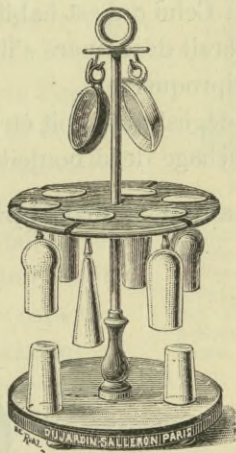


Fig. 67. — Support de dégustation. Tasses et verres.

d'un goût affiné. Un dégustateur doit saisir les plus légères nuances de saveur et de bouquet et apprécier justement la constitution générale d'un vin et aussi les germes de dégénérescence qu'il porte en lui. La couleur du vin, sa limpidité présentent une grande importance dans la dégustation.

A notre avis, l'examen se fait mieux dans un verre que

dans la tasse en argent ou en cristal, à condition cependant, que ce verre soit très transparent et de première qualité.

Mais chaque dégustateur a son modèle de tasse ou de verre auquel il est accoutumé. Il a acquis, avec ce modèle,

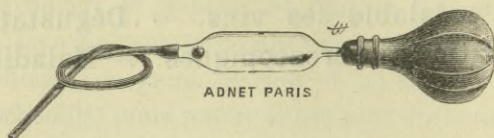


Fig. 68. — Aspirator Pacottet. *Tate-vins*. Une bille de verre munie d'une enveloppe de caoutchouc vient obstruer l'orifice inférieur et empêche le vin recueilli de s'écouler. L'opération se fait très simplement au moyen de la poire en caoutchouc.

sa provision d'observations, d'expériences, dont il sait tirer profit. Celui qui est habitué à la tasse en argent bossuée se trouverait désarmé s'il devait utiliser la tasse à fond plat, et réciproquement.

La dégustation doit être faite sur le vin aussitôt après le débouchage de la bouteille.

#### Examen microscopique. — *Maladies et traitements*

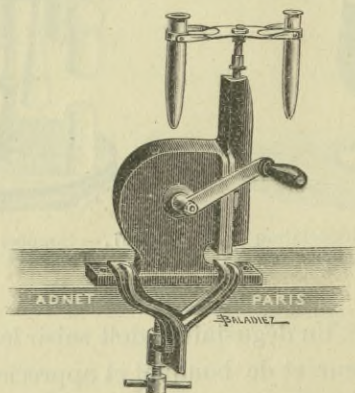


Fig. 69. — Petite centrifugeuse pour rassembler rapidement les ferments et les impuretés contenues dans le vin.

*des vins*. — Après avoir noté l'aspect du vin, sa couleur, son état de limpidité, l'aspect du dépôt, s'il y en a un, on

examine au microscope le vin et le dépôt obtenu par centrifugation (fig. 69) ou après douze heures de repos. On note la présence des levures, des mycodermes, des bactéries de l'ascence ; des bacilles de la tourne ou de la pousse, de l'amer ; des globules en chapelet de la graisse ou des vins filants ; des bâtonnets de la mannite, etc.

Le raisin porte sur lui, au moment de sa maturité, de nombreux microorganismes. Les éléments les plus divers et les plus variés se trouvent par conséquent dans le moût de raisin frais, et par suite dans le vin (fig. 70).

La transformation du moût en vin s'opère par la fermentation vinique dont le facteur principal est la levure elliptique (*saccharomyces ellipsoïdeus*) ainsi nommée à cause de sa forme. Cependant elle se subdivise en plusieurs races qui n'ont pas toutes cette forme : il y en a de rondes. Le caractère tiré de la forme est des plus variables et dépend de l'âge de la cellule, les vieilles étant ratatinées. Une élévation de température tend à rendre les cellules rameuses ainsi que l'augmentation d'acidité et une trop grande richesse saccharine. D'autres levures accompagnent généralement la levure elliptique, nous citerons :

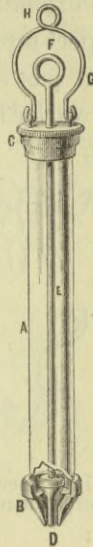


Fig. 70.— Sonde automatique Mathieu pour prélever des échantillons de lies et de vin à diverses hauteurs (\*).

(\*) A, Tube en cristal : capacité 6 centilitres ; C, ajustage en cuivre fermé par un couvercle à vis ; D, ajustage en cuivre fermé par une soupape munie d'une tige E, traversant la sonde et terminé par un anneau F qui sert à soulever la soupape et à la laisser retomber après remplissage.

*saccharomyces Pastorianus*, aux cellules ovales, piriformes, mesurant de 12 à 14 millièmes de millimètre, et le petit *carpozyma apiculatus* mamelonné aux deux pôles, dont l'aspect rappelle un citron. Ces ferments ne sont généralement pas aussi favorables à la qualité du vin. L'aération fait varier leur forme.

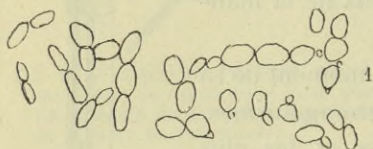


Fig. 71. — *Saccharomyces ellipsoideus*:  
bourgeonnant (1) et sporulant (2).



Fig. 72. — *Saccharomyces pastorianus*. Cellules bourgeonnantes (1) et sporulantes (2).

La structure des levures de vin est très simple. Au microscope, sous un grossissement de 4 à 500 diamètres, elles appa-

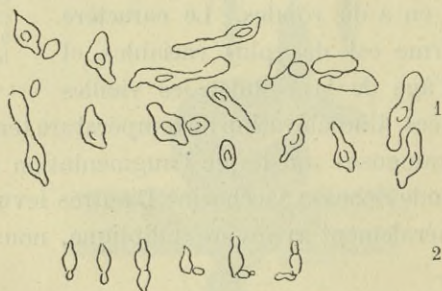


Fig. 73. — *Carpozyma apiculatus*. Formes diverses des cellules à noyaux (1); multiplication par bourgeonnement (2).

raissent sous forme de cellules rondes, plus ou moins elliptiques, piriformes, etc., mesurant 5 à 6 millièmes de millimètre, composées d'une faible membrane cellulosique, incolore



et élastique enveloppant un protoplasma hyalin et réfringent, quand elles sont jeunes et en pleine activité. A ce moment, leur bourgeonnement, qui se produit par étranglement, est très rapide et on observe la formation en chapelets. Quand la cellule devient inactive et s'endort, son protoplasma se pigmente, devient opaque, et se partage en 2 ou 4 masses sphériques qui se revêtent d'une membrane et constituent



Fig. 74. — Divers microbes.

les *corps reproducteurs* appelés *spores*, d'une grosseur de 2 à 4 millièmes de millimètre, lesquels ont pour mission d'assurer la perpétuation de la levure.

**Mycoderma vini.** — C'est le microorganisme de *la fleur du vin*. Il forme un voile blanchâtre ou rougeâtre, rugueux, à la surface des liquides alcooliques. Ce voile est constitué par des cellules rappelant les levures ramifiées, mais plus claires et moins réfringentes ; son aspect est moins gras que celui du *Bacterium aceti*. Le bourgeonnement a lieu comme pour les levures.

Le *Mycoderma vini* se développe surtout entre 8 et 16° C. Très avide d'oxygène, il ne fait pas fermenter les sucres, mais les brûle complètement lorsqu'il vit en surface, en donnant de l'eau et de l'acide carbonique

( $C^2H^6O + O^6 = 2CO^2 + 3H^2O$ ). Sous son influence, le vin tend à devenir *plat*. La condition du développement du *M. vini* est une faible acidité. L'augmentation de l'acidité, l'acide sulfureux le combattent avantageusement. La cha-

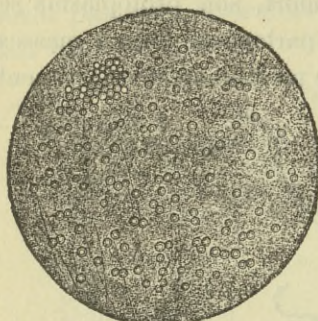


Fig. 75. — Cellules du ferment alcoolique en pleine fermentation.

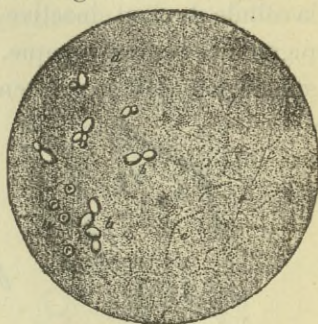


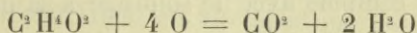
Fig. 76. — Levures (a). Fleurs du vin (b). Bactéries acétiques (c).

leur le tue. Tenir les récipients parfaitement pleins et bien bouchés, l'absence de l'oxygène de l'air atmosphérique ne permettant pas au *M. vini* de se développer en surface.

**Bacterium aceti.** — On connaît plusieurs microbes qui produisent l'acide acétique aux dépens de l'alcool, notamment : *Bacterium aceti*, *B. pastorianum*, *B. oxydans* et *acetosum*. Mais la bactérie acétique est la plus connue et la plus abondante dans le voile du vinaigre. Elle forme de longs chapelets de bâtonnets légèrement étranglés en leur milieu, de manière à figurer un 8. Les bâtonnets sont très petits (3 millièmes de millimètre sur 1,5). Les chaînes s'enchevêtrent et produisent une sorte de voile gras, qui se brise facilement et est difficile à mouiller ; il s'épaissit de plus en plus et se ride. Lorsque la température s'élève, le voile devient glaireux et tend à se marbrer.

Tous ces microbes oxydent l'alcool et donnent de l'acide acétique à une température optimum de 26-29°. *B. acetosum*

donne encore beaucoup d'acide acétique à 45°. Le *B. aceti* est celui qui supporte les milieux les plus alcooliques (11 p. o/o). Il oxyde en outre le glucose et l'acide acétique lui-même, comme l'a montré Pasteur :



Le *Bacterium aceti*, comme le *Mycoderma vini*, n'agit qu'avec le concours de l'oxygène de l'air; mais tandis que ce dernier brûle l'alcool sans laisser de résidu nuisible au vin, le *B. aceti* le fait disparaître en donnant de l'acide acétique et de l'eau ( $C^2H^6O + 2 O = C^2H^4O^2 + H^2O$ ). L'unité de volume d'alcool se transforme en unité de poids acétique : 1 centimètre cube d'alcool, donne 1 gramme d'acide acétique. (0 gr. 80 d'alcool, donne 1 gramme d'acide acétique).

Lorsque le *B. aceti* n'a plus d'alcool à sa disposition, il oxyde l'acide acétique qu'il transforme en acide carbonique et en eau.

Un dégustateur exercé perçoit aisément la présence de moins d'un gramme d'acide acétique par litre de vin, mais au-dessus de 2 grammes par litre, la piquère décèle à l'odorat le parfum pénétrant de l'éther acétique et produit un effet désagréable, même sur les palais les plus grossiers. 2 grammes d'acide correspondent à une perte de 2 centimètres cubes ou deux dixièmes de degré alcoolique.

Les germes du microbe de l'aigre ou acescence s'ensemencent spontanément sur les liquides appropriés; l'air en charie des quantités. Ils existent d'ailleurs en abondance à la surface des raisins.

L'acétification exige la présence du *B. aceti* et de l'oxygène de l'air, par conséquent on empêche l'action du parasite



Fig. 77. — *Bacterium aceti*. Mère du vinaigre, d'après Duclaux.

en supprimant le contact direct du vin avec l'air et en s'opposant à la formation d'un vide à la surface. Maintenir le tonneau plein par l'ouillage est un excellent moyen pour éviter l'acescence.

L'ouillage, combiné avec le soufrage à la dose de 3 à 5 centigrammes d'acide sulfureux par litre, donne encore de meilleurs résultats.

La pasteurisation à 60° tue bien les germes acétiques, mais il faut veiller à ce que le vin traité ne soit pas contaminé à nouveau par la vaisselle et les ustensiles vinaires.

**Tourne et Pousse.** — Les maladies de la *tourne* et de la *pousse* sont causées par des ferments butyriques.

Le ferment de la *tourne* est en forme de filaments ou bâtonnets incurvés et plus ou moins longs suivant l'âge et le milieu. Il attaque le tartre en formant des acides tartrique, lactique, acétique. Cette maladie se développe surtout pendant l'été, dans les vins mildiousés ou peu alcooliques, peu acides et incomplètement fermentés.

Si on examine le vin par transparence dans un tube à essai et qu'on agite, il se forme des ondes soyeuses qui se déplacent. Ces ondes proviennent du mouvement des microbes en suspension au sein du liquide et à la réfraction des rayons lumineux qui les rencontrent.

La *pousse* est due à un bâtonnet très voisin de celui de la *tourne*, mais un peu plus court, plus épais et généralement droit. Ce microbe détruit le tartre en donnant de l'acide propionique et de l'acide carbonique. Le dégagement de ce dernier gaz est parfois si abondant qu'il entraîne la rupture des fûts.

Lorsque la maladie est très avancée, le vin doit aller à la chaudière.

Il est à noter que les ferments de la *pousse* et de la *tourne*

n'ont pas besoin du contact de l'air pour se développer et qu'ils vivent au sein du liquide.

Le traitement préventif comporte les soins ordinaires : soutirages séparant les lies et dépôts dans lesquels les microbes vivent à l'état latent en attendant que la température, etc., leur permette l'invasion du milieu.

Un bon filtrage, précédé d'un collage, augmente encore les chances de préservation, car ces opérations exercent sur les vins une stérilisation relative.

Ici encore la pasteurisation est à recommander. On chauffe à 60° et même 63° si le vin atteint est peu acide.

Une légère alcoolisation et l'emploi de l'acide sulfureux à la dose de 0 gr. 03 à 0 gr. 1 par litre, suivant l'intensité de la maladie, constituent des procédés antiseptiques précieux.

L'**amertume** est due à un bacille qui attaque la glycérine et le tannin en produisant des acides butyrique, acétique et lactique. La saveur amère caractéristique semble indiquer qu'il y a d'autres corps décomposés.

La maladie de l'amertume se développe surtout sur les vins vieux de Bourgogne. Elle a été étudiée par Pasteur et Duclaux. Je dois rappeler à ce propos que j'ai signalé en 1885 un fait assez remarquable en l'espèce.

Le bacille de l'amertume cultivé dans la glycérine produit de l'acide lactique, mais point d'acide butyrique. La température la plus favorable à son développement est comprise entre 24 et 36° C.

La **graisse** est due à un petit microbe de forme sphérique, découvert par Pasteur, mesurant 1 ou 2 millièmes de millimètre. Ces globules assez semblables à ceux du *Bacterium aceti*, mais un peu plus grands, sont réunis en

chapelet et souvent aussi isolés. Une sorte de matière mucilagineuse les empâte. C'est à cette matière que l'on attribue



Fig. 78. — Levures et ferments des vins gras.

la consistance visqueuse et filante, à la manière de l'huile, des vins qui en sont atteints.

La maladie de la graisse affecte généralement les vins blancs dans lesquels un peu de sucre reste indécomposé. Le traitement consiste en tannissage à la dose de 8 à 15 grammes par hectolitre, suivi d'un fouettage énergique dans un fût fortement méché. Ensuite filtrer.

Le chauffage est un moyen de préservation et de guérison.

M. Kayser, de l'Institut agronomique, vient de publier un remarquable travail sur cette maladie insidieuse.

**Le ferment mannitique (\*)** est un petit bâtonnet court,

---

(\*, L. Roos. *Journal de pharmacie et de chimie*, 1893. — V. SÉBASTIAN. Recherches de la Station œnologique algérienne (Mascara), 1893. — GAYON et DUBOURG. Communication à l'Académie des sciences, 1894.

immobile, qui se groupe en amas. Il se développe rapidement lorsque la fermentation a lieu à haute température et montre une affinité particulière pour le levulose aux dépens duquel il forme de la mannite, de l'acide lactique et de l'acide acétique. La proportion de ce dernier acide est environ  $\frac{1}{3}$  plus élevée que celle de l'acide lactique. Le vin est aigre-doux.

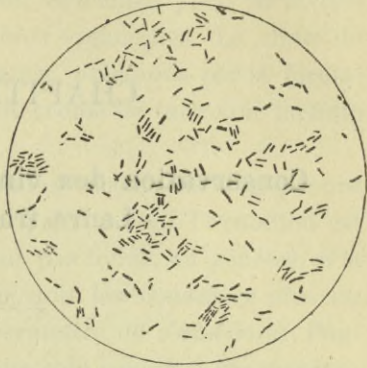


Fig. 79. — Ferment mannitique.

La fermentation mannitique est évitée en relevant jusqu'à 10 grammes par litre l'acidité du moût en acide tartrique et en maintenant la température des cuvées au-dessous de 32° C.

Un vin contenant 4 à 5 grammes de mannite par litre peut constituer un très bon vin. Le danger réside dans l'existence à côté de la mannite — indice d'une fermentation vinique vicieuse — d'un excès de sucre de raisin et d'acides volatils, ce que les dégustateurs caractérisent par *aigre-doux, louche persistant*.

On constate facilement la présence de la mannite dans le vin en évaporant au bain-marie 100°c jusqu'à consistance sirupeuse et en abandonnant dans un lieu frais et sec. La mannite ne tarde pas à former ses cristaux brillants caractéristiques.

## CHAPITRE VIII

**Conservation des vins. — Altérations. —  
Leurs traitements**

---

La *limpidité* est une des plus importantes qualités que doit posséder le vin au moment de sa consommation. Un vin ne se goûte bien et ne développe toutes ses propriétés organoleptiques qu'à la condition d'être clair, transparent, brillant, par suite de la disparition de toutes les matières et corpuscules qu'il tient en suspension. La limpidité est indispensable pour faire une bonne mise en bouteilles.

Les *vins rouges*, riches en substances tannoïdes, sont assez limpides au moment du décuvage, lorsque cette opération a lieu après refroidissement de la cuvée et que le vin de goutte n'est pas mélangé au vin de presse ; mais, néanmoins, la clarification est généralement atteinte après quelques semaines de repos en barriques. Il n'en est point de même pour les *vins blancs*, qui restent plusieurs mois à se dépouiller de leur aspect laiteux. Ce trouble opalescent est dû, pendant quelque temps, aux levures de la fermentation secondaire, qui se déposent lentement, et aussi à la présence de certaines matières albuminoïdes dont le tannin absent n'a pu provoquer la coagulation et la précipitation. Le refroidissement naturel de la température, qui marque ordinairement la fin des vendanges, exerce une influence notable sur la clarifica-



tion en diminuant l'activité des levures ou microbes qui se déposent alors plus facilement, et d'autre part, en favorisant la coagulation des matières organiques. La chute de tous les corps en suspension est précipitée par la formation et le dépôt des cristaux de crème de tartre ou tartrate acide de potasse.

Les considérations précédentes visent les vins qui ont terminé la fermentation principale et dont l'évolution est normale, mais ces vins ne sont pas livrés, en général, à la consommation immédiate. On doit les conserver plus ou moins longtemps pour leur permettre de s'améliorer. Pendant cette conservation, les vins sont soumis à des manipulations diverses ayant pour but de les mettre à l'abri des causes d'altérations, qui sont nombreuses et complexes.

La plupart des causes d'altérations font, en quelque sorte, partie de la constitution propre des vins ; elles dépendent dans une large mesure des conditions dans lesquelles se sont effectuées la vendange et la vinification. Une vendange renfermant des grains pourris, avariés, introduite par surcroît dans des cuves moisies ou sentant l'aigre ne peut donner que des vins malades et défectueux.

On peut diviser les altérations des vins en deux classes :

1<sup>o</sup> *Altérations microbiennes* ou *physiologiques* ;

2<sup>o</sup> *Altérations accidentelles*.

Les altérations de la première classe sont dues au développement de certains êtres microscopiques dont le rôle a été découvert par notre immortel Pasteur. Les uns travaillent au contact de l'air (*aérobies*), tandis que les autres agissent à l'abri de l'air (*anaérobies*).

Dans le groupe des *aérobies* se trouvent les microbes de la *fleur* et de la *piqûre* représentés par de nombreuses variétés. Ces microbes vivent à la surface des liquides et y forment des voiles.

Dans le groupe des anaérobies figurent les microbes de la pousse, de la tourne, de l'amer, de la graisse, de la mannite, etc., qui vivent isolés ou réunis en chapelet au sein du liquide, ayant ainsi l'apparence d'un filament plus ou moins flexueux.

Les altérations produites par les microbes dans la cuve même, dépendent du moment où leur développement a lieu. Une température trop élevée au début de la fermentation, surtout en présence d'une vendange très mûre et peu acide, gêne les bonnes levures alcooliques et favorise notamment le ferment mannitique qui forme de la mannite principalement aux dépens du lévulose, en produisant de l'acide lactique et de l'acide acétique (\*). Les vins mannités ont une saveur aigre-douce, ainsi que nous l'avons dit au chapitre précédent.

D'une façon générale, l'influence de la température est très importante sur la bonne marche de la fermentation, et, dans les pays chauds, il est souvent indispensable de recourir à la *réfrigération*.

**Appareils réfrigérants.** — La théorie des appareils réfrigérants est la même que celle des échangeurs des pasteurisateurs. Certains pasteurisateurs tels que ceux de Bourdil, d'Houdart, de Malvezin, etc., peuvent d'ailleurs se transformer facilement en réfrigérants à moûts.

Un bon réfrigérant doit être construit avec un métal aussi parfait conducteur de la chaleur que possible.

Il doit réaliser une circulation méthodique des deux fluides, eau et moût.

---

(\*) VICTOR SÉBASTIAN. Recherches de la Station œnologique algérienne (Mascara), 1893. — GAYON et DUBOURG. Communication à l'Académie des sciences, 1894.

Le nettoyage des parois doit être facile, car il a besoin d'être souvent répété.

Enfin la gerbe de retour du moût doit s'épandre sur toute la surface du chapeau de la vendange.

Il existe plusieurs systèmes de réfrigérants : les plus pra-

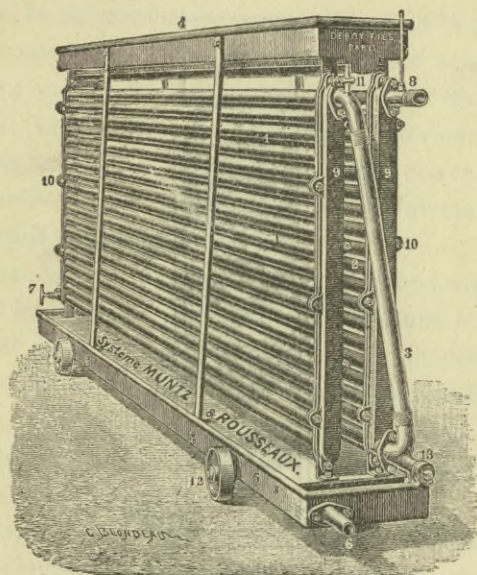


Fig. 80. — Réfrigérant à moûts système Muntz et Rousseau.

tiques à notre avis sont : le réfrigérant Muntz et Rousseau, le réfrigérant Egrot-Grangé et le rafraîchisseur Paul-Roos, qui utilise, sous un volume réduit, la différence de température entre l'eau et le moût. Deux tuyaux concentriques sont noyés dans une auge. L'eau froide coule dans le tube central, puis elle revient en sens inverse dans l'auge extérieure. Le moût circule dans la partie annulaire.

Le mutage des moûts à l'acide sulfureux, suivant les indications que nous donnons pour la préparation des mistelles, pourrait résoudre pratiquement la grave question de

température des fermentations dans les pays chauds. On muterait pour désulfiter ensuite (système Barbet) et faire fermenter après les fortes chaleurs.

Si les microbes ne dominent la levure que vers la fin de la fermentation, quand il ne reste plus qu'un peu de sucre dans

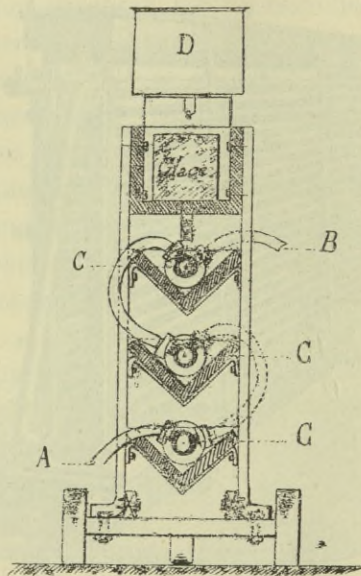


Fig. 81. — Coupe du rafraîchisseur Paul-Roos.

le vin, ceux-ci forment des acides fixes et volatils aux dépens de la glycérine, de la crème de tartre, etc., et communiquent aux liquides les caractères de la piqûre. Le Laboratoire municipal de Paris et les chimistes œnologues déclarent que les vins dont la teneur en acidité volatile, exprimée en acide sulfurique, dépasse 1 gramme par litre, ont subi un commencement d'altération. Ceux qui livrent des vins à la consommation avec 2 grammes d'acidité volatile par litre, sont passibles de poursuites.

Au sortir de la cuve, les vins naturels contiennent presque

toujours une petite quantité de sucre que la fermentation secondaire doit faire disparaître. Le maintien d'une douce température (25 à 32°) et l'aération favorisent la vie de la levure au détriment des microbes qu'il importe au plus haut degré d'annihiler.

Lorsque la fermentation principale et la fermentation secondaire ont évolué normalement, les vins sont de bonne constitution et ils ne renferment que peu de microbes dangereux. Le repos et les soutirages parviennent à les clarifier aisément. Au besoin un collage convenablement appliqué active la précipitation de ces organismes dans les lies et produit la limpidité désirée.

Mais il est des cas où ces moyens ordinaires sont impuissants. Les ferments de maladie, soulevés dans la masse du vin par suite du léger dégagement gazeux qu'ils déterminent, provoquent des troubles et s'opposent au collage. En pareille occurrence, il faut se hâter d'arrêter le mal le plus rapidement possible pour avoir un vin clair et éviter son altération irréparable.

On doit faire subir au liquide une aération énergique suivie d'un fort méchage. L'acide sulfureux paralyse, tout au moins, l'activité des microbes et on peut alors, à l'aide d'un bon collage, obtenir l'élimination de ces agents de trouble et de décomposition.

Si ces opérations sont insuffisantes, il faut recourir à la *filtration* et à la *pasteurisation*. Les vins soumis à ce dernier traitement doivent être au préalable débarrassés de leurs impuretés par les moyens indiqués précédemment.

Certains vins tels que les Sauternes, deviennent parfois filants sous l'influence d'une sorte de dextrane (Duclaux), produit visqueux et mucilagineux introduit dans le vin par l'action de la cytase, sécrétion du *Botrytis cinerea* (Laborde). L'addition de tannin, à la dose de 8 à 15 grammes par

hecto, si efficace contre la maladie de la graisse, caractérisée par un aspect filant et visqueux, ne peut rien sur la dextrane. Cette substance mucilagineuse se sépare peu à peu sous l'influence d'actions de coagulation, assez lentes, que de bonnes filtrations peuvent favoriser.

Les vins secs ou liquoreux sont parfois sujets à des troubles qui surviennent au printemps ou en été, même lorsqu'ils sont déjà bien clarifiés par plusieurs soutirages. Ces fermentations tardives, quand elles ne sont pas dues à des germes de maladie, indiquent un réveil des levures qui vivent encore dans le vin. Plusieurs d'entre elles, par suite d'une longue accoutumance, possèdent un pouvoir alcoogène assez élevé. Leur activité fermentescible est extrêmement faible, mais elle s'exerce encore, ainsi que nous l'avons constaté maintes fois, notamment dans le Roussillon et dans le Priorato, sur des vins qui avaient une richesse alcoolique de 16° et qui renfermaient encore du sucre indécomposé.

Pour arrêter ces fermentations, qui nuisent au goût liquoreux, on doit pratiquer des soutirages et des méchages nombreux. L'acide sulfureux en quantité suffisante, soit environ 150 à 200 milligrammes par litre, s'oppose au développement des levures.

La lutte contre les microbes agents d'altérations diverses comporte *deux méthodes générales* :

1° Rendre le vin plus résistant ou impropre au développement des microbes, en modifiant et fortifiant judicieusement sa constitution chimique, à l'aide de substances qui se trouvent naturellement dans le raisin ou qui sont le résultat de la fermentation vinique, tels que : alcool, acide tartrique, acide citrique, tannin, etc.

Les méchages ou soufrages du vin, à dose modérée, exercent une action anesthésique sur les ferments.

Les antiseptiques : acide borique et borax, acide minéraux,

abrastol, oxalates, fluoborates et fluosilicates, acide salicylique, chlorure de sodium, etc., sont formellement interdits avec juste raison.

2° La seconde méthode générale consiste à se débarrasser des microbes en les séparant du liquide (filtration) ou bien en les tuant par des procédés physiques (chauffage ou pasteurisation).

La filtration est une excellente opération, qui, dans bien des cas, permet de remplacer avantageusement le collage. A l'aide des appareils perfectionnés que livre l'industrie, elle donne rapidement le résultat désiré, c'est-à-dire la limpidité parfaite du vin ; mais il est rare que quelques germes vivants n'échappent à la masse filtrante. Ceux-ci peuvent se multiplier et envahir le milieu si les circonstances ambiantes viennent à les favoriser et que les soins complémentaires usités soient négligés.

Le chauffage ou pasteurisation est, sans contredit, le moyen le plus sûr pour prévenir et arrêter les maladies des vins. Les avantages et l'efficacité de ce procédé, dû aux immortels travaux de Pasteur, sont aujourd'hui démontrés scientifiquement et pratiquement par des expérimentateurs hors de pair, tels que MM. Gayon, Mathieu, etc., opérant sur les vins les plus distingués de la Bourgogne et de la Gironde. Les appareils très perfectionnés que nous possédons permettent de réaliser l'opération dans des conditions parfaites.

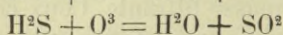
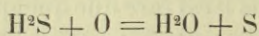
Nous consacrerons un chapitre spécial à la *filtration* et à la *pasteurisation*.

Les *altérations accidentelles* sont extrêmement variées et en nombre infini par suite des causes multiples qui peuvent agir sur l'odeur et la saveur du vin. Certains goûts particuliers sont apportés à la cuve par la vendange elle-même, d'autres proviennent des ustensiles et de la vaisselle

vinaire. Les fermentations vicieuses sont aussi l'origine de goûts désagréables. Il faudrait un gros volume pour décrire toutes ces causes d'altérations, nous nous bornerons donc à citer les plus importantes, telles que *goûts sulfhydriques*, *goûts alliés*, *goûts de pourri*, de *moisi*, *terreux*, de *bois*, etc.

N'oublions jamais qu'en matière vinicole il est préférable de prévenir la maladie ou l'altération que de la guérir.

Les goûts sulfhydriques, d'œufs pourris ou alliés se déclarent vers la fin de la fermentation, lorsque le raisin a apporté à la cuve du soufre ou des sulfates. L'acide sulfhydrique étant un corps volatil oxydable se décompose facilement



Il suffit d'aérer le vin et de le recevoir dans un fût fortement méché ; ce traitement réussit très bien.

Les altérations, comme par exemple les *goûts de fût*, qui proviennent de substances dissoutes par le vin, sont extraites à l'aide de corps qui exercent sur elles une action dissolvante supérieure à celle du vin. C'est ainsi que les traitements à l'huile neutre émulsionnée (huile de vaseline) ou à la farine de moutarde, délayée *dans l'eau bouillante*, donnent de bons résultats, mais affectent aussi les corps du bouquet. En ayant soin de délayer la farine pendant une demi-heure environ, on tue les diastases et on empêche la formation du sulfo-cyanate d'allyle ( $\text{CAz C}^3\text{H}^5\text{O}$ ) ou essence de moutarde, qui donne un goût *sui generis*.

L'altération que l'on désigne sous le nom *de casse* mérite de retenir notre attention.

L'action chimique la plus apparente, qui préside à la casse du vin, est une absorption de l'oxygène de l'air dont la combinaison avec certains éléments du liquide provoque une production d'acide carbonique et un précipité de matière



colorante. Ce phénomène, décrit par Pasteur, accompagne le vieillissement naturel des vins. Mais il devient anormal lorsqu'il dépasse certaines limites et agit avec brutalité.

On distingue plusieurs sortes de casses, notamment : la *casse bleue* et la *casse brune*, sur lesquelles on a beaucoup disserté un peu hypothétiquement. Mais sans vouloir discuter les différences d'origine de l'altération, on peut dire, avec le praticien, que la casse brune indique le maximum de l'altération dont la casse bleue serait la forme atténuée.

En 1889, à la suite d'essais de vinification séparée portant sur des cépages américains (Concord, Isabelle, Jacquez, Othello, Cunningham, Herbemont, Rupestris-Gaillard, Riparia-Gloire et Grand-Glabre), je constatai que leurs vins étaient fortement et rapidement atteints par la casse et cela m'amena à conclure qu'il y avait lieu de craindre la transmission plus ou moins accentuée, de cette fâcheuse tendance, aux diverses variétés du *Vitis vinifera* greffées sur plants américains. Une expérience déjà longue semble bien avoir confirmé cette manière de voir !

La cause la plus fréquente de la casse est la présence dans le vin d'un excès d'*oxydase*. L'étude si suggestive de cette diastase oxydante a été l'objet des travaux remarquables de MM. Bertrand, Gouirand, Laborde, Martinand, etc. Mais bien avant que l'on ne soupçonnât l'existence de ce ferment soluble dans le vin, M. Bouffard avait indiqué les moyens pratiques d'éviter ses funestes effets par : l'addition d'acide sulfureux (maximum : 5 grammes par hectolitre pour les vins rouges et 10 grammes pour les vins blancs), ou le chauffage du vin à 65° pendant trois minutes.

Les diastases apparaissent comme des colloïdes complexes de nature albuminoïde. Il est à remarquer, en effet, que leur température de destruction est voisine des températures de coagulation des substances albuminoïdes entre 75 et 80°.

On ne saurait élever le vin à une pareille température, sans crainte de porter atteinte à sa constitution.

L'action de l'acide sulfureux sur un vin cassé est très marquée à la dose de 2 grammes à 8 grammes par hecto, suivant l'intensité de la maladie. Dans les cas très graves, lorsque l'oxydase est abondante, ses effets ne sont pas toujours complètement arrêtés par l'acide sulfureux, même aux doses maxima, que l'on peut ajouter au vin sans trop l'éprouver par ce traitement.

Les substances oxydées, qui troublent la limpidité du vin cassé, ne se redissolvent pas; il est donc indispensable de filtrer à l'abri de l'air avant d'opérer. Il est facile de concevoir un dispositif, qui permet au vin filtré d'entrer en contact immédiat avec l'acide sulfureux. Ce qui prouve l'insuffisance du gaz sulfureux sur une casse intense, c'est que dans les vins de Sauternes provenant de raisins attaqués par la pourriture grise (*Botrytis cinerea*), et par conséquent riches en oxydase, on retrouve les réactions de cette diastase après les méchages nombreux et énergiques qui sont appliqués, suivant l'usage, à ces sortes de vins.

Dans les années humides, et par suite très favorables au développement des moisissures, il serait impossible d'obtenir des vins exempts de casse si on n'avait la précaution d'introduire dans la cuve de fermentation 14 à 16 grammes d'acide sulfureux par hectolitre de moût.

L'acide sulfureux paralyse les levures pendant un temps variable, selon la dose employée et selon la température du milieu, il s'oppose par conséquent au départ de la fermentation.

On évite cet inconvénient en préparant un *ped de cuve* dont les levures sont acclimatées progressivement à une dose d'acide sulfureux sensiblement égale ou supérieure à celle qu'elles rencontreront dans la cuve de fermentation.

L'Institut la Claire, à Malzéville, sous la direction éminente de M. Jacquemin, livre des levures sélectionnées acclimatées à l'acide sulfureux. Dès réception, il suffit de les verser dans une certaine quantité de moût sulfité à la dose voulue. Lorsque ce levain est en pleine activité, on le verse sur la vendange pendant l'encuvage. La quantité de levure à employer est de 3 à 4 kilogs par 100 hectolitres de moût.

Ce procédé d'ensemencement et de sulfitage est sans contredit le meilleur. Ceux qui n'emploient pas les levures sélectionnées doivent laisser la fermentation se déclarer dans la cuve. Ils opèrent ensuite le sulfitage par doses successives en remontant le moût à la pompe après chaque dose employée et en ayant soin d'attendre la reprise de la fermentation avant de renouveler l'addition d'acide sulfureux.

Pour empêcher la sporulation des levures naturelles apportées par la vendange, il est bon de sulfiter dès le foulage, lorsqu'on vinifie en blanc. A ce moment il suffit d'une très petite dose, 0 gr. 40 d'acide sulfureux par litre, pour empêcher la fermentation de se déclarer. On obtient ce résultat en faisant couler sur la vendange placée sur le fouloir-pressoir, environ 10 pour 100 de jus très fortement sulfité, soit 1 gr. à 1 gr. 20 par litre de  $\text{SO}^2$ . L'effet retardant de cette dose est manifeste (0 gr. 400 environ par litre), et peut se prolonger cinq ou six jours.

L'incorporation de l'acide sulfureux à la vendange peut se faire soit par combustion du soufre, soit par l'emploi du métabisulfite de potasse ou de l'anhydride liquide (voir page 452) auquel nous donnons la préférence.

---

## CHAPITRE IX

### CLARIFICATION DES VINS

#### Collage — Filtration

---

Un bon clarifiant ne doit communiquer au vin aucune odeur ni saveur particulières. Il ne doit laisser dans le vin aucun élément étranger ni modifier en proportion sensible sa constitution normale. Il doit être de conservation et de préparation faciles. Cette dernière ne doit pas exiger un trop grand volume d'eau afin d'éviter les inconvénients du mouillage.

D'une façon générale, la clarification doit s'effectuer en une dizaine de jours. Il ne faut pas oublier que les colles à action rapide, comme le sang, rendent le vin limpide mais non cristallin. Le brillant s'obtient avec des colles à action relativement lente, telles que le blanc d'œuf et les colles de poisson.

#### Collage

Le collage a pour but de clarifier les vins dont la limpidité n'est point parfaite.

On considère l'état de clarté, de transparence, de brillant, en un mot la limpidité, comme le signe probable d'une bonne constitution.

La limpidité plaît au consommateur; elle est absolument indispensable pour faire une bonne mise en bouteilles.

Les vins qui tiennent en suspension des matières d'origines diverses sont louches et troubles; ils offrent un milieu très favorable au développement des germes de maladie.

Ces dépôts flottants, composés de mucilages, de ferments, de substances étrangères insolubles, de matières colorantes oxydées, peuvent se séparer lorsqu'on abandonne le vin au repos absolu. Mais la clarification par défécation naturelle est parfois trop longue; elle a le grave inconvénient de laisser le vin en contact avec toutes sortes d'éléments plus ou moins odorants qui forment des lies épaisses, réceptacles de ferments parasitaires.

Le commerce redoute avec juste raison les dangers d'un pareil voisinage, et, dans la plupart des cas, au lieu d'attendre la clarification spontanée, il a recours à la filtration ou au collage, pour atteindre plus rapidement et plus sûrement le résultat désiré.

La *filtration* est une opération mécanique qui consiste à faire passer le liquide au travers d'un tissu ou d'une masse poreuse dont le réseau est suffisamment serré pour retenir les particules qui troublent la limpidité.

Les principales matières filtrantes sont les tissus de coton, de laine ou de fil, le papier, etc.

Effectuée en vase clos, dans les appareils perfectionnés que l'industrie française construit aujourd'hui, la filtration ne modifie pas la composition du vin. Cependant, le collage est appliqué plus fréquemment aux vins de la Gironde, de la Champagne, etc., tandis qu'on préfère la filtration pour les alcools, les eaux-de-vie, etc. Les cognacs sont filtrés plusieurs fois avant d'être mis en bouteilles.

Nous allons d'abord nous occuper des substances collagènes, *albuminoïdes* et *gélatineuses*, dont l'importance est si consi-

dérable en œnologie. Ensuite nous parlerons de la filtration.

On emploie ordinairement pour coller les vins : les *gélatines, l'albumine de l'œuf, la colle de poisson, le sérum du sang, la caséine du lait*. Malgré leur diversité d'origine, toutes ces substances sont reliées chimiquement par un principe commun : la matière albuminoïde.

Cette matière, ou plutôt ces matières sont d'une composition très complexe et encore incertaine. — On sait qu'elles contiennent du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène, du soufre, de l'azote.

Les acides les précipitent, ainsi que le *tannin, l'alcool*, et c'est précisément à cause de ces réactions qu'on peut les utiliser à la clarification des vins. En effet, tous les vins renferment des proportions variables de tannin, d'alcool et d'acides organiques.

Sous l'influence coagulante de l'alcool et des acides, l'albumine forme rapidement avec le tannin une combinaison insoluble qui développe au sein du liquide des flocons spongieux, des membranes minces constituant une sorte de réseau filtrant mobile.

Ce réseau, sollicité par sa densité supérieure à celle du milieu ambiant, gagne peu à peu le fond du fût, englobant et entraînant dans sa chute tous les corps solides en suspension. Les lies d'un bon clarifiant ont un faible volume; elles sont assez concrètes et assez lourdes pour ne pas se soulever et remonter dans le vin au moindre choc ou sous l'influence des brusques variations de pression atmosphérique.

L'analyse des phénomènes qui s'accomplissent pendant le collage montre que cette opération diminue sensiblement le titre alcoolique, l'intensité colorante, le tannin, et par conséquent l'extrait.

Des collages répétés nuisent forcément à la qualité du

vin ; ceux qui pratiquent le collage sans aucune précaution s'exposent à des mécomptes.

Le collage à l'aide de substances albuminoïdes et gélatineuses convient très bien aux vins durs et astringents, trop riches en tannin, mais on ne doit l'appliquer aux vins fins et délicats qu'avec précaution ; il est parfois nécessaire de leur restituer la quantité de tannin qu'il fixe et dont il occasionne la perte. Nous donnerons plus loin des indications précises à ce sujet.

*Surcollage.* — On appelle *vin surcollé* un vin qui, après collage, renferme un excès d'albumine ou de gélatine en dissolution. Cet accident se produit dans les vins ne renfermant pas une quantité suffisante de tannin pour précipiter à l'état de tannate toute la colle ajoutée.

Les vins surcollés se troublent sous l'influence de l'agitation, des variations de température qui provoquent la coagulation d'une partie des matières albuminoïdes libres ; parfois, ils paraissent presque limpides, mais dès qu'on les mélange avec un autre vin plus riche en tannin, le précipité floconneux, dû à la formation du tannate, se produit aussitôt et trouble le liquide. Cet accident est très fréquent avec les vins blancs dépourvus ou presque totalement dépourvus de tannin. On évite le surcollage en ayant soin d'ajouter au vin, avant collage, une quantité suffisante de tannin capable de précipiter toute l'albumine ou la gélatine introduite. Ceci indique qu'il est facile de guérir le surcollage par addition judicieuse de tannin. Mais il est toujours préférable de prévenir le mal que de le guérir, ne l'oublions jamais.

On reconnaît qu'un vin est surcollé lorsqu'il se trouble en donnant des grumeaux sous l'influence de 5 à 6 gouttes d'une solution de tannin à 1 p. o/o.

Pour déterminer la quantité de tannin qu'exige le traite-

ment d'un vin surcollé, on verse 1 litre de vin dans une éprouvette, bien transparente, et on ajoute successivement, en agitant après chaque addition, 1, 2, 3, 4, etc. centimètres cubes d'une solution de tannin à 1 p. o/o, ce qui représente 1, 2, 3, 4 grammes de tannin par hectolitre. Lorsque les grumeaux apparaissent, on filtre quelques centimètres cubes du vin en expérience dans un tube à essai, et on y ajoute 2 ou 3 gouttes de la solution de tannin. Si après une vigoureuse agitation et au bout de quelques minutes ce vin reste limpide, c'est que tout l'excès de colle a été précipité. Dans le cas contraire on recommence l'opération sur le litre et ainsi de suite. Le nombre de centimètres cubes ajoutés indique la quantité en grammes de tannin nécessaire par hectolitre. Dans la pratique, il est bon d'augmenter un peu la proportion de tannin.

*Pratique du collage.* — Nos praticiens recommandent de procéder au collage par un temps frais et clair avec léger vent du Nord. Lorsqu'un pareil temps règne, le baromètre est toujours haut et, par conséquent, la solubilité des gaz dans le vin est relativement plus grande. Le vin obéit, en cela, à toutes les lois qui régissent la dissolution des gaz dans les liquides.

Le champagne frappé ne mousse pas, ne pétille même pas, car il retient en dissolution tout le gaz carbonique qu'il contient. Si, à ce moment, on y introduit un clarifiant, il gagne le fond; mais si on élève la température du champagne, le gaz carbonique refoule à la surface les voiles ou particules du clarifiant. Cet exemple montre l'influence de la température et de la pression barométrique sur la réussite du collage.

Plus la température est basse, plus le vin peut dissoudre et retenir de gaz: si le baromètre est bas, le vin — surtout



le vin jeune — laisse dégager de nombreuses bulles de gaz; il en sort notamment beaucoup de ses lies, siège de manifestations biologiques, dont la force ascensionnelle soulève jusqu'à la surface les parcelles les plus ténues du dépôt. Dans ces conditions, le vin se trouble et la matière collante éprouve des résistances capables de s'opposer à sa chute.

Les vins de Champagne destinés à la préparation des vins mousseux sont clarifiés à l'*ichtyocolle* ou colle de poisson, laquelle étant peu soluble doit subir un traitement spécial. Sous ce rapport, on peut dire qu'il existe presque autant de méthodes que de négociants. C'est ainsi que certains introduisent dans leurs formules du bitartrate de potasse, du chlorure de sodium, etc. Voici la méthode la plus rationnelle et la plus généralement employée.

Dans un petit tonneau défoncé nommé *barillet* ou dans un baquet de bois, on met 250 grammes de colle de poisson dilacérée et comme effilochée à l'aide d'un crochet. On ajoute peu à peu 20 litres de vin en agitant énergiquement avec un balai de jonc. Après 24 à 36 heures de macération, suivant la température (un trempage trop prolongé pourrait entraîner un commencement d'altération), l'*ichtyocolle* se gonfle, se désagrège et la colle s'épaissit; on la verse alors dans une passoire étamée placée au-dessus d'un autre baquet. Le mélange est battu, fouetté, malaxé entre les doigts, et on y verse doucement, en remuant sans cesse, 80 litres de bon vin vieux. Cette mixtion visqueuse s'emploie dans la proportion de 2 litres par barrique de 200 litres. Chaque barrique reçoit ainsi 5 grammes de colle, soit 0<sup>fr</sup>.025 par litre. Le fouettage est pratiqué aussitôt.

Dans la Gironde, le collage se fait ordinairement de la manière suivante: la bordelaise (225 litres) étant pleine, on débonde et on enlève environ dix litres de vin au moyen d'un siphon. La colle, préparée et battue avec un peu d'eau;

reçoit 10 grammes de chlorure de sodium (sel de cuisine) par hectolitre, ensuite elle est versée dans le fût. Le sel diminue la solubilité des matières albuminoïdes, il augmente

la densité du clarifiant, avive la couleur du vin qu'il rend moins susceptible d'être envahi par les ferments de la tourne et de l'aigre — dix grammes par hecto représentent 0<sup>sr</sup>,10 par litre. — Avec les chlorures naturels du vin, le total atteint à peine, dans la généralité des cas, 0<sup>sr</sup>,20 à 0<sup>sr</sup>,25 par litre. Or, d'après la circulaire du 24 janvier 1890 et la loi du 11 juillet 1891, la présence des chlorures est tolérée jusqu'à 1 gramme par litre, calculés en chlorure de sodium.

La colle doit être bien mélangée avec le vin. Pour arriver à ce résultat, on agite vigoureusement, dans tous les sens, à l'aide d'un instrument appelé *fouet*. Les plus répandus sont :

1<sup>o</sup> Le *fouet bordelais*, sorte de verge en fer ayant une poignée à l'une de ses extrémités

et à l'autre 8 à 10 houppes de crins de sanglier disposés en croix;

2<sup>o</sup> Le *fouet parisien* ou dodine, très employé surtout pour les vins en foudre. Il est solide et facile à désinfecter. C'est une tige de fer ronde, munie d'une poignée et se

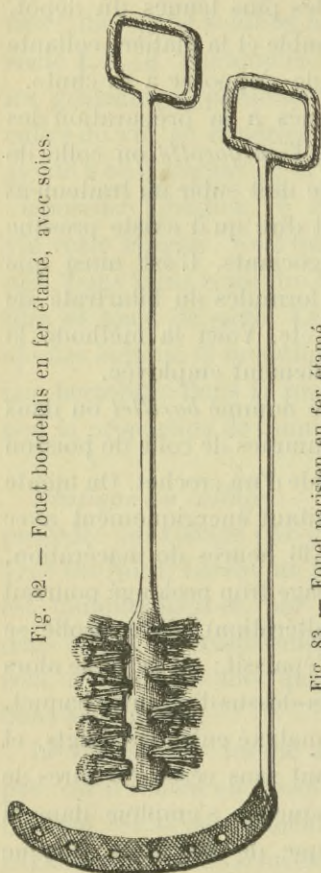


Fig. 82. — Fouet bordelais en fer étamé, avec soies.

Fig. 83. — Fouet parisien en fer étamé.

terminant à un bout par une partie plate, recourbée en croissant, percée de petits trous ;

3<sup>o</sup> Le *fouet mécanique Bazignan*, qui se compose d'une barre creuse en fer étamé, dans laquelle rentre et s'emboîte un losange en fer articulé. Une bonde en métal s'adapte à la bonde du tonneau et laisse passer une tige en fer munie d'une manivelle permettant de développer le losange précité au sein du liquide et de lui imprimer un vif mouvement de rotation. Ce fouet est réservé au collage des fûts de faible dimension, sixains, bordelaises, demi-muids ; il a l'avantage de ne point faire de mousse et de ne pas détériorer le trou de bonde sur lequel les fouets des modèles parisiens et bordelais prennent brutalement point d'appui.

Le plus simple de tous les fouets est représenté par un bâton de frêne d'un mètre environ, fendu en quatre brins jusqu'au tiers de sa longueur ; les brins sont maintenus ouverts par des petits coins en bois.

Après une ou deux minutes de vive agitation en tous sens, lorsque la colle est bien mélangée au vin, on remet dans la barrique le vin extrait en donnant un léger coup de fouet, puis on bonde.

Suivant la nature du vin et des matières employées au collage, suivant aussi la stabilité de la température et de la pression atmosphérique, le dépôt est rassemblé au fond du fût après 10 à 15 jours de repos. Règle générale, les vins ne doivent pas rester plus longtemps sur les lies de fouettage, car ils y courent le risque de s'altérer. Tous les microbes s'attaquent aux matières azotées, les microbes aérobies en première ligne ; or, ces agents de maladies ne sont nullement détruits par la matière collante, ils sont simplement englués, enlizés sous ses particules spongieuses ; rien ne s'oppose à leur développement si la température leur devient favorable. L'action vitale de ces microscopiques

parasites se traduit par des troubles divers, entre autres par un dégagement gazeux qui finit par soulever les lies en amenant la production de ce que les ouvriers de chai appellent des « lies folles » ou « mouches volantes ». Le réveil de la végétation de la vigne, que la routine traditionnelle considère superstitieusement comme une période très critique pour les vins, n'est dangereux que parce qu'il coïncide avec l'élévation de la température. C'est la chaleur qui provoque la pullulation des ferments pathogènes et le soulèvement des lies par suite du dégagement du gaz carbonique, en un mot, l'altération et le louchissement du vin.

Le collage ou fouettage fatigue toujours un peu le vin aussi est-il prescrit par les praticiens de le laisser reposer plusieurs mois avant de renouveler l'opération.

**Gélatines.** — Les bonnes *gélatines* pour les vins se préparent par cuisson des tendons ou des peaux de jeunes animaux après un lavage à l'eau de chaux. Beaucoup de colles commerciales sont préparées avec les os, on les désigne sous le nom d'ostéocolles. La gélatine la plus pure s'appelle *grenétine*. Toutes ces colles s'emploient de la même façon. Pour un collage ordinaire on en prend 12 gr. que l'on met à tremper pendant 8 ou 10 heures dans un peu d'eau froide. La gélatine se gonfle sans se dissoudre et se dégorge, c'est-à-dire qu'elle abandonne à l'eau qui la baigne son odeur et ses impuretés. Après l'avoir égouttée, on la dissout dans 350<sup>cc</sup> environ d'eau tiède maintenue au bain-marie. Lorsque la dissolution est complète, on délaie avec 1 ou 2 litres de vin et le tout est mélangé par un fouettage vigoureux au vin que l'on veut clarifier.

Les gélatines ne donnent pas un précipité floconneux mucilagineux et léger comme les colles de poisson : elles forment des grumeaux plus volumineux, qui se précipitent

plus rapidement en donnant moins de limpidité et surtout de brillant.

Les solutions de gélatine ne sont précipitées dans le vin ni par les acides ni par l'alcool, le tannin seul les coagule. Il faut un poids égal de tannin et de gélatine pour former le tannate d'albumine.

On ne doit employer ces clarifiants que pour les vins nouveaux communs, chargés en tannin.

**Albumine.**— Parmi les clarifiants albumineux, le meilleur est, sans contredit, l'*albumine de l'œuf frais*, qui est pure et inodore.

Un blanc d'œuf moyen représente environ 4 gr. d'albumine. On emploie deux blancs d'œufs frais pour le *collage léger* d'un hectolitre de vin rouge, et 3 blancs pour un *collage fort*.

Dans la Gironde, on colle la bordelaise de 225 litres avec six blancs d'œufs la première année et cinq les années suivantes.

Le *jaune* de l'œuf renferme des matières grasses diverses qui rendent son contact dangereux pour les vins. La *coquille* est composé de carbonate de chaux, carbonate de magnésie, phosphate de chaux et oxyde de fer ; son introduction dans le vin a pour résultat de diminuer l'acidité, par conséquent, *on ne doit utiliser que les glaires ou blancs d'œufs frais*.

L'albumine, desséchée en poudre, est un excellent produit à condition qu'elle ne contienne pas des substances coagulées et insolubles, par suite d'une mauvaise préparation; ou bien une certaine quantité de gélatine, de gomme ou de dextrine frauduleusement mélangée.

Le *sang frais défibriné* doit ses propriétés clarifiantes à ses principes albuminoïdes dont la composition et les

réactions générales sont analogues à celles que nous avons reconnues aux albumines. Choisir de préférence le sang de porc ou de bœuf, provenant d'un animal sain.

L'emploi du sang offre de nombreux inconvénients, car il affaiblit et décolore sensiblement les vins : en outre, il est exposé à se corrompre très facilement et à communiquer au liquide une odeur détestable qui dérive de l'animal dont il sort et qu'on appelle odeur de fauve ou de boucherie. La dose est généralement de 1 litre par 10 hectolitres. Ce collage est énergique et la colle se dépose rapidement.

Le *lait* est aussi un clarifiant que l'œnologue doit rejeter.

Le lait est une solution de caséine, de sucre de lait, de sels, etc., tenant en suspension une faible proportion de matières caséineuses insolubles et des globules butyreux.

Il est employé très frais et écrémé, à la dose de 1 litre par bordelaise ; il agit comme le blanc d'œuf, car il renferme jusqu'à 17 p. o/o d'une substance albuminoïde, nommée *caséine*, accompagnée d'albumine.

Le lait étant généralement alcalin diminue le titre acide ; de plus, il laisse dans le vin du lactose, sucre dont la fermentation lactique peut compromettre la constitution du vin.

L'affinité de la caséine pour les acides et pour les matières colorantes des vins incite souvent le caviste à appliquer le collage au lait au blanchiment des vins jaunes ou rosés et aussi pour adoucir les vins verts ou piqués.

*Caséine en poudre.* — M. Muntz a indiqué un procédé pratique pour extraire la *caséine* du lait sans aucune altération. Cette caséine appelée *lactocolle* se présente sous forme d'une poudre neigeuse, légère et d'un blanc étincelant. Elle est très soluble dans l'eau, surtout dans l'eau tiède,

et donne une solution mousseuse, opalescente, analogue à l'albumine de l'œuf.

Quelques heures avant son emploi, on dissout la caséine dans l'eau nécessaire, et jamais dans le vin, car elle se coagule sous l'influence des acides. Son pouvoir clarifiant est considérable. On l'emploie à la dose de 8 gr. pour un collage léger et 12 gr. pour un collage fort.

**Ichtyocolle.**— Parmi les *clarifiants gélatineux*, l'ichtyocolle occupe le premier rang. Avec l'albumine de l'œuf frais, c'est, à notre avis, le clarifiant le plus recommandable.

L'ichtyocolle, ou colle de poisson la plus estimée, se retire de la vessie natatoire des esturgeons (poisson de l'ordre des Sturioniens, groupe des Chondoptérygiens à branchies libres), abondants dans le Don, le Danube et le Volga; elle renferme 86 à 93 p. o/o de gélatine pure.

D'autres poissons fournissent de la colle. L'ichtyocolle roulée en rubans est composée des intestins de la morue. L'ichtyocolle en plaques provient de la gélatinisation par ébullition de la tête, des peaux, des intestins de poissons. On filtre, on concentre et on coule sur des plaques de pierre polie. Ces qualités sont inférieures et moins estimées.

La colle de poisson est très-fibreuse; elle convient surtout aux vins blancs, aux spiritueux, aux bières et, en général, aux boissons pauvres en tannin, car elle exige une plus faible quantité de matières astringentes pour se coaguler. Aucune colle n'appauvrit moins le vin que l'ichtyocolle, nulle autre ne lui abandonne moins de résidus solubles. On lui reproche de former des lies très légères favorables à la production des « mouches volantes », surtout avec les boissons peu tannifères. Il est possible d'obvier en partie à cet inconvénient en tannisant le vin avant de le coller.

**Colles minérales.**— Les *diatomées*, les *radiolaires* aux formes élégantes et variées, peuplent en masses énormes les mers et les eaux douces. Les carapaces siliceuses de ces infiniment petits constituent, par leur agglomération, des dépôts considérables qui forment souvent la charpente de hautes montagnes. La pierre à polir de Bilin, la farine fossile de Suède, etc., ne sont que les impérissables débris des *protistes* éteints.

Ces terres dites *terres d'infusoires*, *silice farineuse*, etc., sont employées comme clarifiants des sirops, des huiles et des vins, car, étant composées de *silice*, insoluble à l'état de pureté, elles ne sont attaquables ni par l'eau froide ou chaude, ni par les dissolvants acides ou alcalins.

Leur rôle comme clarifiant est exclusivement physique. On les utilise principalement pour colmater les filtres à manches, et c'est à notre avis leur meilleur mode d'emploi. En se déposant sur la toile, elles forment une sorte de feutrage perméable susceptible d'arrêter au passage les corps les plus ténus en suspension dans le liquide.

Il y a lieu de vérifier attentivement la pureté de ces terres, surtout quand on les destine à la clarification des vins. Elles peuvent, en effet, renfermer du carbonate de chaux, qui saturerait les acides du vin. L'impureté la plus grave, au point de vue œnologique, est due aux sels de fer, qui sont sans action sur les huiles et les sirops neutres, mais que les vins acides dissolvent facilement. Il se forme alors avec le tannin des composés oxydables, qui troublent la limpidité du vin, usent sa couleur et modifient même parfois sa saveur.

Les *terres alumineuses* dites *terres d'Espagne*, le *kaolin*, argile très pure, farineuse, s'emploient de la même manière que les *terres d'infusoires*. Après les avoir délayées dans un peu de vin, on les met en suspension dans le liquide à cla-



rifier au moyen d'un fouettage énergique. Ces colles minérales tombent très lentement. Il faut avoir soin de les laver à l'acide chlorhydrique dilué pour leur enlever les impuretés calcaires, et ensuite à l'eau pour faire disparaître toute trace d'acide.

**Tannisage du vin.** — La quantité de tannin élaborée par chaque cépage varie beaucoup, suivant l'état de la vendange ; en outre, la localisation des composés tannifères est sensiblement différente. Par exemple, les pellicules de la Carignane sont plus riches en tannin que celles du Petit-Bouschet et de l'Aramon, tandis que les pépins du Petit-Bouschet et les rafles de l'Aramon renferment plus de matières astringentes que les organes similaires des autres cépages. D'une façon générale, les pellicules et les pépins des cépages blancs sont bien plus pauvres que ceux des cépages rouges.

A titre d'indication nous donnons les deux analyses ci-dessous :

	Aspiran blanc	Cabernet franc noir
Pellicules tannin p. o/o	0.20.....	1.00
Pépins » »	0.90.....	2.65
Rafles » »	0.55.....	0.50

Il est aisé de comprendre que, pendant la cuvaison, le vin pourra s'emparer plus facilement du tannin des pellicules que de celui des pépins, par conséquent une partie importante du tannin lui échappera. On peut dire qu'il échappe presque totalement aux vins blancs fermentant en dehors des pellicules, des pépins et des rafles, gisements exclusifs du tannin.

Le choix du tannin exige un très grand soin. Le meilleur est le *gallo-tannin*, préparé en traitant la poudre de noix de galle, par un partie d'éther et 9 parties d'eau mêlées ; le

liquide se sépare en deux couches; la couche inférieure contient le tannin en dissolution dans l'éther hydraté. On décante la couche supérieure, tandis que l'inférieure, épaisse et sirupeuse, est lavée avec un peu d'éther. On évapore à l'étuve et on a le tannin comme résidu.

Pour les usages œnologiques, ce tannin doit être totalement privé d'éther et parfaitement desséché, en un mot *pur et sec*. 0<sup>gr</sup>,8 de tannin pur sont fixés par 1 gr. de colle de poisson pure et sèche.

La préparation du tannin ne présente aucune difficulté; en quelques mots nous allons la décrire.

La noix de galle concassée de la grosseur de la poudre à canon est introduite dans un appareil à déplacement et traitée par un mélange à parties égales d'alcool et d'éther neutre. On sépare le tannin du liquide par la distillation. Lorsque la masse devient sirupeuse, on la verse dans une capsule et on termine l'évaporation au bain-marie; le résidu est l'acide gallo-tannique (C<sup>14</sup>H<sup>10</sup>O<sup>9</sup>).

L'éther du commerce étant rarement très pur, il risque de donner des produits imprégnés d'une odeur forte et désagréable, dangereux pour le vin. Nous conseillons donc de traiter la noix de galle concassée par l'alcool de vin à 85 ou 90°. On laisse en contact pendant plusieurs heures dans l'appareil à déplacement, puis on soutire et on verse à part; on remet de l'alcool une deuxième, puis une troisième fois, et les trois liquides sont réunis pour subir la distillation. La fin de l'opération se continue comme il a été déjà dit. L'alcool est récupéré, et après évaporation dans la capsule, le tannin se dépose sous forme d'un résidu jaunâtre qui cristallise par le refroidissement.

Le rôle des pépins, en vinification, est beaucoup plus considérable qu'on ne le pense généralement. Leur tannin est préférable — au point de vue œnologique — à celui de

la noix de galle, mais son extraction présente quelques difficultés à cause des substances qui l'accompagnent.

Le pépin du raisin se compose d'une amande grasse entourée par une coque ligneuse qu'enveloppe une sorte de tunique mince. Il renferme une huile neutre connue sous le nom d'huile de pépin, une matière résineuse, du tannin, des composés acides volatils.

Pour isoler le tannin, il faut procéder ainsi que suit :

Les pépins — aussi frais que possible — sont broyés et introduits dans l'appareil à déplacement. On les épuise à froid par digestion méthodique avec de l'alcool à 50 degrés. Tous les liquides alcooliques faibles, provenant de cette digestion, sont réunis et évaporés dans le vide. Quand l'alcool a disparu, on ajoute de l'eau distillée et on filtre sur un filtre mouillé. Les résines insolubles restent sur le filtre, ainsi que la petite quantité d'huile que l'alcool a pu dissoudre.

La liqueur filtrée renferme le tannin et des composés acides volatils qu'une évaporation rapide fait disparaître. Le résidu est le tannin.

La solution de tannin pour le tannisage des vins se prépare en faisant dissoudre 100 ou 200 grammes de tannin dans un litre de bon alcool de vin à 90 ou 95°, ce qui correspond à 1 gramme ou 2 grammes de tannin par centilitre, soit : 0<sup>gr</sup>,10 ou 0<sup>gr</sup>,20 par centimètre cube.

Les solutions hydro-alcooliques de tannin se conservent presque indéfiniment dans l'obscurité, mais exposées à la lumière, elles absorbent l'oxygène et dégagent de l'acide carbonique.

Les solutions aqueuses stérilisées par le chauffage avant la mise en bouteille se comportent pareillement.

Pour pratiquer le *tannisage* d'une manière rationnelle, nous devons connaître exactement :

1° Le degré de pureté de notre solution de tannin ;

2° La quantité de cette solution qu'exige la colle de poisson que nous avons préparée ;

3° La quantité de tannin nécessaire à la précipitation des matières albuminoïdes du vin ;

4° La teneur du vin en principes astringents. — Si le vin ne renfermait pas de substances albuminoïdes et qu'il eût une proportion suffisante de tannin pour précipiter la colle, il ne serait pas indispensable de le tanniser, bien que la présence d'un peu de tannin soit favorable à la bonne constitution du vin.

A. — Le dosage de la solution de tannin se fera sur quelques centimètres cubes convenablement dilués. La proportion de 2 gr. de tannin dans 100<sup>cc</sup> de liquide est bonne, soit 20<sup>cc</sup> de la solution à 100 gr. de tannin par litre dilués dans 80<sup>cc</sup> d'eau distillée.

On suit la marche de l'analyse pondérale indiquée plus haut (page 186).

Admettons que le poids du tannin fixé par les cordes ou par la poudre de peau égale 1 gr. 800 — cela nous indiquera que le tannin employé renfermait 0 gr. 200 d'impuretés par gramme, car s'il eût été pur, nous eussions trouvé 2 gr. dans l'essai en question.

Nous savons maintenant que le titre réel de la solution de tannin correspond à 0<sup>gr</sup>,900 par 10<sup>cc</sup> ou 0,09 de tannin par centimètre cube.

*Détermination du tannin absorbé par le collage.* — Pour déterminer le tannin absorbé par le collage, il nous suffira de connaître le rapport existant entre notre liqueur tannique déjà titrée et la solution de colle. A cet effet :

1 gr. d'ichtyocolle sèche est dissous dans 150<sup>cc</sup> d'eau distillée très légèrement acidulée. Après dissolution on fait agir 20<sup>cc</sup> de la liqueur tannique représentant 1 gr. 800 de tannin pur.

Agiter énergiquement à plusieurs reprises.

Laisser déposer le précipité pendant 24 heures environ.

Filtrer et laver à l'eau le dépôt restant sur le filtre.

Doser le tannin sur tout le liquide filtré.

Nous avons appris que 1 gr. d'ichtyocolle pure et sèche fixait les huit dixièmes de son poids de tannin pur et sec; par conséquent, dans les conditions de l'expérience, le dosage doit nous montrer que 1 gr. de tannin est resté libre dans le liquide. Si ce chiffre n'est pas atteint, c'est à cause des impuretés de la colle. Nous calculerons alors le rapport qui existe entre cette dernière et la solution tannique.

Admettons que les cordes de boyaux aient fixé 1<sup>sr</sup>.030 de tannin, — nous dirons qu'il a fallu 0<sup>sr</sup>.750 de tannin pour précipiter 1 gr. de colle en solution.

On tiendra compte de ces données fondamentales au moment du tannissage et du collage des vins.

La colle, telle que nous l'avons préparée, savoir: 250 gr. de colle dissoute dans 100 litres de liquide (page 269) précipiterait les huit dixièmes de son poids ou 200 gr. de tannin, si elle était absolument pure:

Or, nous avons trouvé qu'elle ne précipite que :

$$0.750 \times 250 = 187^{sr}.5$$

La différence entre 187<sup>sr</sup>.5 et 200<sup>sr</sup> indique le poids de tannin correspondant aux impuretés de l'ichtyocolle, soit 12.5.

Puisque 1 gr. d'ichtyocolle pure est précipitée par 0.800 de tannin, le quotient de

$$12.5 : 0.800 = 15^{sr}.625$$

nous donnera la quantité de colle pure remplacée par des substances inertes vis-à-vis du tannin, soit 15<sup>sr</sup>.625.

$$250^{sr} - 15^{sr}.625 = 234^{sr}.375$$

Notre colle renferme donc 234 gr. 375 d'ichtyocolle dans 100 litres, ou 2,343 par litre et 0,0023 par centimètre cube.

Maintenant il faut soumettre à l'analyse le vin blanc que nous désirons coller.

Dans trois ballons de 220<sup>cc</sup> marqués à deux traits de jauge, l'un à 200<sup>cc</sup>, l'autre à 220<sup>cc</sup>, nous versons 200<sup>cc</sup> de vin bien limpide et 20 p. o/o de la liqueur tannique correspondant à 1<sup>sr</sup>,800 de tannin.

Agiter vivement à plusieurs reprises et laisser agir le réactif pendant quelques heures. Ensuite filtrer, s'il y a un précipité, et laver à l'eau distillée.

Pour chaque ballon, rechercher le tannin dans la liqueur filtrée suivant la méthode décrite :

Trois cas peuvent se présenter :

1<sup>o</sup> Le vin est resté limpide après adjonction des 20<sup>cc</sup> de liqueur tannique et, par l'analyse pondérale, on retrouve la totalité du tannin ajouté.

2<sup>o</sup> Le vin est resté limpide et on retrouve une quantité de tannin supérieure à celle que les 20<sup>cc</sup> de liqueur tannique ont introduit (1<sup>sr</sup>,800).

3<sup>o</sup> Le vin s'est troublé et on retrouve moins de 1<sup>sr</sup>,800 de tannin.

A. — Si on retrouve la totalité du tannin ajouté, cela prouve que le vin ne renferme ni tannin naturel libre ni matières protéiques coagulables.

B. — Si on trouve une quantité de tannin supérieure à celle de la prise d'essai (1<sup>sr</sup>,800), l'excès de tannin provient du vin lui-même. Il faudra en tenir compte au moment du tannissage, car ce tannin disponible agira sur la colle.

C. — Moins de tannin retrouvé témoigne de la présence d'une certaine quantité de substances albuminoïdes qui ont fixé du tannin. Il faudra, dans ce cas, ajouter au vin la quantité de tannin nécessaire pour précipiter la colle qu'on lui donne et un léger excès en plus pour précipiter les

substances albuminoïdes qu'il renferme. Le poids du tannin absorbé dans cette expérience permet de calculer exactement la dose nécessaire; en pareille circonstance, l'expérience B sert de contrôle.

*Dosage du tannin, par la méthode Lowenthal.* — MM. Salleron et Mathieu, dans leurs excellentes études sur les vins mousseux, recommandent un procédé de dosage du tannin inspiré de la méthode de Lowenthal, qui dérive elle-même du procédé *Monier*.

Cette méthode (*Zeitschr. f. analyt. Chem.*, XVI, 33 et 201; XX91) consiste à oxyder le tannin par le permanganate de potasse ( $MnO^+K$ ) en présence d'indigo qui sert d'indicateur et limite en même temps l'oxydation aux corps *plus facilement oxydables* que lui.

M. F. Jean, Carpené, Jean Pi ont apporté des modifications intéressantes à la méthode de Lowenthal. Le perfectionnement dû à M. Jean Pi est surtout remarquable; ainsi que nous l'avons dit page 489, cependant nous avons préféré revenir au procédé de M. F. Jean, plus simple et plus rapide, en éliminant sa principale cause d'erreur.

De nombreux essais comparatifs nous avaient démontré en effet que la gélatine exerce parfois une faible action réductrice sur le permanganate de potasse; dès lors, cette cause d'erreur pouvait être écartée en ayant soin de déterminer l'action réductrice de la gélatine sur la solution de permanganate chaque fois qu'on prépare une nouvelle solution de gélatine. Il suffit d'introduire ce nouveau facteur dans le calcul.

Ceci dit, procédons maintenant à la préparation de nos liqueurs titrées :

1° *Solution de permanganate de potasse* à 1 gr. de permanganate pur et sec par litre. On la titre avec de l'acide

oxalique décimormal dont 10<sup>cc</sup> exigent 31<sup>cc</sup>6 de permanganate, ou bien avec de l'acide citrique ou tartrique, etc.

10<sup>cc</sup> solution déci-normale ( $C^2O^2(OH)^2$ ) d'acide oxalique = 0.063.

10<sup>cc</sup> solution décimormale ( $C^6H^8O^7 + H^2O$ ) d'acide citrique = 0.069.

10<sup>cc</sup> solution décimormale ( $C^4H^6O^6 + 2H^2O$ ) d'acide tartrique = 0.075.

2<sup>o</sup> *Solution d'indigo.* — On prend 1 gr. d'indigotine pure (sublimé), on le met dans un flacon bouché à l'émeri d'environ 30<sup>cc</sup>, on ajoute 20<sup>cc</sup> d'acide sulfurique monohydraté pur et on laisse le tout en digestion pendant 8 jours en agitant de temps en temps. On verse le sulfate d'indigo formé dans une carafe jaugée de 500<sup>cc</sup>, on remplit d'eau et on filtre.

On titre cette solution avec la liqueur de permanganate. Le titre obtenu, on ajoute de l'eau à la liqueur d'indigo, de manière à ce que 20<sup>cc</sup> de cette solution exigent 20<sup>cc</sup> de permanganate. Nous préférons l'indigotine au carmin d'indigo qui se trouve rarement pur.

Le titre de cette liqueur peut subir des changements, il est donc utile de prendre le titre à chaque nouvelle série d'opérations.

3<sup>o</sup> *Solution de gélatine ou d'ichtyocolle.* — On fait tremper pendant 6 ou 7 heures 25 grammes de gélatine Nelson dans 250<sup>cc</sup> d'eau et on fait dissoudre la gélatine par chauffage au bain-marie; on sature la solution de sel marin et on complète à un litre avec une solution saturée de sel marin. On agite et, après 48 heures de repos on filtre clair.

4<sup>o</sup> *Acide sulfurique dilué.* — Solution renfermant 50 gr. d'acide sulfurique pur et concentré par litre.



*Méthode opératoire.* — Dans un vase en verre (vase à réaction) reposant sur une feuille de papier blanc on verse 50<sup>cc</sup> de vin, on ajoute 20<sup>cc</sup> de la solution d'indigotine ou de carmin d'indigo, suivant le cas, et 500<sup>cc</sup> d'eau. La solution de permanganate est introduite dans une burette divisée en dixièmes de centimètre cube; elle doit s'écouler régulièrement, et pas trop vite, l'orifice de la burette affleurant le liquide de façon à éviter autant que possible l'action de l'oxygène de l'air sur le permanganate.

Il faut agiter constamment pour assurer l'uniformité de la combinaison. M. Salleron a créé un agitateur mécanique très pratique. On cesse l'addition du permanganate lorsque la coloration bleue de l'indigo, après être passée au vert, fait place à une couleur *jaune clair*. Ce passage est très court et il exige l'attention soutenue d'un œil exercé. Une goutte de permanganate provoque une coloration rose pâle sur les bords du liquide qui ne tarde pas à devenir jaune orange. Le *jaune clair* constitue le terme de l'opération. On procède à une deuxième titration semblable et on prend la moyenne. Après avoir retranché la quantité de permanganate qu'exigent les 20<sup>cc</sup> de solution d'indigo, on multiplie par 2 et le chiffre obtenu représente la quantité totale de matière oxydable contenue dans 100<sup>cc</sup> de vin.

D'un autre côté on mélange 100<sup>cc</sup> de vin avec 100<sup>cc</sup> de la solution de gélatine et 50<sup>cc</sup> d'acide sulfurique dilué; on ajoute trois fortes pincées de kaolin pur, on agite énergiquement et on filtre de suite, on a une liqueur parfaitement limpide. Sur cette liqueur on prélève 100<sup>cc</sup> qu'on titre avec le permanganate comme nous l'avons déjà indiqué. La moyenne de deux titrations, diminuée de la quantité de permanganate qu'exige l'indigotine, multipliée par 2.5 donne un chiffre *b* représentant les matières oxydables dans 100<sup>cc</sup> de vin qui subsistent après élimination du tannin, d'où il résulte que *a — b* représente le nombre de centimètres

cubes de permanganate nécessaire pour oxyder le tannin de 100<sup>cc</sup> de vin.

En l'absence de données précises sur les tannins qui, suivant les cépages, etc., agissent avec plus ou moins d'énergie vis-à-vis du permanganate, il est préférable d'exprimer le permanganate en acide oxalique, on obtient de la sorte des résultats comparables.

Choisissons un exemple pour décomposer d'une manière pratique la marche de la méthode que nous venons d'exposer.

50 <sup>cc</sup> de vin	}	font virer 31 <sup>cc</sup> 5 de permanganate.
et 20 <sup>cc</sup> de solution d'indigotine		
20 <sup>cc</sup> d'indigotine seule . . . . .		font virer <u>20<sup>cc</sup>0</u> —
		Différence . . . . . 11 <sup>cc</sup> 5

quantité totale de corps oxydables dans 100<sup>cc</sup> de vin

$$11^{\text{cc}},5 \times 2 = 23^{\text{cc}},0 = a$$

Après précipitation par la gélatine :

100 <sup>cc</sup> de la solution de gélatine	}	font virer 25 <sup>cc</sup> 6 de permanganate.
filtrée.		
et 20 <sup>cc</sup> de solution d'indigotine.		
20 <sup>cc</sup> d'indigotine seule . . . . .		font virer <u>20<sup>cc</sup>5</u> —
		Différence . . . . . 5 <sup>cc</sup> 1
A déduire pour influence de la gélatine . . . . .		<u>1<sup>cc</sup>9</u>
		Différence . . . . . 3 <sup>cc</sup> 2

Corps oxydables, après élimination des tannins, dans 100<sup>cc</sup> de vin :

$$3^{\text{cc}},2 \times 2,5 = 8,00 = b$$

Si, dès lors, nous désignons par *c* la quantité de permanganate nécessaire pour oxyder 10<sup>cc</sup> d'acide oxalique décinormal, soit 31<sup>cc</sup>,6 comme il a été dit plus haut, nous avons :

$$a = 23^{\text{cc}}$$

$$b = 8^{\text{cc}}$$

$$c = 31^{\text{cc}},6$$

Comme  $a - b = 15$ , nous formulerons :

$$x = \frac{15 \times 6,3}{31,6} 2^{cc}9 \text{ de tannin exprimé en acide oxalique (6,3).}$$

Donc, 100<sup>cc</sup> du vin dosé renferment 2<sup>cc</sup>9 de tannin.

Il est bien évident que l'exemple que nous avons choisi est loin de la réalité quant aux résultats obtenus. En effet, les vins blancs renferment généralement de 0 gr. 4 à 0 gr. 70 de tannin et les vins rouges les plus astringents ne dépassent guère 2 gr. 5 par litre.

### Filtration

La filtration, qui est devenue aujourd'hui d'un usage général dans le commerce des boissons, a pour but de clarifier le vin en l'obligeant à passer au travers d'un tissu ou d'une masse poreuse dont le réseau est suffisamment serré pour retenir les particules en suspension, mais assez lâche cependant, pour livrer au liquide un passage facile. C'est en somme une opération purement mécanique, supérieure au collage, lorsqu'elle est pratiquée avec soin. Le collage modifie la composition du vin en lui enlevant de la couleur et du tannin; il est vrai qu'il peut améliorer un vin trop astringent.

La matière filtrante disposée d'une façon convenable prend le nom de *filtre*.

Les principales matières filtrantes sont : l'amianté, la pâte de cellulose, le papier Joseph, les tissus de fil, de coton ou de laine adaptés à des combinaisons très variées. L'esprit inventif des constructeurs a doté l'œnologie d'une série de modèles vraiment remarquables.

On peut diviser les nombreux appareils de filtration en deux grandes divisions : 1° ceux qui filtrent à l'air libre; 2° ceux qui filtrent à l'abri de l'air.

Certains constructeurs dénomment filtres à l'abri de l'air,

des appareils fermés au moyen de toiles, etc., dans lesquels le vin qui filtre n'est qu'à l'abri des courants d'air et des poussières. En réalité ce sont des « filtres à air confiné ».

Les filtres à manche pendante, du type Mirepoix, sont des *filtres à air libre*. La batterie de manches enfermée dans un récipient clos les convertit en *filtres à air confiné*.

Nous ne pouvons passer en revue les divers types de filtres existant, car leur nombre est très considérable et cela sortirait du cadre de notre ouvrage. Nous nous contenterons de citer ceux qui nous paraissent les plus recommandables.

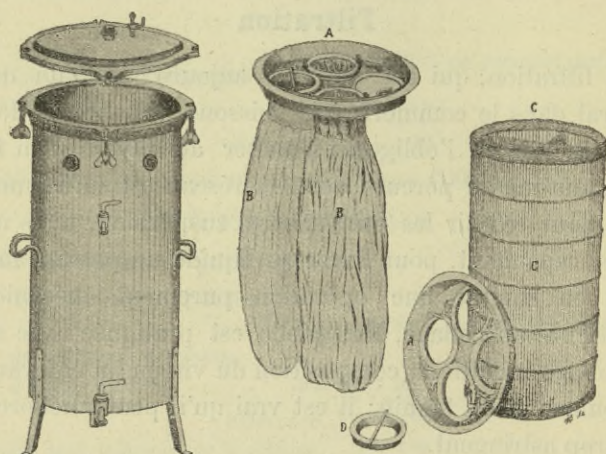


Fig. 84. — Nouveau filtre Caizergues à manches plissées.

En principe, pour que la filtration se fasse dans de bonnes conditions il faut :

- 1° Qu'elle s'effectue en vase clos afin d'éviter des pertes d'alcool et d'éthers ;
- 2° Qu'elle donne un résultat rapide ;
- 3° Que l'appareil soit simple, solide, facile à visiter et à nettoyer.

En cas d'accident les éléments filtrants doivent pouvoir s'isoler.

Dans les *appareils filtrant à l'abri de l'air*, les manches, de forme variable, sont renfermées dans des récipients hermétiquement clos et séparées les unes des autres à l'aide de claies en bambou tressé, en rotin, etc.; de façon à les empêcher de s'appliquer l'une contre l'autre. Les principaux filtres de ce type sont les filtres Caizergues, Gasquet,

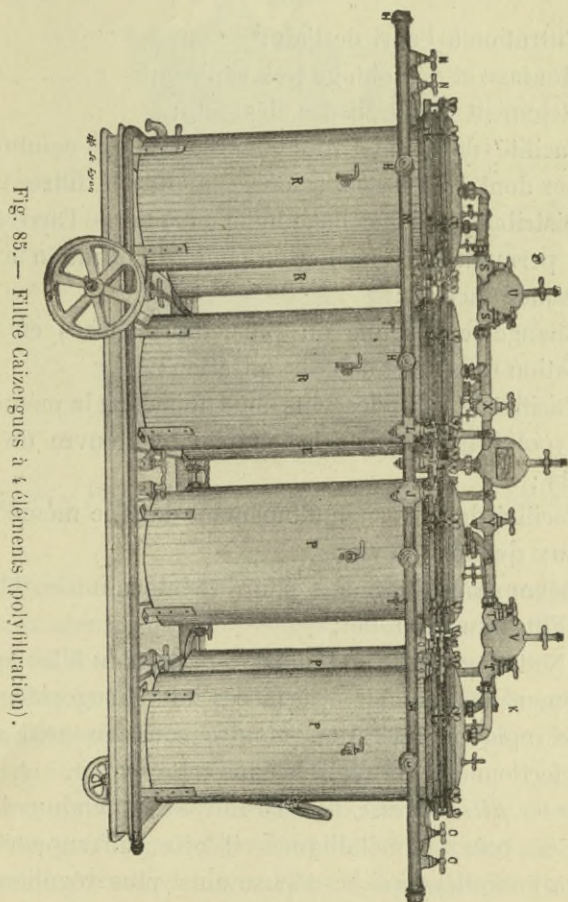


Fig. 85. — Filtre Caizergues à 4 éléments (polyfiltration).

Philippe, Malvezin, etc.; ils fonctionnent bien à condition

que la pression soit convenablement réglée. Lorsqu'elle est irrégulière, elle entraîne des à-coups et des déformations de la surface filtrante : l'encollage se fendille, se détache et le vin se filtre mal.

Le filtre de la « *Société du nouveau filtre* » (Montpellier, Hérault) est un des plus parfaits. Ses principaux avantages sont :

- 1° Filtration à l'abri de l'air ;
- 2° Montage et démontage très rapides ;
- 3° Isolement facultatif des éléments ;
- 4° Facilité de ne mettre en marche que le nombre des manches dont on a besoin selon la quantité à filtrer ;
- 5° Distribution d'encollage indépendante de l'arrivée du vin et permettant d'encoller en cours de filtration avec la plus grande facilité ;
- 6° Changement d'une ou plusieurs manches en cours d'opération sans arrêt dans la filtration ;
- 7° Facilité de filtrer les vins deux fois dans la même opération (polyfiltration) par la simple manœuvre de deux robinets ;
- 8° Facilité de filtrer simultanément dans le même appareil deux qualités de vin ;
- 9° Débourage des moûts pour la vinification en blanc ;
- 10° Filtration continue ;
- 11° Nettoyage facile de toutes les parties du filtre, qui est entièrement démontable et à pièces interchangeables.

Cette rapide énumération montre combien sont grands les perfectionnements réalisés dans cet appareil.

Dans les *filtres-presse*, le tissu filtrant est tendu entre des cadres en bois ou métalliques, il offre un support plus rigide à l'encollage qui se dépose ainsi plus régulièrement et ne tend pas à se détacher. A ce type appartient le filtre à plateaux de Simoneton dont le débit augmente comme

celui de tous les autres filtres, par l'adaptation des manches système Benoit, de Béziers.

La filtration à travers un feutrage de pâte de papier, de

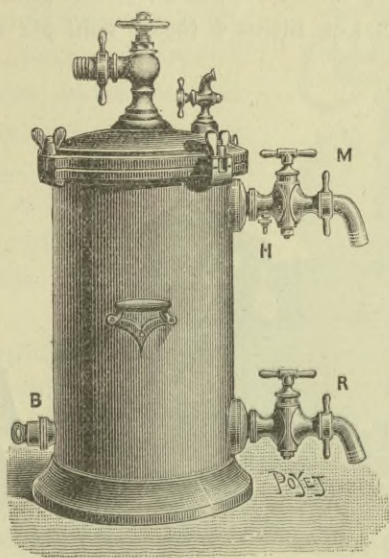


Fig. 86. — Filtre « Simplex » de David Rojat à pâte de cellulose.

cellulose, d'amiante réduits à l'état de fibrilles, est adoptée depuis longtemps pour les bières, les spiritueux. Nous citerons parmi les meilleurs types les filtres Capillery, Enzinger, Séitz; le filtre Asbestos de Brûlé, à Paris, etc., et principalement les modèles *Malvezin de Bordeaux* et *Rojat, de Nîmes*, qui sont simples et pratiques.

On a essayé d'utiliser les bougies filtrantes en porcelaine dégraissée créées par Chamberland et recommandées par Pasteur. Ces bougies donnent des résultats parfaits au point de vue de la stérilisation des liquides, mais elles retiennent partiellement certaines substances du vin, notamment le

tannin, et, en somme, elles affaiblissent sa constitution et nuisent à ses qualités organoleptiques.

Les appareils de filtration filtrent les uns à l'aide de toiles ou tissus, les autres au moyen de pâte de cellulose, d'amiante, etc. Les filtres à tissus sont les seuls qui, au

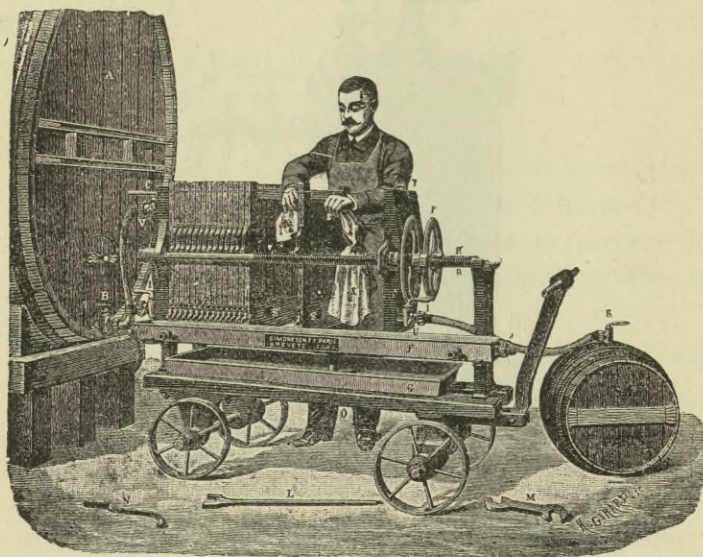


Fig. 87. — *Filtre Simoneton.* — Les manches sont constituées par des serviettes séparées les unes des autres par des cadres de bois cannelés et perforés. L'ensemble est serré entre deux plateaux.

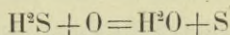
point de vue pratique, permettent les grands rendements et peuvent filtrer les vins nouveaux. Les filtres à pâte donnent une clarification très brillante aux vins déjà dégrossis ou vieux.

Dans la construction des filtres, il faut observer de ne jamais mettre le vin ou le moût en contact avec la plupart des métaux usuels: le fer, le zinc, le plomb, le nickel, l'aluminium impur, qui sont attaqués par les acides libres que



renferment ces liquides. Un simple transvasement dans un récipient en zinc, en tôle galvanisée, suffit pour faire acquérir au vin une saveur métallique due à la formation de sels de zinc qui sont vénéneux, même à faible dose. En pareil cas, si le liquide contient de l'acide sulfureux libre, celui-ci se trouve réduit par l'hydrogène mis en liberté par le zinc et il se forme de l'acide sulfhydrique ( $H^2S$ ) dont l'odeur d'œufs pourris est très désagréable.

L'acide sulfhydrique est un corps très instable, qui se décompose facilement à l'air humide,



Une bonne aération par soutirage le fait disparaître.

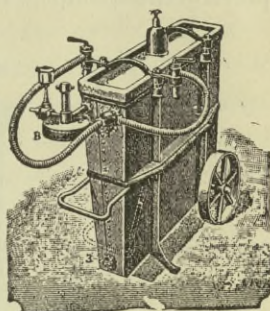


Fig. 88. — Filtre « Euréka » de la Société Gasquet.

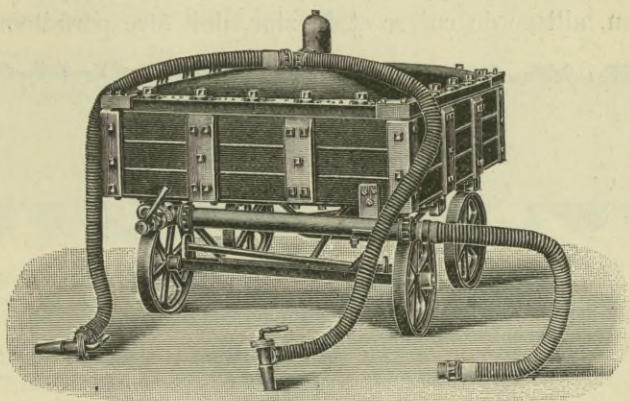


Fig. 89. — Filtre « le Succès » de Malvezin,

Les accidents dus au fer sont assez fréquents parce que beaucoup de constructeurs l'utilisent dans leurs appareils, tout

au moins sous forme de boulons, rivets, etc. On ne devrait employer que le fer ou la fonte étamés dans les fouloirs, les presseoirs, les pompes. Le bronze, alliage de cuivre et d'étain,

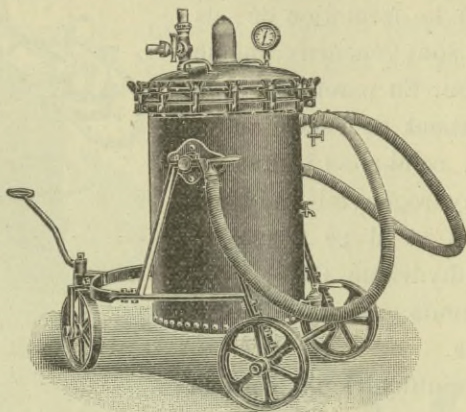


Fig. 90. — Filtre Kulindros de Malvezin, basculant, sur chariot (16 manches).

et le cuivre rouge étamés sont particulièrement recommandables dans la construction des filtres. Le cuivre jaune ou laiton, alliage de cuivre et de zinc, doit être parfaitement

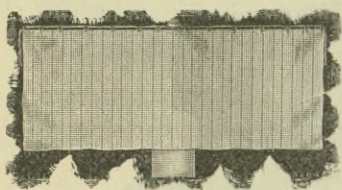


Fig. 91.

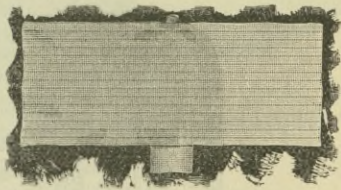


Fig. 92.

Fig. 91. — Manche du *Kulindros*, partie extérieure (3°50 carré). Un cordon placé dans le haut, sert à plisser. Les nervures sont verticales pour faciliter l'écoulement du vin filtré.

Fig. 92. — Manche du *Kulindros*, partie intérieure. La manche est retournée et ses nervures horizontales permettent au vin d'aller jusqu'à l'extrémité de la manche quand elle est plissée.

étamé à l'étain fin, car la présence du zinc le rend sujet à caution. Le cuivre est attaqué à chaud, par conséquent on ne peut le mettre en contact avec du vin chaud.

Le vin attaque l'étain ; il suffit de laisser les portions étamées en contact avec du vin pendant 48 heures pour que la surface de l'étain perde son éclat et sa blancheur. Mais la couche qui se forme est protectrice. Il faut éviter, lorsque le filtre est ainsi protégé, de le brosser énergiquement et de le laver avec une lessive de soude, car on enlèverait la mince couche qu'il est utile de conserver. Pour bien nettoyer et stériliser le filtre on le rince à fond avec de l'eau pure, puis avec de l'eau bouillante. Si, au bout d'un certain temps, il devient indispensable de pratiquer un nettoyage à la brosse au carbonate de soude, l'étain se retrouve mis à nu. Dans ce cas, surtout lorsqu'on opère sur des vins précieux, il est bon de préparer le filtre en mettant les surfaces étamées en contact avec des restes de vin, afin de provoquer la formation de la couche isolante.

En observant rigoureusement ces mesures de précaution on n'aura pas à craindre que les sels dissous provoquent des faux-goûts et des coagulations de substances diverses au sein des liquides sortis très limpides du filtre neuf.

Avec M. Charles Benoit, de Béziers, dont la compétence en matière de filtration est appréciée, nous avons étudié et conçu un filtre, qui réalise plusieurs conditions nouvelles très intéressantes pour la pratique.

Cet appareil, qui vient d'être breveté en France et à l'étranger, se compose d'un premier élément servant de dégorgeur, destiné à retenir les matières les plus grossières

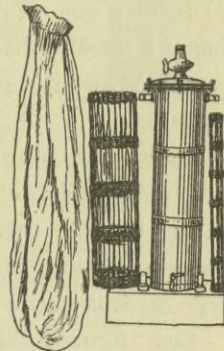


Fig. 93. - Filtre Benoit-Sebastian. De gauche à droite : 1. Manche développée. 2. Tube isolateur en rotin séparant la manche du cylindre métallique enveloppant. 3. Cylindre formant le corps du filtre. 4. Tube en rotin servant de drain central et de support de la manche retournée.

que les vins nouveaux tiennent généralement en suspension. Il a aussi pour objet d'annihiler les à-coups provenant du débit ou de la pression.

Le filtre proprement dit se compose d'une série de cylindres reliés entre eux par des raccords. Le nombre des cylindres varie suivant l'importance du rendement que l'on désire obtenir et ils sont disposés de façon à pouvoir s'isoler les uns des autres en cours de marche, suivant les circonstances, de telle sorte qu'il est possible de faire varier le débit et d'opérer, soit à marche continue, soit en polyfiltration. Dans ce dernier cas, on dispose la batterie de façon à éliminer, au fur et à mesure du travail, le filtre le plus colmaté, qui est remplacé aussitôt par un filtre neuf rentrant dernier dans la batterie.

Toutes ces combinaisons de raccords, etc., sont ingénieuses, mais elles ne présentent rien de véritablement nouveau. Le côté caractéristique de l'appareil réside dans la manche filtrante et la façon particulière dont le liquide circule au travers de ses plis.

Les figures 93, 94, montrent la construction du filtre et de ses organes. La manche est enfermée dans un panier en osier ou dans un filet du système Benoit (\*), le tout logé dans le cylindre. La figure 93 représente la manche développée, tandis que la figure 94 représente la manche prête à fonctionner.

La manche se compose d'un assemblage de toiles cousues

---

(\*) L'isolant *Benoit, de Béziers*, constitué par un filet en fils de chanvre tressés suivant une méthode spéciale, produit un meilleur drainage du vin. Il tient moins de place que les raquettes et permet d'augmenter dans un même espace le nombre des éléments. Débit plus considérable ; facilité du nettoyage, etc.

par plis serrés sur un empiècement, et cela aussi bien dans le haut que dans le bas, à la façon des manches plissées ayant la forme de pantalon de zouave ; mais, disposition importante et nouvelle, la hauteur de cette manche d'un empiècement à l'autre, est sensiblement deux fois plus longue que le cylindre ou le filtre qui doit la contenir. Quand on veut faire fonctionner cette manche, il est nécessaire de faire glisser les plis sur eux-mêmes à l'intérieur en remontant l'empîement du bas à 5 ou 6 centimètres de l'empîement du haut. On arrête la manche dans cette position au moyen d'un crochet ou d'un support servant de drain, comme par exemple un tube d'osier ou de rotin. Dans ce dispositif, le vin louche arrivant par l'ouverture de la manche tombe sur l'empîement du bas, qui est plus petit, pénètre dans les plis de la toile et s'écoule filtré dans le cylindre à la fois par la surface périphérique et par la surface formée intérieurement. Il est facile de comprendre qu'il y a ainsi une plus grande surface de toile utilisée sous un même volume et que, par suite, le débit est considérablement augmenté, toutes choses égales.

Ce nouveau filtre simple, solide et d'un fonctionnement facile, peut satisfaire à tous les besoins du commerce et de la propriété.

**Toiles à filtrer.** — Les toiles usitées pour la filtration des vins sont généralement en tissu de coton croisé ou non

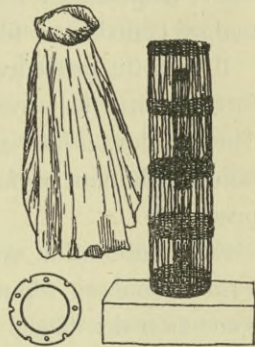


Fig. 94. — Filtre Benoît-Sébastien 1° Manche retournée prête à être mise en place 2° Tube isolateur en rotin au centre duquel on aperçoit le tube drain-support disposé pour recevoir la manche. 3° Colerette servant à fixer la manche.

croisé, dont la confection doit être très soignée. Ce tissu souple, mais résistant, supporte bien les lavages qu'il faut lui faire subir après chaque opération. S'il était trop épais, il aurait une tendance à se raidir et à se casser ; s'il était trop léger, trop mince, il se laisserait facilement traverser, et, malgré l'encollage, filtrerait mal.

Il ne suffit pas d'avoir un tissu bien approprié quant à la force, ayant les croisements de ses fils à des distances convenables, il faut avoir encore une régularité de confection absolument parfaite et surtout une qualité de *coton* irréprochable.

En collaboration avec M. Ch. Benoit, dont les manches à filtrer sont si réputées, nous avons étudié avec soin la confection des tissus les plus recommandables pour la filtration des vins. A la suite de nombreuses expériences, nous avons adopté deux types, l'un pour les vins blancs, l'autre pour les vins rouges.

Dans les tissus à filtrer pour les vins rouges, le croisement des fils de chaîne avec les duites s'obtient au moyen d'une armure analogue à l'armure *Mérimos* ou *Batavia*, tandis que pour les vins blancs on utilise une autre armure dérivée de la précédente.

Le *coton* est constitué par les poils laineux, blancs ou jaunâtres, qui couvrent le testa des graines des *Gossypium*, de la famille du Malvacées. Il est cultivé en Amérique, à la Réunion ou Bourbon, en Egypte, dans les Indes, à Cayenne, au Brésil, en Chine, etc.

La variété la plus estimée appartient à l'espèce *hirsutum*, qui fournit le coton longue soie, ou coton Sea-Island, répandu aux États-Unis. Examinées au microscope, avec un grossissement de 900 diamètres, les fibres de coton se présentent sous l'aspect de tubes de longueur variable, suivant les variétés, terminés d'un seul côté par une pointe mousse,

toujours aplatis, rubanés, plus ou moins contournés, souvent en hélice, à parois très minces.

La longueur des fibres a son importance dans la fabrication des fils de coton. On les divise en longues soies (30 à 40 millimètres) et courtes soies (15 à 30 millimètres).

La membrane du poil est de la cellulose —  $C^{12}H^{12}O^2(OH)^8$  — revêtue d'une couche de cutine ou de subérine.

Une solution d'iode dans l'iodure de potassium obtenue en dissolvant 0 gr. 100 d'iodure de potassium dans 10<sup>cc</sup> d'eau et y ajoutant un excès d'iode, colore fortement les fibres de coton *en bleu*.

Il faut laisser le liquide pénétrer les fibres et l'aspirer ensuite au moyen de petits morceaux de papier buvard. Lorsque l'excès du liquide est enlevé, placer l'essai sur un verre et déposer à côté une goutte de liqueur glycéro-sulfurique (4<sup>cc</sup> de glycérine pure, 2<sup>cc</sup> d'eau, 6<sup>cc</sup> d'acide sulfurique à 66° Baumé. Remuer en tenant le vase immergé dans l'eau froide, car il est important d'éviter l'échauffement, qui provoquerait la décomposition de la glycérine).

Pendant cette opération, les fibres doivent se colorer

On peut se rendre compte de la bonne confection du tissu par l'aspect régulier des fils et de leur disposition, mais il est plus difficile d'apprécier la qualité intrinsèque du coton employé, surtout lorsqu'on n'est pas exercé : l'apprêt dont l'étoffe est toujours imprégnée en modifie l'apparence. La douceur, la souplesse, la finesse, la régularité, la blancheur brillante et argentée sont des qualités appréciables que possèdent les Sea-Island d'Amérique ainsi que les cotons d'Égypte dont la teinte se rapproche de celle du coton Nankin. Quant aux cotons provenant des Indes, ils sont, jusqu'à ce jour, généralement mal nettoyés, mal préparés et de tous points inférieurs aux cotons d'Amérique.

Les qualités du coton sont très variables, bien qu'ils soient

parfois de même origine. Cela a nécessité dans les principales villes d'importation : Liverpool, Le Havre, Marseille, Anvers, l'établissement de bureaux ayant pour but de faire le choix des cotons vendus sur ces marchés afin de donner toute sécurité aux transactions commerciales.

**Préparation des manches.**— Avant d'employer les toiles de coton à la filtration des vins, il est indispensable de leur faire subir une préparation, car l'apprêt qui les souille communiquerait aux vins un goût défectueux (goût de manche). Le moyen le plus pratique consiste à faire tremper les manches pendant 8 à 10 jours dans une eau claire fréquemment renouvelée. Ensuite on les fait macérer pendant quelques heures dans du vin. Si on est obligé d'agir rapidement, on immerge les manches dans l'eau courante et on les agite fréquemment. Au bout d'une heure on les met dans un récipient approprié et on élève peu à peu la température de l'eau sans dépasser 70° centigrades. L'amidon, la dextrine dont elles sont imprégnées se détachent alors peu à peu. On change l'eau au bout de 24 heures, on rince bien et on met à tremper dans le vin. Après le démontage du filtre on les lave à l'eau claire et, à la suite d'un bon rinçage, on les sèche à l'air et à l'ombre, étendues sur des cordes.

Nous devons ajouter qu'une manche sèche, même usagée, doit toujours être trempée dans l'eau claire avant de servir à la filtration. L'odeur *sui generis*, le goût de sec particulier à la toile qui n'a pas servie depuis quelque temps, disparaît ainsi totalement. Il faut encore avoir soin de faire sécher à l'ombre les manches lavées. Combien de faux goûts qu'on attribue à la filtration pourraient être évités avec un peu plus de soin et une meilleure connaissance des bonnes méthodes.



**Encollage des manches.** --- Les manches étant bien préparées, il faut encore, après avoir monté le filtre, encoller les toiles. Celles-ci, en effet, n'ont pas une texture assez serrée pour retenir toutes les impuretés plus ou moins amorphes et microscopiques, les microbes, etc., qui constituent les impuretés du vin. Ce sont ces impuretés dont le dépôt sur la toile représente l'encollage naturel, qui réduisent peu à peu le diamètre des interstices et donnent une filtration limpide. Mais lorsque le vin n'est pas trop chargé, il faut laisser passer une quantité considérable de liquide avant que celui-ci ne sorte cristallin ; en outre, le vin passé avant ce moment doit être renvoyé dans le filtre. On évite ces pertes de temps etc., en *encollant* le premier vin introduit dans l'appareil. Cette opération a pour but d'amener l'application à la surface du tissu d'un enduit spécial tel qu'il forme à lui seul paroi filtrante et ne laisse à la toile que le soin de le supporter et de dégager le liquide clair.

Supposons que nous voulions encoller notre filtre avec de la poudre de charbon ou de la terre siliceuse d'infusoires (nos préférences sont pour la silice gélatineuse, qui ne retient pas la matière colorante et n'absorbe pas les corps du bouquet comme les noirs) il faudra mélanger ces matières très fines à une petite quantité de colle (albumine, gélatine, ichtyocolle) afin que l'adhérence se fasse sur la toile.

Examinons ce qui se produira : sous l'influence de la pression, *l'encollage* se déposera sur toute la surface de la toile et le vin ne coulera parfaitement limpide que lorsque cette couche sera bien uniforme. A ce moment, le vin obligé de se frayer un passage à travers la couche perméable et serrée, formée par *l'encollage*, déposera ses impuretés sur celui-ci, et, trouvant ensuite une issue relativement large entre les fils du tissu, il passera de l'autre côté de la manche. Le rôle de la toile

n'est donc pas de déféquer le vin, mais d'offrir un support contre la pression, à la mince couche de colle, de façon à ce que le vin puisse la traverser, sans qu'elle se disloque, se gerce, se soulève ou se déplace. Quel que soit le filtre employé, la méthode est la même : elle consiste à provoquer sur la toile la formation d'une couche filtrante adhérente, assez épaisse et assez fine pour arrêter les impuretés et rendre le vin cristallin.

Au début, il faut *laisser faire l'encollage* suivant l'expression des praticiens, puis au fur et à mesure que les impuretés en suspension se déposent, la paroi filtrante devient moins perméable et il arrive un moment où le colmatage est si accentué que le débit du vin devient insuffisant. On dit alors que le filtre est à bout. Il faut le démonter, le nettoyer, et le remettre en marche.

Comme il y a intérêt à tirer d'un filtre toute sa puissance en vue d'obtenir un rendement aussi grand que possible, on a imaginé dans certains systèmes une caisse spéciale d'encollage, qui permet la distribution automatique de la colle ou des poudres au fur et à mesure du débit. Cet encollage se déposant en même temps que les impuretés, forme, sur la toile, une couche dont l'épaisseur augmente progressivement et lentement, ce qui permet la circulation du vin pendant un temps beaucoup plus long. Cette heureuse disposition est surtout appréciable dans les grandes installations, qui opèrent sur des quantités souvent considérables.

**Fonctionnement du filtre.** — Quelle que soit la disposition et la composition de la couche filtrante, *la pression* est un élément dominant du débit et de la limpidité. Elle se mesure par la différence qui existe entre le niveau du vin à filtrer et le plan de passage du liquide à travers la masse

filtrante. Il est indispensable que le vin entre dans le filtre avec une certaine pression.

La difficulté qu'éprouve le vin pour traverser l'encollage, augmenté plus tard de son propre dépôt, se manifeste par une perte de pression. Si, par exemple, le liquide entre dans le filtre avec une pression de 3 mètres, il en sort avec une pression de 2 mètres. La différence constitue *la perte de charge*. Comme cette perte est à peu près nulle au début, 1 à 2 mètres seraient suffisants, mais on place généralement le réservoir à 5, 6 et même 10 mètres, seulement on modère la pression en n'ouvrant que partiellement et peu à peu le robinet qui commande l'entrée du vin dans le filtre. Des pressions trop fortes compriment le dépôt qui se forme sur le tissu et lui donnent une contexture trop serrée pour une bonne filtration. La règle consiste à faire progresser la pression à mesure que le filtre s'encrasse.

La pression doit être suffisante, sans exagération, et, en outre, sensiblement régulière, c'est-à-dire qu'elle doit se produire sans à-coups. Cette dernière condition est très importante car la moindre secousse, le moindre choc imprimé au liquide par un changement de pression se traduirait par la dislocation de l'encollage et du dépôt déjà formé, ce qui entraînerait le louchissement du vin. C'est pour éviter ce grave inconvénient qu'il faut avoir soin, lorsqu'on veut suspendre momentanément une filtration en cours, d'opérer en même temps la fermeture du robinet d'entrée et du robinet de sortie adaptés au filtre.

L'alimentation du filtre a lieu par *bac* ou par *pompe*. Dans le premier système le vin est envoyé dans un bac d'attente placé dans les greniers ou au sommet du chai, du cellier, à 5 ou 6 mètres et plus si possible au-dessus du filtre. Malgré la perte de charge, le vin possède encore une pression suffisante à la sortie du filtre pour se rendre dans

les foudres qui lui sont destinés et les remplir sans le secours d'une pompe. Cette pression à la sortie n'est pas nécessaire quand le filtre est situé au-dessus des récipients. Avec ce mode d'alimentation toute la pression est donnée lorsque le robinet d'amenée du vin est complètement ouvert, sans qu'il soit possible de l'augmenter. A ce moment, le débit du filtre diminue et devient vite insuffisant si le vin est chargé de matières en suspension. Par exemple, un filtre qui donne en pleine marche 60 hectolitres pendant la première heure, en donnera à peine 40 au bout de cinq à six heures de marche. Nous avons recommandé plus haut de n'ouvrir que progressivement le robinet d'amenée, au fur et à mesure des progrès du colmatage des manches, afin de maintenir le débit à peu près constant et d'augmenter, autant que possible, le rendement du filtre.

Dans le système précédent, le bac d'alimentation du filtre est rempli au moyen d'une pompe à bras ou actionnée par un moteur électrique, etc. Pour simplifier la manœuvre, certains alimentent directement le filtre à l'aide de la pompe. Ce mode d'alimentation est défectueux à cause des variations de pression qui occasionnent de brusques secousses sur les parois des manches et la dislocation de l'encollage et du dépôt qui les recouvre, ce qui entrave la filtration.

Les pompes à piston et les pompes centrifuges ont dû être abandonnées pour ce motif. On les a remplacées par des pompes à 2 ou à 4 pistons conjugués dont les uns aspirent pendant que les autres refoulent, leur débit est plus constant. Une soupape de sûreté placée sur le tuyau de refoulement se lève dès que la pression devient trop forte et laisse échapper une certaine quantité de liquide pour réduire la pression. On peut encore disposer entre la cuve et le filtre un réservoir intermédiaire, qui fait cloche d'air et évite ainsi les brusques variations de pression.

Ces pompes en général battent et fatiguent le liquide, ce qui nuit à sa qualité. Les changements de vitesse qui permettent d'accélérer et d'augmenter ainsi la pression lorsque la perte de charge augmente ne s'exécutent pas sans produire un coup de bélier si l'approvisionnement du filtre vient à dépasser tout à coup son débit.

La filtration forcée est toujours brutale, sauf le cas où l'on

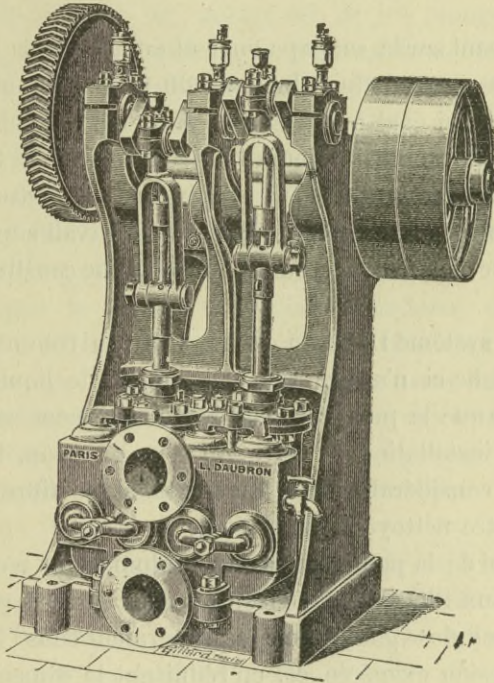


Fig. 95. — *Pompe Daubron.* Ce type peut être muni de régulateurs réglant automatiquement le débit suivant les besoins, ces pompes tournant à vitesse constante.

dispose d'une *pompe à réglage automatique*, genre Daubron, qui a des modèles marchant à bras ou au moteur. Dans cette pompe très ingénieuse (fig. 95), le réglage de la pression dans le réservoir s'opère directement par l'aspiration plus ou moins abondante de la pompe au lieu de s'opérer par

une soupape qui sert de trop-plein au réservoir comme dans le *compresseur auto-régulateur* de Malvezin. Avec le compresseur on fixe la pression à un chiffre déterminé en réglant la soupape très sensible à train différentiel dont son réservoir est muni. La filtration s'effectue à cette pression et l'excès de vin dévié repasse de suite dans la pompe, qui, par conséquent, ne donne au filtre que ce qu'il peut prendre.

En agissant sur la soupape on peut augmenter la pression au fur et à mesure du colmatage du filtre pour maintenir son débit aussi égal que possible. Mais l'inconvénient c'est que la pompe débite toujours un peu plus que le filtre : le vin qui retourne sans cesse à l'aspiration est battu à nouveau et, en outre, la pompe exécute un travail supplémentaire inutile, sinon dangereux, pour la bonne constitution du liquide.

Dans le système Daubron c'est le filtre qui commande à la pompe : Celle-ci n'aspire que la quantité de liquide suffisante pour que la pression reste rigoureusement constante. Avec une installation de filtration sous pression, le rendement est considérablement augmenté et le filtre n'a pas besoin d'être nettoyé aussi souvent.

L'emploi de la pompe à réglage automatique n'est applicable qu'aux filtres à manches. Avec les filtres à pâtes, les fibres de cellulose gonflés se comprimeraient sous l'influence d'une pression exagérée, et, en réduisant la dimension des orifices d'écoulement du liquide à travers la masse filtrante, diminueraient le débit.

Pour filtrer de faibles quantités, on utilise les filtres en laine, crin, toile, appelés *chausses*.

Ces chausses — et d'une façon générale tous les tissus qui servent à la filtration des vins — doivent être tenues dans le plus grand état de propreté. Le plus souvent, on se contente, après leur emploi, de les laver à l'eau froide

ou tiède, de les brosser, de les tordre, et on les remet en service après dessiccation à l'ombre. Nous avons constaté que les tissus ainsi traités renfermaient encore des organismes provenant des opérations précédentes, bactéries diverses, ferments acétiques et autres microbes qui infectent les vins malades.

La désinfection de ces chausses est difficile et doit être surveillée de près. Le mieux est de les plonger pendant une heure dans une solution de cristaux de soude à 5 p. o/o.

On rince plusieurs fois à l'eau froide. Il faut noter que les coulisses ou cerceaux, en fil de fer ou en osier, qui bordent l'ouverture et la tiennent béante, sont les points les plus difficiles à désinfecter. Éviter avec soin de savonner ou de lessiver les chausses, dans la crainte de leur communiquer un mauvais goût.

Le papier, la cellulose, l'amiante, la terre d'infusoires (*Kieselguhr*) (\*) qui forment les masses filtrantes, ne retiennent guère que la majeure partie des levures; beaucoup de bactéries leur échappent à cause de leur extrême petitesse. Sous ce rapport, les parasites du vin ne peuvent être sûrement détruits que par la chaleur, conformément aux indications de Pasteur.

Lorsque les pores de la masse filtrante sont assez tenus pour s'opposer au passage des microbes, le débit du filtre devient insuffisant. D'autre part, le vin en traversant des canaux capillaires subit des pertes qui altèrent sa composition normale. Ce phénomène est surtout marqué quand on le filtre avec un appareil à bougies Chamberland.

---

(\*) *Kieselguhr*, mot allemand qui signifie *gravier*. Cette substance est formée par l'accumulation de frustules de diatomées.

## CHAPITRE X

## Chauffage des vins ou pasteurisation

---

La *pasteurisation* a pour but d'empêcher ou d'arrêter le développement dans le vin des microorganismes qui s'y trouvent et qui menacent sa constitution.

Les observations de Pasteur, à qui nous devons la connaissance des causes des maladies des vins, se résument ainsi :

1° On peut détruire dans les vins les microbes pathogènes et leurs germes en portant la température du liquide à 50° au moins et à 65° au plus. L'influence du milieu alcoolique et acide diminue la résistance de ces organismes, qui seraient capables de supporter une température de 100° dans l'eau pure. Il résulte de ce fait que les agents des altérations nuisibles aux qualités du vin sont supprimés par une élévation de température relativement peu élevée.

2° Cette élévation momentanée et modérée de la température des vins assure leur stabilité et leur limpidité sans modifier la saveur, le bouquet et la couleur, si l'opération est méthodiquement conduite à l'abri du contact de l'air et au bain-marie.

3° Les vins chauffés peuvent s'altérer s'il sont contaminés par des germes nouveaux pendant les soutirages et autres manipulations qu'on leur fait subir.

4° Les vins chauffés se conservent indéfiniment en vase



clos. Les oxydations dont ils sont le siège les améliorent comme les vins n'ayant pas subi cette opération.

Le chauffage rationnel des vins, qui ne sont pas protégés contre les invasions microbiennes par un titre alcoolique supérieur à 15°, doit se plier aux conditions suivantes :

1° Chauffage rapide et progressif jusqu'à la température maximum que le vin doit atteindre et conserver pendant un laps de temps suffisant ;

2° Retour aussi rapide que possible, mais sans brusquerie, à la température initiale ;

3° Le vin doit être très limpide lorsqu'il entre dans le pasteurisateur ;

4° L'oxygène libre ou dissous doit être absent pendant l'opération ;

5° Un dispositif spécial doit permettre la conservation dans le vin soumis au chauffage de toutes les matières volatiles qu'il renferme.

Ceci indique combien a d'importance, en pareille matière, le choix de l'appareil de chauffage.

Les bienfaits de la pasteurisation sont aujourd'hui admis par les praticiens les plus routiniers vaincus par l'évidence.

On pasteurise beaucoup dans la Gironde, grâce aux efforts combinés de plusieurs savants œnologues, dont les remarquables expériences ont fini par convaincre les plus obstinés. Nous citerons au premier rang M. U. Gayon, directeur de la station agronomique de Bordeaux, le docteur P. Carles, le docteur Blarez, MM. Mestre, J. Laborde, Dubourg, le professeur Vassillière, etc. Le distingué directeur de la station œnologique de Beaune, M. Mathieu, a expérimenté les effets de la pasteurisation sur les vins de Bourgogne et il a obtenu des résultats concluants, analogues à ceux que M. Gayon avait obtenus sur les vins de Bordeaux.



Parmi les seconds, l'appareil à plateau Malvezin, « le Pastor » mérite une mention spéciale. Nous le décrirons, ainsi que le pasteurisateur Houdart, afin d'exposer à nos lecteurs le fonctionnement d'un bon modèle dans chaque catégorie.

Le nouveau pasteurisateur Houdart, construit par Egrot (fig. 97) est chauffé à la vapeur. Il se compose de trois parties

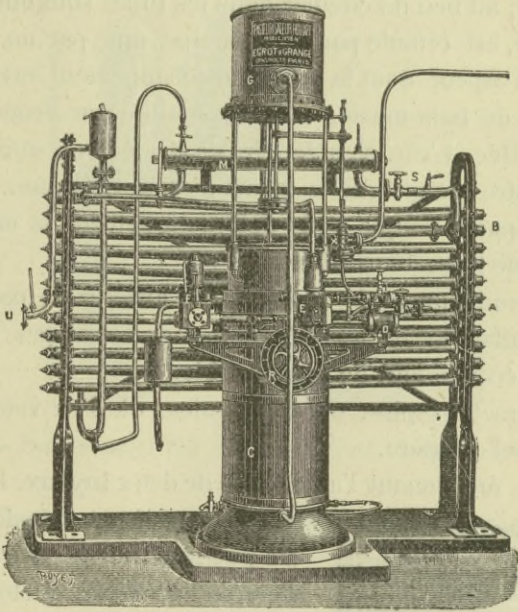


Fig. 97. — Nouveau pasteurisateur *Houdart*, construit par Egrot, à Paris.  
 A, faisceau tubulaire échangeur de température. B, faisceau tubulaire caléfacteur. C, cuve à eau chaude. D, cylindre moteur. E, pompe à eau.  
 F, pompe à vin. G, cuve du régulateur automatique. U, sortie du vin pasteurisé.

principales : 1° le récupérateur, dans lequel le vin entrant s'échauffe au contact du vin sortant ; 2° le caléfacteur où le vin est porté à la température de pasteurisation (60 à 70°) au contact d'une circulation d'eau chaude. Des thermomètres indiquent la température du vin dans le caléfacteur et à

sa sortie de l'appareil ; 3° l'appareil de chauffage et de circulation.

Le récupérateur et le caléfacteur sont constitués par une série de faisceaux tubulaires inclinés, assemblés aux extrémités et dont le démontage, la visite et le remontage sont faciles et rapides.

Le vin, au lieu de circuler dans les tubes sous une charge naturelle, est refoulé par une pompe mue par un cylindre moteur à vapeur, dont la vapeur d'échappement sert à chauffer l'eau du bain-marie, ce qui constitue une économie de combustible. L'eau chaude circule également sous l'effort d'une autre pompe que le même moteur actionne.

Un appareil simple règle automatiquement la marche et le débit de la pasteurisation.

Indépendamment de sa régularité absolue, le pasteurisateur Houdart-Egrot présente de grands avantages :

Il est économique de combustible.

Il permet d'aspirer ou de refouler, où l'on veut, le vin sur lequel on opère.

Enfin, moyennant l'adjonction de deux tuyaux, le pasteurisateur

peut se transformer en un puissant réfrigérant. On peut l'employer aussi à la stérilisation des moûts.

Le pasteurisateur « Pastor » (fig. 99), de Frantz Malvezin, l'œnotechnicien bordelais réputé, diffère totalement des autres pasteurisateurs.

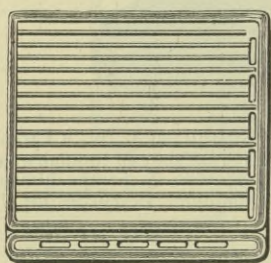


Fig. 98. — Plaque du « Pastor » de M. Malvezin.

Des plaques d'un seul modèle (fig. 98), interchangeables, mises les unes sur les autres, resserrées entre des tringles horizontales formant des courants liquides en lames horizontales de faible épaisseur, de

section constante, se croisant sans se rencontrer (fig. 101) sont la caractéristique de cet appareil.

Le vin froid s'élève dans les plaques en se réchauffant au contact du vin chaud sortant, refroidi lui-même par le vin entrant (fig. 99). Une rigole d'isolement empêche toute

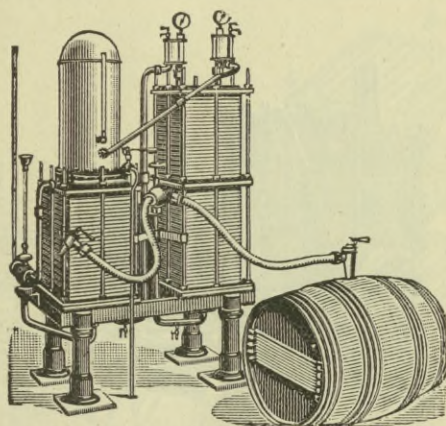


Fig. 99. — Pasteurisateur fixe le « Pastor » de M. Malvezin (Caudéran).

communication entre les courants et donne une certitude absolue de pasteurisation par la suppression de tous joints communs, de soudure, brasure, etc., formant ainsi un échangeur-récupérateur méthodique parfait.

Le caléfacteur est semblable à l'échangeur. Le vin y est chauffé graduellement par un courant d'eau chaude, sous pression, actionné et réchauffé par la vapeur. Grâce à un girotherme, ce courant graduel évite le choc thermique du bain-marie.

Ce pasteurisateur est ainsi démontable dans toutes ses parties. Sa construction permet des alliages de bronze inoxydable et d'éviter le cuivre étamé. Les plaques sont d'un nettoyage extrêmement facile, chose importante pour la

pasteurisation des vins, la réfrigération et la stérilisation des moûts que « le Pastor » peut effectuer.

« Le Pastor » est un appareil robuste permettant la stérilisation sous une certaine pression. Celui de la fig. 99 est construit pour rester fixe, mais il existe des modèles sur chariot, avec générateur et pompe à vapeur (fig. 100), dont

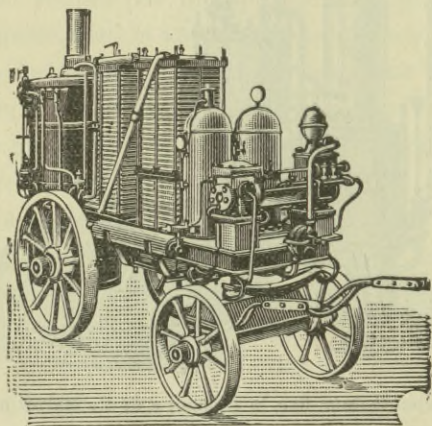


Fig. 100. — Pasteurisateur sur chariot le « Pastor » de M. Malvezin (Caudéran).

le rendement en vin pasteurisé varie de 10 à 40 hectolitres à l'heure. Les modèles représentés par (les fig. 99 et 100) font 40 hectolitres à l'heure.

Le degré de chaleur à atteindre varie suivant la composition du liquide. Pour les vins riches en alcool et en acides, la température de 60° suffit amplement, dans les cas de piqûre, tourne, amer, grasse. Pour les vins de constitution moyenne il faut 62-63°. Quant aux vins de faible constitution, ils exigent 65°. Toutes choses égales, la destruction de l'oxydase des vins qui cassent nécessite un chauffage de

75 à 80°. Cette température de coagulation des substances albuminoïdes est un peu trop élevée pour le vin.

Inutile d'ajouter que le vin pasteurisé ne doit être manipulé qu'avec un matériel et des récipients parfaitement stérilisés, sans cela il risquerait d'être bientôt contaminé

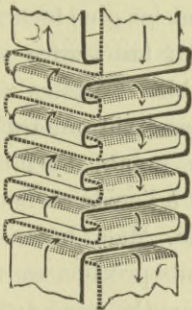


Fig. 101.

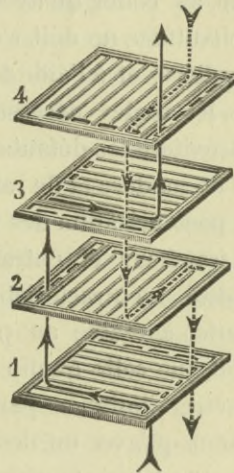


Fig. 102.

Fig. 101.— Schéma de la circulation du liquide dans le « Pastor ». Le double ruban de cette figure est mis entre les plaques de la figure 99.— Fig. 102.— Schéma de la circulation du liquide dans le « Pastor ». Echangeur-récupérateur.

par de nouveaux germes. De même, si on le mélangeait avec un autre vin non pasteurisé, on perdrait tous les avantages du travail antérieur. Ce n'est qu'à la condition d'observer ces précautions élémentaires que le chauffage peut assurer la conservation et la protection absolue des vins contre les ferments de maladie.

*Pasteurisation des vins blancs.* — Le chauffage des vins rouges est devenu une pratique d'un usage très répandu : son efficacité n'est guère contestée que par les gens de

parti-pris; mais il n'en est pas de même pour les vins blancs dont l'extrême délicatesse rend le chauffage assez difficile. Les praticiens savent avec quels soins les vins blancs doivent être manipulés, si on veut s'affranchir des accidents qui les déprécient. C'est ainsi, par exemple, qu'il ne faut les coller qu'avec prudence. Pour la même raison, leur chauffage ne doit s'effectuer que dans des conditions particulières et à l'aide de pasteurisateurs construits suivant toutes les règles nécessaires. Ce n'est qu'à cette condition qu'on évitera les défauts trop souvent constatés et dont les goûts de madère et de rance sont parmi les plus fâcheux.

La pasteurisation des vins blancs leur fait perdre parfois leur fraîcheur et entraîne des troubles funestes à leur limpidité. La caractéristique de ces vins étant une fraîcheur coulante, agréable au palais par une pointe d'acidité, on conçoit que cette qualité, due souvent à l'acide carbonique, peut être diminuée par le chauffage. Mais hâtons-nous d'ajouter qu'avec un des bons appareils précités on arrive aujourd'hui à pasteuriser sans provoquer la perte de l'acide carbonique.

Les troubles laiteux ou pulvérulents proviennent de la coagulation des matières albuminoïdes et de la formation de tannate de gélatine. Il est assez difficile d'en éviter la formation dans les vins traités, mais, par contre, il est facile de les éliminer après un repos de quelques jours, soit à l'aide d'un léger collage précédé d'un tannissage judicieux, soit par un filtrage.

Lorsqu'on se trouve en présence de vins blancs restés doux, la pasteurisation présente de plus hautes difficultés parce que ces vins, lorsqu'ils titrent moins de 15 à 16°, ont besoin d'être portés à une température plus élevée pour que les ferments qu'ils contiennent soient détruits, naturellement la stérilisation est plus aisée à obtenir quand on opère sur



des vins bien dépouillés à la suite de plusieurs soutirages, mais, avec les vins nouveaux, il est bon de chauffer deux fois à 5 ou 6 jours d'intervalle pour arriver à tuer les levures qui ont résisté à la première opération.

**Désacidification.** — Nous devons noter ici les observations faites sur la *désacidification graduellè des vins*.

L'acidité des moûts est constituée, en majeure partie, par le bitartrate de potasse ou crème de tartre, mais elle comprend aussi d'autres substances acides : l'acide malique, l'acide citrique et souvent de l'acide tartrique libre.

Les variations de l'acidité ont été étudiées jadis par Pasteur et plusieurs auteurs, qui attribuaient les diminutions observées, en dehors de la précipitation de la crème de tartre, à un phénomène d'éthérification, agent principal du bouquet.

On sait que la combinaison des acides avec les divers alcools donne des éthers. La composition de ces éthers est analogue à celle des sels et la réaction est comparable à celle de l'acide sur les bases.

L'acide acétique combiné avec l'alcool éthylique donne l'éther acétique qui dégage une odeur de pomme reinette.

Trillat a démontré que deux réactions inverses l'une de l'autre, éthérification et saponification se limitent réciproquement.

Les études ultérieures d'autres savants, notamment celles de Gayon, ont prouvé que la formation des éthers ne pouvait entrer que pour une très faible part dans le développement du bouquet et dans l'abaissement de l'acidité.

M. Moreau, analysant des vins d'Anjou, conclut que les variations subies par l'acidité totale d'une année à l'autre n'affectent guère le bitartrate de potasse et l'acide tartrique.

Ce sont surtout les autres acides, et particulièrement l'acide malique, qui vont en décroissant.

L'augmentation du titre alcoolique au fur et à mesure de la fermentation, le refroidissement, etc., provoquent au début une diminution sensible des composés tartriques, mais lorsque le vin est fait, ceux-ci présentent une stabilité relative.

M. Ordonneau attribue le phénomène à une fermentation spéciale, qui transforme l'acide malique en acides lactique et carbonique.

M. Kayser attribue à la levure un rôle dans la disparition des acides.

L'observation de M. Kayser est justifiée par l'expérimentation. Mais à côté de la levure il existe des microbes destructeurs d'acides. Ces microbes, signalés en 1891 par Muller-Thurgau, ont été isolés par Koch. Ce savant a découvert des bactéries capables de transformer 60 p. o/o de l'acide malique présent dans le vin.

M. Seyfert a isolé des microbes, analogues à ceux de Koch, de vins dont l'acidité initiale avait diminué de moitié.

Les produits de la fermentation de l'acide malique sont l'acide lactique et l'acide carbonique avec un peu d'acide acétique.

Les ferments de la tourne, de l'amer, de la graisse peuvent produire de l'acide lactique. Buchner et Meisenheimer ont démontré que la décomposition des sucres du raisin s'effectuait sous l'action d'une diastase spéciale, *diastase lactique*. Nous avons indiqué que le ferment mannitique donnait de l'acide lactique et de l'acide acétique (\*).

---

(\*) V. SEBASTIAN. *Comptes rendus des travaux de la Station œnologique algérienne* (Mascara 1893).

P. GUICHARD. *Microbiologie du distillateur*. (Baillièrè et fils).

Il importe de connaître les conséquences pratiques que le viticulteur doit tirer de ce phénomène de désacidification, soit qu'il ait une cause microbienne ou chimique, soit à la fois microbienne et chimique.

Dans les vins verts la diminution de l'acidité est un facteur d'amélioration important. Un peu de verdeur en primeur est une qualité pour les vins que l'on veut laisser vieillir. Pour les vins d'exportation une verdeur modérée est une qualité très recherchée.

Il est à remarquer qu'une verdeur même accentuée, mais naturelle, n'est presque jamais un défaut pour les vins du Midi, car elle assure leur bonne conservation; on l'appelle *verd* ou *vert de fruit*.

Nous savons que la désacidification porte sur l'acide malique et que celui-ci se trouve en proportion d'autant plus faible que le raisin est plus mûr. Il en résulte que dans les vins provenant de vendanges très mûres, et par conséquent peu acides, la désacidification qui serait à redouter est relativement faible par suite de la rareté de l'acide malique; un équilibre relatif tend donc à s'établir entre les acidités des vins des différentes années. On doit en déduire que le viticulteur devra favoriser les fermentations complémentaires dans les années où le vin est très acide et s'en préserver dans le cas contraire, bien que souvent les circonstances naturelles le mettent à l'abri d'une diminution trop grande de l'acidité dans ce dernier cas.

Ainsi que le fait observer avec raison M. Delle, le chimiste œnologique expérimenté, une autre conséquence à tirer de ces faits, c'est que la désacidification des vins, à l'aide de tartrate neutre de potasse, de potasse caustique, produits souvent employés par les viticulteurs, ne devra se faire qu'avec beaucoup de prudence et en tenant compte des

indications précitées. On s'exposerait, en désacidifiant à l'excès, à voir plus tard les vins trop verts au début manquer d'acidité. Les produits désacidifiants ne devront être employés qu'en petite quantité, surtout si le vin doit être conservé un certain temps; au contraire, si le vin doit être consommé de suite, on pourra en augmenter légèrement la dose.

---

## CHAPITRE XI

## Les Pompes

---

La pompe reçoit un grand nombre d'applications dans les caves et chais.

Pendant la fermentation, elle est employée au transport et au remontage des moûts ; on l'utilise ensuite pour les soutirages et transvasements.

En principe, la pompe doit avoir un mécanisme simple et robuste, facile à démonter et à nettoyer dans toutes ses parties *après chaque opération*. Le conduit du vin doit être autant que possible du même diamètre et sans parties courbées, afin d'éviter les pertes de charge.

Les pompes à bras doivent être commandées par manivelle et volant, car le levier donne un mouvement irrégulier et nécessite une dépense de force plus considérable ; on ne peut l'admettre que sur les pompes à faible débit.

Le tuyautage, qui accompagne la pompe, doit être nettoyé avec autant de soin que la pompe elle-même et lavé avec une solution de soude caustique à 3 p. 0/0.

Les trois grandes catégories de pompes — à piston, rotatives, centrifuges — présentent un grand nombre de modèles.

Les pompes à pistons à *simple effet*, simplement foulantes, doivent être rejetées à cause de leur travail intermittent.

Les pompes à *double effet*, dans lesquelles le piston travaille d'une façon continue, aussi bien à l'aller qu'au retour, sont préférables. Pour régulariser le débit on leur adapte une cloche d'air.

Les pompes Beaume, Broquet, Delatte (fig. 103), Daubron,

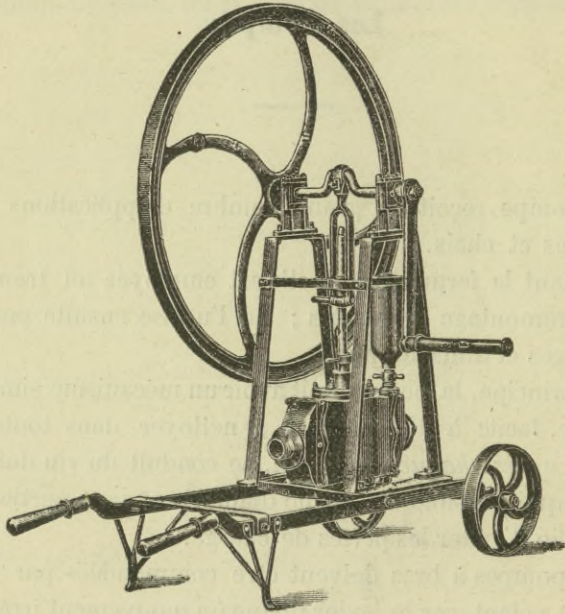


Fig 103. — Pompe Delatte à quadruple effet « La parfaite »

Fafeur (fig, 104), Noël, Ritser; la pompe « Pastor » de Malvezin, à volant, etc., jouissent d'une réputation méritée.

Le modèle (LD) Daubron que représente la figure 103, s'emploie pour des refoulements sous pression. Sa disposition donne un excellent rendement mécanique et assure, en outre, le maximum de la régularité pour la vitesse du liquide dans les tuyaux. Les pistons sont facilement vérifiables, et les clapets sont tous couverts par des bouchons de regard à

démontage rapide. C'est une excellente pompe, très robuste, pouvant être attaquée par des moteurs à grande vitesse.

Dans la pompe Daubron à quadruple effet, les clapets de refoulement sont munis de régulateurs qui, par leur jeu, maintiennent la pression constante et régulière. Le débit

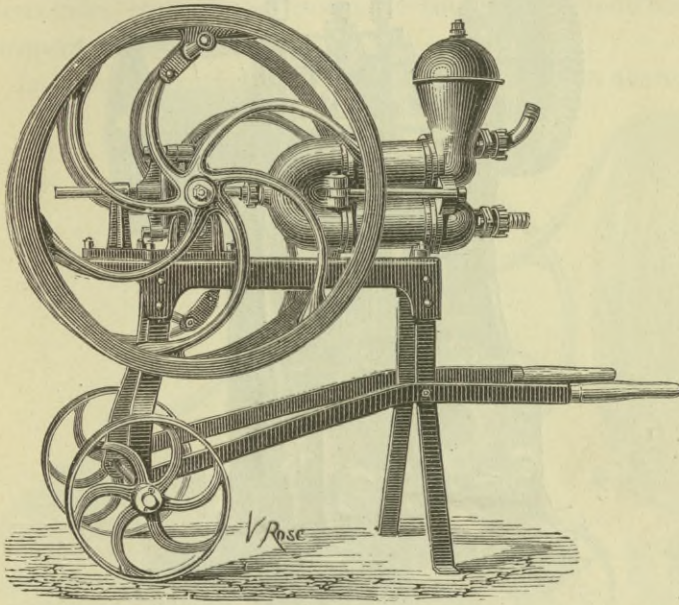


Fig. 104. — Pompe aspirante et foulante système Fafeur, de Carcassonne.

étant automatique et réglé par rapport à la pression, il s'en suit que toute variation brusque de pression, et par conséquent de débit, ne saurait se produire.

Cet instrument ingénieux ne peut être comparé aux *Autocompresseurs*, sortes de réservoirs avec soupapes de sûreté que certains constructeurs emploient pour faire un retour de l'excès du liquide pompé. Les autocompresseurs ne présentent aucun caractère de nouveauté intéressante et qui sont bien inférieurs sous tous les rapports.

Le système Daubron est très avantageux pour la filtration, car le débit de la pompe soutient et accompagne exactement le débit du filtre, à tel point que si le filtre colmaté ne fonctionnait plus, la pompe tournerait à vide. La dépense de

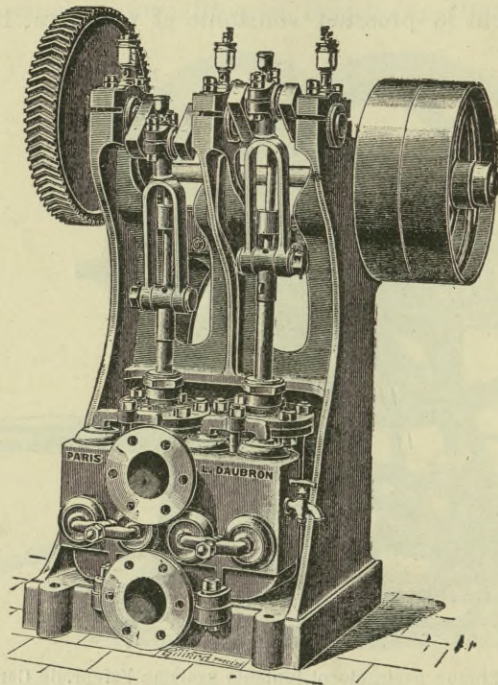


Fig. 105. — Pompe à quadruple effet marque (L D) Daubron.

force motrice se réduit en même temps que l'effort accompli.

Cette pompe est d'une surveillance et d'un entretien faciles. Lorsque son travail est terminé il n'y a qu'à lui présenter un ou deux brocs d'eau avec lesquels elle se lave parfaitement.

Dans la pratique les meilleures pompes ne peuvent aspirer à plus de 7 mètres ou 7 m. 50.



La pompe Daubron à piston (fig. 401) convient pour les transvasements de liquides chargés de bourbes ou de matières solides de petites dimensions tels que les moûts de vendange. Cette pompe est robuste, facile à démonter et d'un entretien très pratique. Les pistons sont constitués par deux cuirs emboutis adossés ; des boulets en caoutchouc tiennent lieu de clapets.

Les pompes à piston sont fixes ou montées sur un chariot,

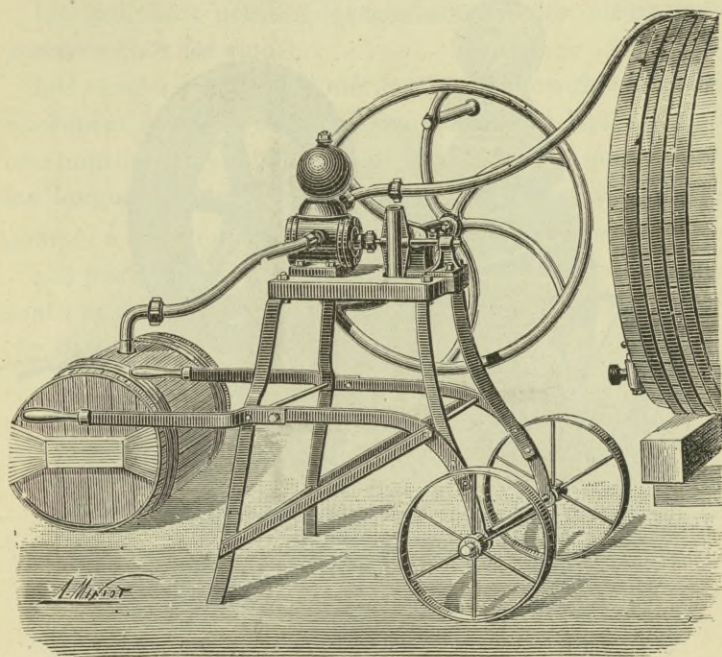


Fig. 406. — Pompe à transvaser à piston et à volant (Daubron).

ce qui les rend facilement transportables, sur tous les points où leur présence est nécessaire. Fixes, elles sont commandées par un moteur ; mobiles, elles sont mues à bras avec un ou deux volants.

La maison Daubron construit des  *pompes électriques*  (fig. 107) montées sur chariot, qui sont très recommandables : elles comprennent une pompe à piston et un moteur électrique. Il suffit d'un contact pour mettre l'appareil en marche. Un dispositif spécial permet de supprimer l'écoulement sans arrêter la pompe : il suffit de fermer le robinet d'écoulement. Le débit est d'autant plus grand que ce robinet

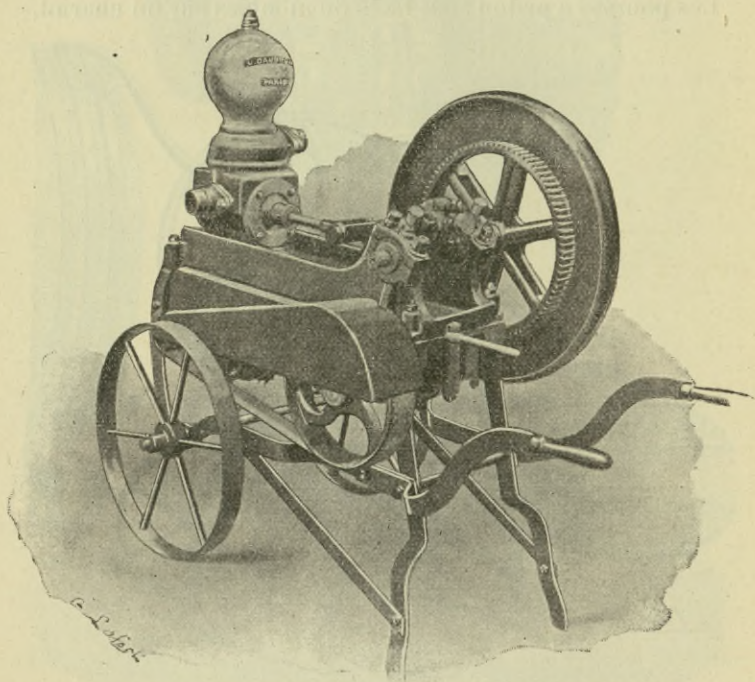


Fig. 107. — Pompe électrique balladeuse avec dispositif automatique breveté, système Daubron.

est plus ou moins ouvert absolument comme s'il s'agissait du robinet d'une fontaine, quoique la vitesse soit constante, le débit est par conséquent variable à volonté et la force motrice est proportionnelle au débit quel que soit ce débit. La pompe électrique se construit jusqu'à des débits de 125

hectolitres par heure. Le moteur, qui peut être adapté à toute nature de courant, est de 1 cheval ou 1/2 cheval au choix.

La figure 107 représente la pompe avec une attaque par courroie, mais il existe des modèles avec attaque par engrenages.

Ce même modèle de pompe se fait avec moteur à essence, type automobile, de façon à constituer un groupe transportable comprenant le moteur et la pompe.

Les moteurs à pétroles dégagent souvent des odeurs dangereuses pour les vins.

Les *pompes sans piston* méritent l'attention de ceux qui s'occupent des vins, car elles transvasent les liquides sans leur imprimer des chocs violents, des secousses qui peuvent les fatiguer. On reproche parfois avec raison à certaines pompes à piston de battre le vin et de le troubler.

Les pompes les plus répandues construites sur ce principe sont : la pompe à *palettes* (fig. 108), la pompe à *pignons* (fig. 109) et la pompe *centrifuge*.

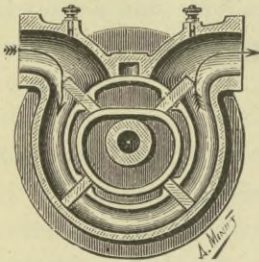


Fig. 108.

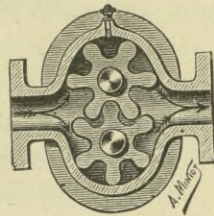


Fig. 109.

Fig. 108. — Vue en coupe de la pompe à palettes. — Fig. 109. — Vue en coupe de la pompe à pignons.

Dans la pompe à palettes, quatre palettes métalliques entraînées par un tambour central se meuvent dans un canal circulaire en produisant un appel de vin qu'elles chassent dans le sens de leur rotation.

La pompe à pignons, est constituée par deux pignons qui engrènent de manière à former un joint parfait. Le vin est entraîné par le mouvement des pignons.

C'est la pompe la plus douce à manœuvrer et celle qui froisse le moins les liquides ; son mouvement est plutôt un roulement qu'un frottement et l'écoulement est un courant continu ; elle est donc précieuse pour le transvasement des vins de qualité.

Ces deux pompes rotatives sont faciles à manœuvrer, mais elles ne peuvent convenir qu'aux *vins clairs*, bien dépouillés, et pour des transvasements avec peu d'élévation.

La pompe centrifuge ne redoute ni les moûts, ni les vins chargés de lies. Son débit est considérable et régulier, mais à la condition de ne pas aspirer à plus de 4 ou 5 mètres, ni que la différence du niveau entre la prise et le déversement soit supérieur à dix mètres. L'emploi d'un moteur est indispensable pour l'actionner.

---

## CHAPITRE XII

**Les bouchons et les bouteilles. — Résistance des bouteilles. — Nettoyage des bouteilles. — Machines à boucher et à capsuler.**

---

**Bouchons.** — Le *liège* est l'écorce du chêne-liège (*quercus suber*), qui croît spontanément dans le nord de l'Afrique et le midi de l'Europe. C'est une essence propre au bassin de la Méditerranée, car le chêne-liège, qui vient dans les landes de Gascogne et sur le littoral ouest de la France, appartient à une espèce particulière: le chêne occidental (*quercus occidentalis*), qui donne un liège très beau et très souple.

Les principales stations du chêne-liège sont les côtes barbaresques, en Afrique; le Portugal, l'Espagne, l'extrême midi de la France, la Corse, la Sardaigne, la Sicile. On ne le rencontre ni en Syrie, ni en Asie-Mineure; son aire d'habitation semble fixée entre le 34° et le 43° degré de latitude nord.

Le chêne-liège recherche les sols siliceux, schisteux, granitiques ou feldspathiques. Il dépérit rapidement sur les

---

(\*) On trouve le chêne-liège dans les Pyrénées-Orientales (monts Albères) et dans le Var (montagnes des Maures et de l'Estérel).

sols calcaires. En France, il s'élève jusqu'à 500 mètres d'altitude environ, et en Algérie à plus de 1.000 mètres.

Le chêne-liège appartient à la famille des chênes à feuilles persistantes ou chênes-verts; il a le même feuillage bronzé, à reflets métalliques, de ses congénères, le ballote et l'yeuse, mais il s'en distingue surtout par l'écorce caractéristique à laquelle il doit son nom.

L'écorce du chêne-liège se compose de deux couches concentriques bien distinctes et de nature différente. La zone intérieure, ou partie active de l'écorce qui se trouve en contact immédiat avec le bois, est formée d'une matière grenue, peu élastique, entremêlée d'un tissu fibreux; elle correspond au liber des autres arbres. C'est cette partie que les anciens liégeurs appelaient *la mère* et qu'en Algérie j'ai toujours entendu désigner sous le nom de *tannin*. Partout où cette couche vient à être détruite, il n'y a plus formation ni d'écorce ni de bois.

La deuxième couche, formant la zone extérieure de l'écorce, est plus épaisse que la précédente et se compose d'une matière spongieuse, élastique et compressible, peu perméable aux liquides, constituant ce qu'on appelle le tissu subéreux ou liège. Cette couche est une enveloppe inerte, participant à la croissance de l'arbre, sans concourir aux fonctions actives de la végétation; c'est ce qui explique qu'on peut dépouiller l'arbre d'une partie de son enveloppe subéreuse, sans que sa vitalité soit atteinte.

On commence à écorcer les chênes-lièges lorsqu'ils ont 30 à 40 centimètres de circonférence, mesurés à 1 mètre du sol.

La première levée porte le nom de *démasclage*. Le liège obtenu appelé *liège mâle* est crevassé, peu élastique, pierreux; on ne peut l'utiliser à la fabrication des bouchons.

Le liège qui se forme après le démasclage est homogène, élastique, est bien moins exposé à se crevasser.

En France, il faut en moyenne 10 à 12 ans, pour atteindre l'épaisseur marchande, soit 25 à 28 millimètres.

L'enlèvement du *liège femelle* ou de reproduction se fait comme celui du liège mâle et en prenant les précautions nécessaires pour ne pas blesser l'enveloppe herbacée ou mère.

Le liège était connu des anciens. Pline en parle dans son *Histoire naturelle* (Livre XVI, chap. XIII).

Il dit : « Son écorce est souvent employée pour les bouées d'ancre de navires, les filets de pêcheurs, les *bondes de tonneaux* et, en outre, pour la chaussure d'hiver des femmes ».

Cette citation prouve assez que les Grecs et les Romains connaissaient déjà bien des moyens d'utiliser le liège.

Pendant longtemps, le liège resta à l'état d'utilité secondaire, et il fallut le développement de l'industrie du verre pour le faire rechercher.

La fabrication des bouchons de liège date du dix-septième siècle (\*), époque à laquelle l'emploi des bouteilles en verre commença à se répandre dans les usages de la vie domestique.

Le liège, avant d'être livré au commerce, subit différentes opérations qui sont le *bouillage*, le *raclage*, le *visage* ou *classement*, l'*emballage*.

---

(\*) En 1790, les fermiers de la Catalogne payaient aux propriétaires 6 fr. 27 par 100 kilos de liège. De la Catalogne, l'exploitation passa dans le Roussillon, mais ce n'est que vers 1820 que l'on commença à exploiter les forêts des Maures, dans le Var.

Suivant leur épaisseur, les lièges se classent, dans le commerce, en quatre catégories principales :

1<sup>o</sup> *Lièges épais*, mesurant 31 millimètres et au-dessus.

2<sup>o</sup> *Lièges ordinaires, marchands ou en races*, mesurant de 26 à 30 millimètres.

3<sup>o</sup> *Lièges bâtards ou lièges justes*, mesurant de 23 à 25 millimètres.

4<sup>o</sup> *Lièges minces*, mesurant 22 millimètres et au-dessous.

Chaque catégorie, suivant la qualité et la finesse des lièges qui la composent, se subdivise à son tour en : lièges *épais surfins, supérieurs, ordinaires, inférieurs*. Les lièges *ordinaires surfins* 1<sup>re</sup>, 2<sup>me</sup>, 3<sup>me</sup>, 4<sup>me</sup> qualité. Les lièges *bâtards* et lièges *minces* se classent d'habitude en *bons, ordinaires* et *inférieurs* ou *rebuts*.

En dehors de leurs grandes lignes, ces classements sont un peu arbitraires et rien n'empêche de les multiplier à l'infini en introduisant des choix particuliers comme, par exemple, les *lièges à champagne*. Cette dernière qualité exige des lièges *épais surfins* d'une imperméabilité absolue.

Les meilleurs lièges viennent de certaines localités de la Catalogne, de l'Andalousie, du Roussillon et de l'Algérie ; ceux du Var, de la Corse, du Portugal sont moins renommés.

Il existe un grand nombre de types de bouchons : *Champagne, demi-Champagne, Bordeaux demi-long* (10 millimètres de plus que le demi-long), *Bordeaux demi-long* (22 millimètres de large sur 55 millimètres de longueur), *Limonades ; 12 lignes cylindriques ; 16 lignes coniques ; 16 lignes cylindriques ; 18 lignes coniques*, etc. Nous arrêterons là cette énumération qui se poursuit jusqu'aux *broches* et *bocaux*.

Lorsque les bouchons sortent de la main de l'ouvrier ou



de la machine qui sert à les tourner, on les lave dans un bain contenant de l'acide oxalique ou du chlorure d'étain, puis on les passe à l'acide sulfureux. Sous l'action de ce gaz, ils acquièrent une belle teinte jaune paille et ils deviennent veloutés au toucher.

Les bouchons coniques doivent être rejetés pour le bouchage des vins de luxe car, à cause de leur forme même, ils n'adhèrent au goulot de la bouteille que par leur extrémité supérieure. Aujourd'hui, on se sert, pour les grands vins, de bouchons moins longs que ceux d'autrefois, mais leur forme droite (fig. 110) fait qu'ils exercent une pression uniforme sur toute leur longueur. L'introduction forcée à l'aide du piston de la machine à boucher augmente leur adhérence.

La forme des bouchons varie suivant les régions. En Bourgogne et dans le Beaujolais, on recherche des bouchons assez courts, tandis que le Bordelais n'emploie que des bouchons longs remplissant la plus grande partie du goulot. Le bouchon de Champagne doit présenter au plus haut degré les conditions d'élasticité, de résistance et d'inaltérabilité. Ce bouchon, en effet, qui a 33 à 36 millimètres de diamètre sur 58 à 60 millimètres de longueur, va pénétrer, sous l'effort d'une puissante machine, dans le goulot d'une bouteille de 16 millimètres de diamètre. Là, comprimé par le verre et par une pression continue de 5 atmosphères au moins, exposé à l'action dissolvante de l'alcool, souvent pendant plusieurs années, il doit reprendre, au jour de sa délivrance, sa forme, sa dimension, son élasticité primitives. Quoi d'étonnant, après cela, que sur cent bouchons des meilleures provenances, il y en ait une dizaine à peine qui sortent triomphants de cette rude épreuve.

Expulsé de la bouteille, le bon bouchon présentera aussitôt ses formes premières en affectant la figure d'un cham-

pignon (fig. 413), la base circulaire qui se trouvait en contact avec le vin et qu'on appelle *miroir* ayant toujours conservé la propriété d'atteindre le diamètre originel de 32 millimètres. Ce bouchon aura gardé sa couleur naturelle sans zébrures ou sillons brunâtres (fig. 412). De pareilles canne-



Fig. 410.



Fig. 411.



Fig. 412.

Fig. 410. — Bouchon montrant des cannelures suivant les génératrices du cylindre, par suite du retrait des parties médianes des couches annuelles — Fig. 411. — Bouchon formant cheville par suite de la perte de l'élasticité du liège — Fig. 412. — Bouchon prenant la forme de champignon, après la sortie du col, par suite de l'élasticité plus grande au miroir.

lures indiqueraient un liège de qualité inférieure, peu résineux, se laissant en partie dissoudre et pénétrer par l'alcool sous l'action de la pression et voué à donner une *recouleuse*.



Fig. 413.



Fig. 414.

Fig. 413. — Miroir d'un bouchon montrant le maximum de rétraction du liège en C C. Ces filaments constituent une déformation permanente. — Fig. 414. — Miroir d'un bouchon présentant à droite, transversalement aux couches annuelles, une lenticelle ou piqûre.

Les bouchons de mauvaise nature se laissent facilement déchirer et détériorer sous l'effort de la compression. Les uns, secs et revêches, véritables chevilles (fig. 411), dépourvus d'élasticité, gardent la forme du goulot qui les emprisonne. Les autres, incompressibles se tassent et se durcissent à tel

point dans le goulot qu'il faut le tire-bouchon et de solides efforts pour les extirper.

Pour tous ces motifs, le choix des bouchons est une opération très délicate surtout en ce qui concerne la préparation des vins de luxe et particulièrement des vins mousseux. Certaines personnes expérimentées reconnaissent les mauvais bouchons par la pression entre les doigts et un examen à la simple vue ; mais leurs appréciations sont souvent infirmées par les faits.

M. Salleron, l'intelligent vulgarisateur de la chimie œnologique, s'est occupé du choix des bouchons et a indiqué un procédé qui résout au moins plusieurs parties essentielles du problème. Voici en quels termes s'exprime ce spécialiste distingué :

« Un négociant champenois avait jadis constaté que les bouchons qui restaient longtemps plongés dans l'eau se couvraient, à la longue, de taches brunes tout à fait analogues à celles qui caractérisent les bouchons des recouleuses, et, par analogie, il essayait les bouchons qu'il employait pour son commerce en les immergeant pendant quinze jours ou un mois. Tous les bouchons qui sortaient tachés de cette épreuve étaient éliminés, et les immaculés étaient seuls employés. Cette judicieuse vérification était rationnelle ; sous l'action de l'humidité, la subérine — matière solide qui entre pour 70 p. o/o dans la composition du liège — se ramollit et si elle n'est pas assez résineuse, les cellules qui constituent la couche extérieure du bouchon, comprimées par la pression de l'eau qui les entoure, sont crevées ; un peu d'eau pénètre dans le liège et le colore de légères marbrures.

» Le mode d'essai du liège au moyen de son immersion dans l'eau étant reconnu efficace, il fallait le rendre pratique, car le séjour des bouchons en pareil milieu pendant plusieurs semaines offrait de nombreux inconvénients. »

M. Salleron a construit une machine très simple pour la vérification industrielle des bouchons. Il en existe divers modèles pouvant recevoir jusqu'à 10.000 bouchons. Celui que représente la figure 113 peut éprouver 100 bouchons; c'est le plus petit modèle.

Un réservoir AB, en cuivre étamé, s'ouvre, à son som-

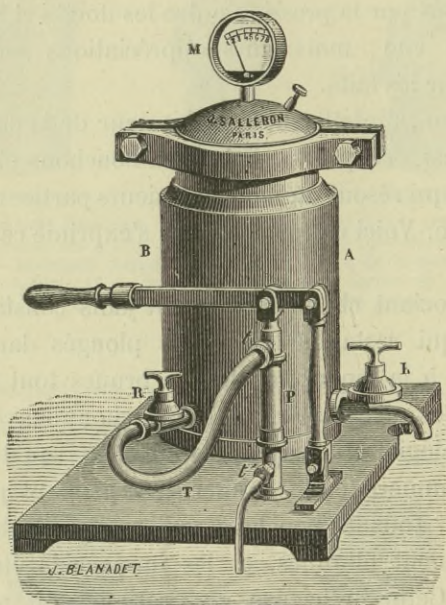


Fig. 113. — Machine J. Salleron pour l'essai des bouchons (modèle de laboratoire).

met, par un large couvercle solidement maintenu par des brides à écrous. Sur le couvercle est vissé un manomètre M, qui mesure la pression intérieure de l'appareil. Une pompe aspirante et foulante P aspire par la tubulure I l'eau d'un vase quelconque et la refoule par la tubulure T dans le récipient rempli de bouchons.

Après avoir supporté, dans cet appareil, cinq atmos-

phères pendant quelques heures, les bouchons sont retirés et vérifiés; les mauvais sont tachés et déformés alors que les bons sont absolument intacts.

A l'aide de ce petit instrument, M. Salleron a constaté que sur 1.000 *bouchons à vin de Champagne bruts*, c'est-à-dire découpés dans les écorces avant d'être arrondis et sans avoir été triés ou choisis, il y a en moyenne :

100 bouchons de tout premier choix, irréprochables comme résistance à la pression du vin et comme belle apparence, blancheur, absence de piqûres, etc.

100 bouchons de qualité secondaire, moins résineux, se tachant à l'une de leurs extrémités, légèrement piqués, mais pouvant fournir un bon bouchage.

100 bouchons se tachant un peu sous la pression, mais suffisants pour les vins de seconde qualité et pouvant résister à un bouchage de quelques mois.

600 bouchons de qualité inférieure qui doivent être réservés au tirage ou, s'ils sont employés pour le vin d'expédition, qui se transformeront en cheville et donneront des recouleuses.

100 bouchons tellement tachés par la pression, piqués, fendus, etc., qu'ils doivent être mis au rebut.

Il résulte de ces chiffres, rapportés par une longue expérience, que 30 p. o/o seulement des bouchons bruts peuvent être employés avec sécurité pour l'expédition, et 10 p. o/o seulement fournir un bouchage irréprochable.

Quoi qu'il en soit, les bouchons destinés aux usages œnologiques doivent subir une purification absolue, car ils sont conservés le plus souvent sans aucune précaution dans des endroits exposés à toutes les poussières, tandis qu'ils devraient être tenus à l'abri dans un local sain et sec. La plupart de ceux qui mettent du vin en bouteilles se décident à faire tremper les bouchons dans l'eau chaude

afin de les assouplir et de les rendre aptes à passer dans la machine à boucher, mais nullement pour les nettoyer.

Certains cavistes ont l'habitude de soumettre les bouchons à l'ébullition dans l'eau pure ou légèrement acidulée avec l'acide tartrique ou citrique ; d'autres préfèrent remplacer l'eau par le vin. Ces pratiques offrent des inconvénients.

En traversant la boucheuse, les bouchons bouillis dans l'eau laissent suinter un liquide généralement chargé de germes de moisissures et de nombreuses causes de contamination. Ceux qui opèrent avec du vin risquent de mêler au vin liquide de la bouteille quelques gouttes d'un liquide cuit, de couleur louche, capable de communiquer un mauvais goût. En outre, si ces bouchons avinés ne sont pas immédiatement utilisés, ils deviennent facilement le réceptacle des ferments de l'aigre.

Nous ne saurions trop insister à ce sujet, il faut faire subir aux bouchons un nettoyage suivi d'une stérilisation à la vapeur ou à l'eau bouillante.

Un des meilleurs appareils qui existent pour cette opération se compose d'un tambour en tôle perforé sur sa périphérie, tournant autour d'un axe creux et plongeant à moitié dans une auge, à la façon d'une meule à aiguiser. En imprimant à ce tambour un mouvement de rotation et en faisant arriver alternativement l'eau et la vapeur au milieu des bouchons qui le remplissent aux deux tiers, on obtient une stérilisation parfaite. La chose est facile, puisque eau et vapeur circulent dans l'axe creux.

Les bouchons retirés du tambour sont placés sur une grille où ils s'égouttent ; de cette façon, on évite l'écoulement de l'eau dans la bouteille au moment de leur compression.

Le petit propriétaire qui a des besoins limités obtiendra un résultat satisfaisant avec le dispositif qui suit :

Sur un fourneau renfermant quelques charbons allumés, on place un vase dans lequel on fait bouillir de l'eau. Les bouchons, déposés sur une grille qui sert de couvert au vase, s'imprègnent de vapeur d'eau, se gonflent et se ramollissent sans s'imbiber d'un liquide contaminé ou sujet à s'aigrir.

Dans tous les cas, l'ébullition dans le vin doit être proscrite. A la rigueur, et à défaut d'ustensiles appropriés, on pourra utiliser l'ébullition dans l'eau, mais à la condition expresse d'essuyer complètement les bouchons avec un linge propre avant de les introduire dans la machine à boucher. Lorsque le bouchon aura été comprimé, il sera bon, avant de le pousser dans la bouteille, de passer une petite éponge sur l'embouchure inférieure de la boucheuse pour enlever la goutte d'eau qui a pu être exprimée.

**Bouteilles.** — Les bouteilles, d'une homogénéité parfaite, fabriquées avec des éléments de premier choix, doivent avoir subi une recuisson des plus lentes. Une bouteille mal recuite n'échappera pas à la casse, surtout si elle renferme du vin mousseux.

Nous préférons les bouteilles en verre vert clair, dont la fabrication déjà ancienne possède, par conséquent, des méthodes plus étudiées et meilleures que celles que l'on emploie pour les bouteilles d'autres teintes.

Certains verres sont trop attaquables par les acides du vin. Il se forme alors des tartres de chaux, de potasse, de soude ou d'alumine qui précipitent la matière colorante du vin.

On peut s'assurer de la bonne composition du verre en introduisant dans une bouteille un peu d'acide sulfurique étendu d'eau; on chauffe au bain-marie et on laisse reposer.

Si la solution se trouble au bout de quelques jours, le lot de bouteilles est à rejeter.

La forme des bouteilles varie suivant les régions. Par exemple, les bouteilles pour les vins liquoreux sont cylindriques avec un goulot en forme de fuseau ; les bouteilles en usage pour les vins de Bordeaux sont cylindriques et surmontées d'un goulot également cylindrique, mais d'un diamètre plus petit ; celles qu'on utilise pour les vins de Bourgogne et pour les vins de Champagne sont cylindriques à leur partie inférieure et coniques à leur partie supérieure. C'est une forme élégante et solide à la fois.

Les principaux modèles sont :

La Bordelaise (grand Frontignan)....	74 à 76	centilitres
— (moyen Frontignan)...	72 à 74	—
— (petit Frontignan).....	68 à 70	—
Bourguignonne.....	73 à 78	—
Champenoise ordinaire.....	80 à 81	—
Vin du Rhin.....	73 à 77	—
Litre.....	99 à 100	—

La bouteille qui convient le mieux pour les vins mousseux ne doit présenter aucun angle vif en aucune de ses parties. Le verre, d'égale épaisseur dans tous les points situés à la même hauteur, sera exempt de bulles et autres défauts apparents.

L'embouchure de la bouteille exige le maximum de perfection. Une ouverture parfaitement conique, s'élargissant légèrement à partir du bord supérieur, est nécessaire pour retenir le bouchon d'une façon uniforme.

Ci-contre le tableau des contenances des différents types de bouteilles champenoises acceptées par la Chambre syndicale du commerce des vins de Champagne.



## CONTENANCE, ETC., DES BOUTEILLES CHAMPENOISES

TYPES	Contenance en centilitres	Poids en kilogrammes	Hauteur en millimètres	Embouchu- res en millimètres
Magnum.....	1.45 à 1.50	1.718 à 1.812	364	18 à 18 1/2
Champenoise.....	0.78 à 0.84	0.970 à 1.030	305	17 1/4 à 18 1/4
Impériales Pints...	0.56 à 0.60	0.810 à 0.875	277	17 à 18
1/2 Champenoise..	0.39 à 0.42	0.560 à 0.625	250	16 1/2 à 17 1/2
1/4 Champenoise..	0.18 à 0.20	0.345 à 0.375	205	16 à 16

Les bonnes verreries françaises — et elles sont nombreuses — fabriquent des produits universellement estimés. Nous avons essayé des bouteilles de Vauxrot qui ont supporté 29 et 30 atmosphères de pression instantanée.

La résistance des bouteilles exerce naturellement une grande influence sur l'industrie des vins mousseux. La *casse* est un fléau justement redouté.

Quelles sont les causes de ces déplorables accidents? Evidemment, ces causes sont multiples, mais la puissance élastique du verre est une des principales.

En effet, la bouteille de verre est un corps élastique qui, sous l'influence de la pression, subit des changements de capacité pouvant devenir permanents. Si l'effort de cette pression a trop déplacé les molécules du verre, la constitution de la bouteille est définitivement modifiée et les qualités d'élasticité sont perdues.

Il est admis qu'une pression longtemps prolongée fatigue la bouteille et affaiblit sa résistance. C'est pour ce motif que les bouteilles ayant déjà servi sont considérées comme ne présentant pas une solidité suffisante.

Car il faut distinguer entre la résistance à une pression

beaucoup plus faible, mais continue. Une bouteille qui supporte 30 atmosphères pendant quelques secondes peut se casser sous l'effort constant d'une pression de 10 atmosphères. Il semble que les molécules du verre, sollicitées par une force tenace quoique relativement faible, finissent par tourner, par se déplacer, par réduire leurs points de contact, en un mot, quittent leur position normale et perdent de plus en plus leur cohésion première.

Aujourd'hui, grâce aux sérieux progrès de la verrerie,

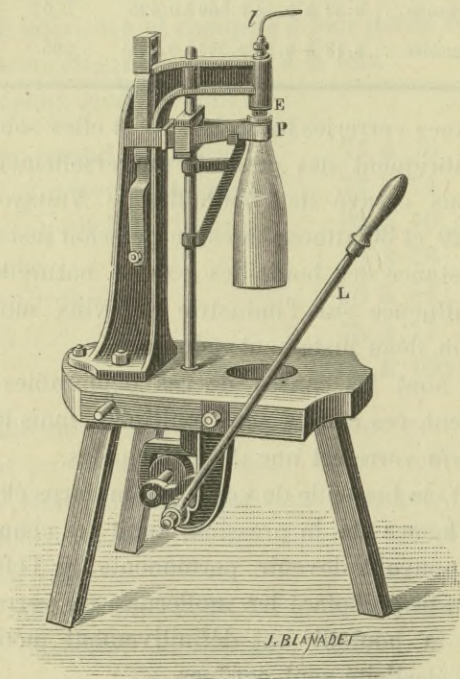


Fig. 116. — Machine à essayer les bouteilles.

on trouve facilement des bouteilles qui résistent bien à une pression continue de 9 à 10 atmosphères. Si on n'employait que des bouteilles semblables, il est certain qu'on n'aurait

point de casse à déplorer entre les 5 ou 6 atmosphères que réclame une bonne prise de mousse.

Pour éprouver la résistance des bouteilles, on utilise avec succès une machine spéciale, créée par M. Albert Roger, d'Épernay (fig. 116). Cette machine ressemble assez à une machine à agraffer. Elle est munie d'une pince P qui saisit par le col la bouteille pleine d'eau et appuie solidement son ouverture sous un orifice d'écoulement E. Il suffit d'incliner le levier L pour serrer le goulot et soumettre l'intérieur de la bouteille à une pression de 17 atmosphères. La pression cesse dès que le levier est relevé. Cette pression vient, par la tubulure I, d'un récipient en tôle d'acier de 200 litres de capacité, dans lequel une pompe aspirante et foulante a comprimé de l'eau sous la pression de 18 atmosphères.

D'après les expériences de l'inventeur, la pression intérieure et instantanée de 17 atmosphères n'altère pas l'élasticité du verre, bien homogène et de bonne fabrication, quoique très suffisante pour briser les bouteilles de mauvaise qualité ou fendues à la suite de chocs.

La grande rapidité qu'offre le fonctionnement de la machine Roger permet de vérifier, non pas quelques échantillons pris au hasard, mais la totalité des bouteilles employées au tirage, ce qui constitue un avantage très précieux.

*Nettoyage des bouteilles*, — L'embouteillage demande un soin méticuleux. Il est essentiel d'avoir des bouteilles d'une propreté absolue.

Le nettoyage des bouteilles comporte quatre opérations :

1° Le *trempage*, destiné à humecter et à ramollir les malpropretés adhérentes.

2° Le *nettoyage* ou lavage, qui a pour but de détacher ces malpropretés.

3° Le *rinçage*, pour expulser tous les corps étrangers au dehors de la bouteille.

4° L'*égouttage* pour débarrasser la bouteille de toute trace d'eau.

Le trempage dans l'eau tiède, à 10 p. o/o de carbonate de soude, est à recommander, mais il faut veiller à ce que l'eau ne soit point trop chaude, car une bouteille passant brusquement de la température ambiante à une température élevée se casserait sûrement.

Pour le nettoyage, rejeter les grains de plomb qui s'en-

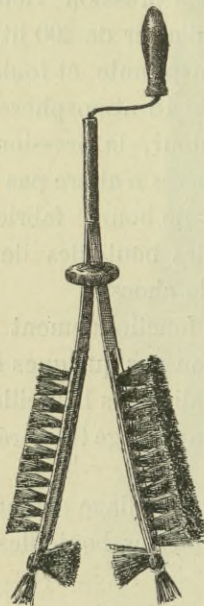


Fig. 117.

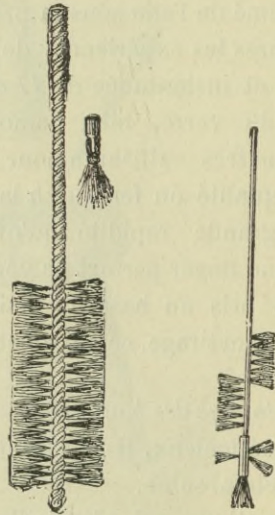


Fig. 118.

Fig. 117. — Goupillon à deux branches, à manivelle, pour nettoyer les bouteilles. — Fig. 118. — Brosses pour le nettoyage des bouteilles.

castrent parfois dans le fond de certaines bouteilles et que les acides du vin peuvent dissoudre en formant des sels vénéneux.

La grenaille de porcelaine ou bien la brosse tenue à la main n'offrent pas ce grave inconvénient.

Quel que soit le mode de nettoyage adopté, il est prudent d'examiner les bouteilles au jour afin de s'assurer de leur netteté parfaite, non seulement après le lavage et le rinçage, mais encore après l'égouttage au moment même de l'embouteillage.

Le nettoyage à la grenaille ou à la brosse ne donne pas un rendement suffisant lorsqu'il s'agit d'opérer sur des quantités considérables de bouteilles. On cherche alors des moyens plus rapides et on s'adresse aux machines.

Comme en toutes choses, les modèles sont ici très nombreux. Les plus modestes, marchant au pied ou à la main, donnent des résultats satisfaisants. Une manivelle actionne une tige-brosse par l'intermédiaire d'une roue dentée et d'un pignon. La brosse tourne avec une grande vitesse ; on lui présente les diverses parties de la bouteille renfermant encore de l'eau. Certains modèles portent un injecteur d'eau dans l'intérieur de la tige-brosse et peuvent nettoyer la bouteille vide (fig. 119).

On a créé des appareils à sable exigeant de l'eau sous pression. Il se pourrait que quelque grain de sable, aux arêtes vives, zébrât le verre de rayures imperceptibles et affaiblit ainsi sa résistance. D'ailleurs, même dans les maisons de premier ordre, l'embouteillage des vins mousseux

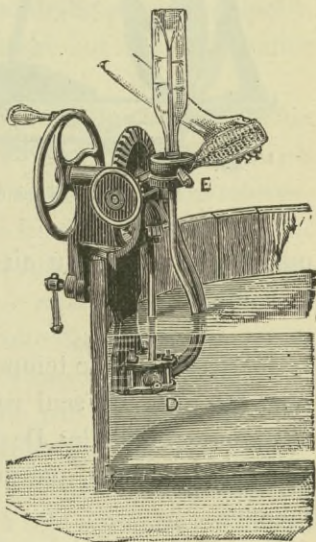


Fig. 119. — Machine à laver et à rincer les bouteilles.

ou autres ne dépasse pas les limites pour lesquelles le nettoyage à la main, et au besoin à la machine marchant au pied ou à bras, est largement suffisant. La fig. 120 représente une machine à rincer à pression d'eau montée sur un bac,

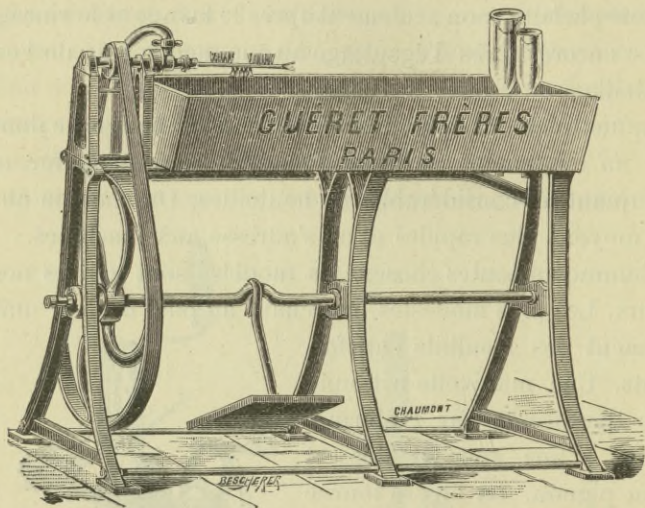


Fig. 120. — Machine à rincer à pression d'eau.

marchant au pied ou au moteur, avec arrivée d'eau dans la bouteille.

*Soutireuses.* — Le temps de tirage nécessaire à la vidange d'un fût avec un seul robinet est long quand il s'agit de remplir des bouteilles. De plus, si l'ouvrier n'est pas consciencieux, les déchets, par suite de débordement, deviennent onéreux.

Pour remédier à ces inconvénients, on a fabriqué des soutireuses à grand rendement qui ne demandent que cinq à dix minutes, manœuvres comprises, pour mettre en bouteilles un hectolitre de vin.

Ces types de soutireuses diffèrent surtout des robinets

à un ou à plusieurs becs par l'arrêt automatique de l'écoulement du vin une fois la bouteille pleine.

Les soutireuses qui, à notre avis, travaillent le mieux sont des sortes de cuvettes dans lesquelles le vin conserve un niveau constant au moyen d'un robinet flotteur. Les bouteilles se placent parallèlement à cette cuvette, le point de la bouteille jusqu'où doit monter le vin se trouvant au niveau de cette dernière. On fait communiquer la cuvette avec la bouteille à l'aide de siphons, dont la courte branche plonge dans la cuvette. La grande branche pénètre au fond de la bouteille à remplir, chose avantageuse, car le vin qui envahit la bouteille ne se trouve au contact de l'air qu'un temps très court et seulement par la surface. Il est évident que le vin qui s'écoule dans la bouteille par un robinet a un contact avec l'air bien plus intense que dans le premier cas.

Les siphons sont portés par une petite tige mobile autour d'un axe, ce qui leur permet de s'élever et de s'abaisser à volonté. Leur position, à l'état de repos, est d'être relevés, car l'orifice de la petite branche se trouve maintenu par un contrepoids appuyé contre la paroi intérieure de la cuvette, le joint étant rendu étanche par une rondelle en caoutchouc portée par cette branche. Grâce à cette disposition, le siphon reste amorcé et il ne s'en écoule pas de vin pendant le remplacement de la bouteille pleine par une bouteille vide, puisque c'est la bouteille elle-même qui, par son propre poids, fait basculer le siphon et provoque l'écoulement du liquide. Ces siphons, placés les uns à côté des autres, donnent le rendement le plus économique lorsqu'ils sont au nombre de six.

L'ancienne tireuse à siphons était rectangulaire et fixe, ce qui ne permettait pas d'obtenir le maximum de travail

utile. On l'a perfectionnée en la rendant rotative et, de cette façon, les mille petites fausses manœuvres occasionnées par l'encombrement des bouteilles vides, des bouteilles pleines, des machines à boucher, réunies en un même point, sont érudées, les différents services de l'appareil pouvant être répartis tout autour.

La soutireuse rotative Borel, que nous avons vu fonctionner dans la fabrique Pernod fils, à Pontarlier, débite normalement 1.000 à 1.200 bouteilles par heure avec 12 siphons.

*Boucheuses.*— Les petites boucheuses à la main ne peuvent être utilisées pour le bouchage des vins mousseux, qui nécessite une perfection extrême et des bouchons d'un diamètre bien supérieur à celui de l'orifice de la bouteille. Elles présentent de nombreux inconvénients qu'il est bon de connaître afin de les atténuer autant que possible.

Dans ces boucheuses, la partie inférieure du poinçon d'abatage a un diamètre presque égal à celui de l'orifice de la boîte conique dans laquelle il se meut. Le diamètre ne peut être plus grand, car le poinçon ne pourrait arriver au bout de sa course et expulser totalement le bouchon. Or, comme la boîte est conique, le poinçon n'agit au début que sur la partie centrale du bouchon ; celui-ci, comprimé au centre, se boursoufle à la périphérie qui frotte contre les parois de la boîte. En continuant sa marche en avant, sous les efforts répétés de la percussion, il s'éraïlle et s'entr'ouvre parfois.

D'un autre côté, l'orifice inférieur de la boîte conique porte sur le corps de la bouteille et c'est le goulot de la bouteille qui supporte par conséquent tous les chocs successifs poussant le bouchon. Si l'un de ces chocs vient à se produire



en dehors de l'aplomb de la bouteille, cette dernière se brise généralement.

Mais, fort heureusement, les appareils plus perfectionnés sont nombreux, on n'a que l'embarras du choix. Nous ne

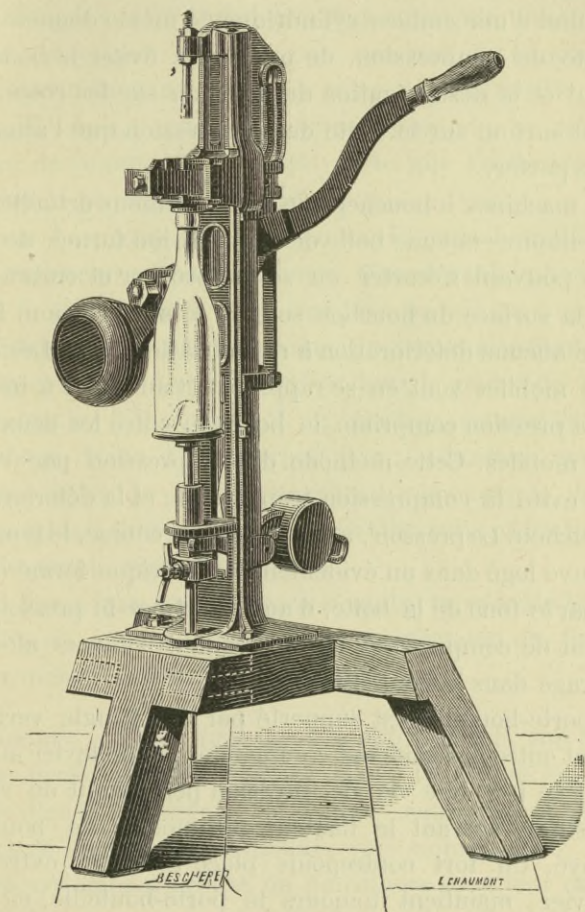


Fig. 121. — Machine à boucher à compression du bouchon.

pouvons les mentionner tous. Après avoir fait remarquer que la simplicité des organes de ces machines est une garantie

de leur solidité, nous ne nous occuperons que des détails ayant une action sur la qualité et la rapidité du bouchage.

Comme dans toutes les machines en question, la boîte de compression du bouchon est cylindrique; le poinçon devra être muni d'une embase cylindrique de même diamètre que la boîte de compression, de manière à éviter le boursoufflement et la désagrégation du bouchon sur les côtés.

C'est surtout sur la boîte de compression que l'attention doit se porter.

Les machines à boucher que nous estimons actuellement les meilleures ont une boîte de compression formée de trois pièces pouvant s'écarter ou se rapprocher et embrassant toute la surface du bouchon soumis à leur pression. Il n'y a donc aucune détérioration à redouter de ce fait. Les deux pièces mobiles vont en se rapprochant au fur et à mesure que la pression comprime le bouchon entre les deux rouleaux mobiles. Cette méthode de compression par roulement évite la compression trop brutale et la détérioration du bouchon. Le pressoir, arrêté à bout de course, le bouchon se trouve logé dans un évidement cylindrique formé d'une part par le fond de la boîte, d'autre part par le pressoir. Le poinçon de compression en descendant l'envoie alors de cette cage dans la bouteille.

Le porte-bouteille est supporté par une tringle verticale glissant entre des guides et commandée par un levier auquel il est fixé par une vis de pression permettant de régler sa position suivant la hauteur du modèle de bouteille employé. Un fort contrepoids placé à l'autre extrémité du levier maintient toujours le porte-bouteille en son point le plus élevé, de façon à appuyer solidement le goulot de la bouteille contre l'orifice de la boîte livrant passage au bouchon.

Ce levier porte près de son axe un épaulement contre lequel vient se buter, à la descente du levier de commande de la boucheuse, un coin qui arrête tout mouvement de descente du porte-bouteille. La surface de ce coin d'arrêt doit toujours être maintenue rugueuse par des coups de limes, et propre, afin d'éviter, pendant le bouchage, la descente et la chute suivie de casse de la bouteille à remplir. Ce coin se relève en même temps que se relève le levier de commande de telle sorte que l'opérateur peut enlever la bouteille librement.

Dans beaucoup de boucheuses, le porte-bouteille n'est pas maintenu automatiquement fixe durant le bouchage. C'est le pied de l'ouvrier chargé de ce travail qui commande la pédale faisant agir un coin. On arrive aisément, après quelques essais, à ne faire entrer dans le goulot de la bouteille que les  $3/4$  ou les  $4/5$  du bouchon, comme l'exige le bouchage façon Champagne. Avec certaines machines comme celles du type Ducourneau par exemple, le bouchage est fait sans peine à ras ou à tête, suivant les besoins, par le simple réglage d'une vis.

La figure que nous donnons ci-contre représente le grand modèle de machine à boucher à compression du bouchon de la maison Guéret frères, à Paris.

*Ficelage.*— Le ficelage des bouteilles est fait, soit à l'aide d'une ficelle végétale trempée dans l'huile de lin, soit à l'aide d'un fil métallique. On emploie couramment les deux sortes de liens lorsqu'il s'agit des vins mousseux.

Les systèmes d'agrafes ou de colliers avec leur chapeau en fil de fer prenant point d'appui en dessous de la bague de la bouteille sont très nombreux. Ils ont rendu facile l'opération de la pose du fil de fer à la main qui était des plus pénibles.

Quand on fait usage de ficelle ou de fil métallique pour fixer le bouchon, il est bon de placer au-dessus de ceux-ci une rondelle métallique qui en embrasse la surface. L'interposition de cette rondelle, portant une encoche en croix pour loger et empêcher le glissement du lien, évite que ce

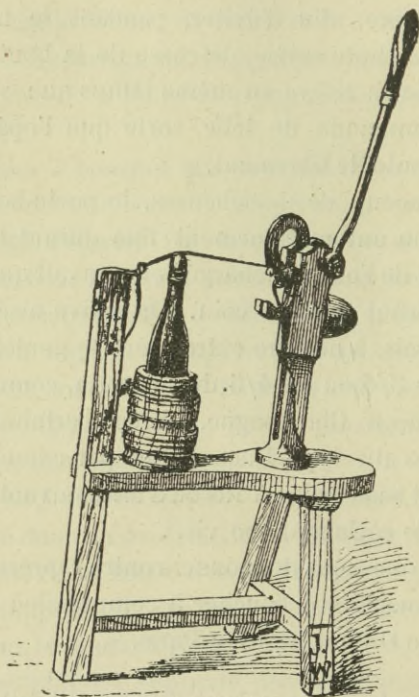


Fig. 122. — Machine à ficeler à la ficelle nécessaire lorsqu'on n'emploie pas les muselets. Bâti en bois avec pots à bouteilles et à demi-bouteilles.

dernier coupe et déchire le bouchon soulevé par la pression interne.

Indépendamment de cette propriété importante, la rondelle métallique a l'avantage de répartir également la résistance sur toute la surface du bouchon.

Les vins fins non mousseux sont simplement bouchés et capsulés.

*Capsulage.* — Le capsulage a pour but d'envelopper le goulot de la bouteille d'un chapeau d'étain mettant le bouchon à l'abri de l'humidité des caves et donnant, en outre, à la bouteille une meilleure apparence.

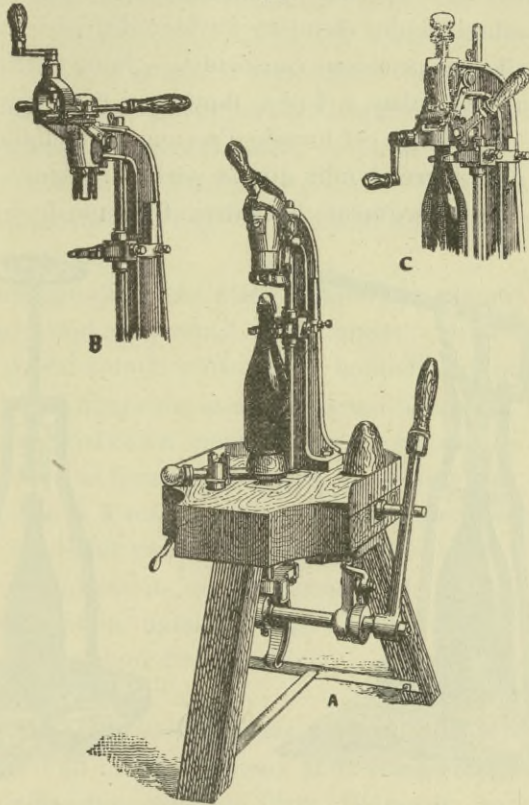


Fig. 123. — Machine à agraffer et à museler; tête à agraffer B, tête à museler C. Le changement entre la tête à agraffer et celle à poser les muselets se réalise par le simple jeu d'un axe et d'un goupillon.

Les capsules doivent être très flexibles et très extensibles, par conséquent renfermer très peu de plomb. Lorsque l'alliage renferme une trop forte proportion de ce métal, la capsule devient cassante et s'abîme fréquemment pendant l'opération du capsulage.

Les instruments destinés au capsulage sont nombreux, mais il n'y en a que quelques-uns qui remplissent le but proposé.

Les machines les plus recommandables sont celles qui, ne présentant pas des éléments faciles à dégrader, capsulent la bouteille par pressions consécutives. Nous signalerons la capsuleuse capsulant à 4 plis, dont voici la description :

Cette capsuleuse est formée d'un anneau métallique rond surface extérieure, tandis que la partie intérieure est divisée en quatre segments excentrés. Chacune de ces parties

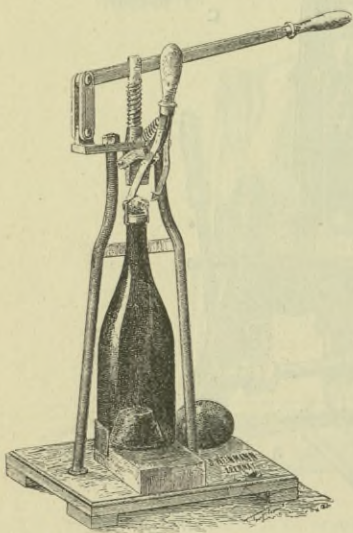


Fig. 124.

Fig. 124. — Machine à agrafes Weinmann, permettant de poser environ 250 agrafes par jour.

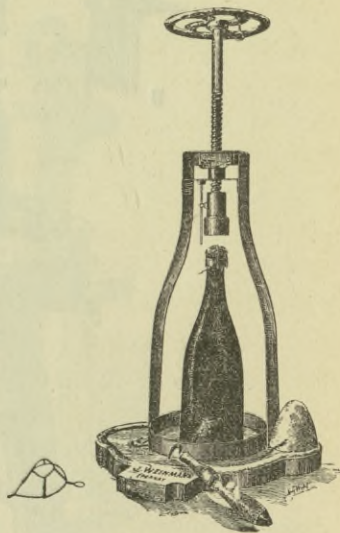


Fig. 125.

Fig. 125. — Museleuse « Papillon » (Weinmann) pour petites installations, muselet en fil de fer étamé.

excentrées commande un rouleau dont l'axe est fixé, par l'intermédiaire d'une pièce de raccordement, à la joue de compression munie d'une embase en caoutchouc et d'un ressort qui l'oblige à revenir à son point de départ lors-

qu'elle n'est sollicitée par aucune autre force. Un levier produit la rotation de l'anneau excentré qui est maintenu dans sa position normale par un guidage circulaire extérieur. Les joues de compression sont fixées par leur prolongement sur une pièce concentrique à l'anneau excentré, de telle sorte qu'elles occupent une position légèrement oblique par rapport à l'axe de l'appareil. Lorsqu'on agit sur le levier qui commande l'anneau excentré, ce dernier vient s'appuyer sur les rouleaux que portent les joues ; celles-ci sont forcées de se rapprocher de l'axe de l'anneau au fur et à mesure que celui-ci tourne.

Le montage des joues étant oblique par rapport à l'axe, la compression se produit obliquement, c'est-à-dire de la tête du goulot vers le ventre de la bouteille, ce qui tend la capsule et lui donne un meilleur assujettissement. La compression se produit en même temps sur les quatre faces de la capsule ; il se forme donc 4 plis, et comme sur chacun des 4 points la force de compression n'a pas besoin d'être grande, les déchirures de la capsule sont évitées. Après une première compression, on fait tourner la bouteille de  $1/8$  de tour environ et on aplatit les plis de la capsule contre le goulot par une deuxième pression.

*Cire à cacheter les bouteilles.* — A défaut de capsules, on se sert d'un mastic résineux pour compléter l'occlusion des bouteilles bouchées au liège. Ce mastic garantit les bouchons de l'humidité, des suintements qui entraînent le développement des moisissures, et aussi de l'atteinte des rongeurs. Les rats et certains insectes, notamment les cloportes, attaquent parfois le liège.

On prépare la cire à cacheter de différentes manières. Voici plusieurs formules.

Suif.....	2 parties
Cire jaune.....	4 —
Résine.....	10 —

Suivant que l'on désire un goudron jaune, rouge, bleu, noir ou vert, on ajoute cinq parties d'ocre ou jaune de chrome (chromate de plomb); de vermillon (cinabre ou sulfure rouge de mercure); de minium (protoxyde et bioxyde de plomb); de bleu de Prusse (ferrocyanure ferrique); de noir de fumée; d'un mélange d'ocre jaune ou de jaune de chrome et de bleu de Prusse.

On fait fondre le tout sur un feu doux dans un vase de terre, ou mieux de fonte, en remuant avec énergie, et en ayant soin de retirer du feu lorsque la matière se boursoufle et monte.

La térébenthine de Bordeaux un peu cuite peut remplacer la cire jaune dont le prix est plus élevé.

Le *galipot*, résine solide et jaune qu'on recueille sur divers arbres de la famille des conifères, peut être substitué au suif, suivant la formule ci-dessous — quantité suffisante pour 250 à 300 bouteilles.

1 kilogr. galipot.  
500 gram. résine.  
125 gram. cire jaune.

Quelquefois on met 90 grammes de suif à la place de la cire. L'un et l'autre de ces produits ont pour but de rendre le goudron moins cassant.

La coloration qu'on donne au goudron est un moyen facile de reconnaître à première vue les différentes sortes de vins.



Autre formule :

Térébenthine commune...	100	parties
Poix résine .....	125	—
Cire jaune .....	25	—
Colophane .....	25	—
Minium .....	12	—

La préparation suivante donne une bonne cire rouge très économique :

Huile de lin .....	1	partie
Poix de Bourgogne .....	2	—
Cire jaune .....	1	—
Ocre rouge .....	1	—

Autre formule :

Cire jaune .....	250	grammes
Colophane .....	500	—
Poix résine .....	500	—
Vermillon .....	45	—

Pour goudronner une bouteille on trempe dans le goudron, maintenu en fusion sur un réchaud, toute la partie saillante du bouchon et 13 à 14 millimètres du goulot. On imprime à la bouteille un léger mouvement de rotation en la tenant horizontalement, afin de répartir la couche adhérente d'une manière uniforme. Puis on remet la bouteille debout.

Il faut que le goudron ait assez de fluidité pour que la couche qui reste sur le bouchon soit transparente et peu épaisse. Lorsque le goudron se refroidit et devient épais, il faut le rechauffer pour que la bouteille qu'on y plonge ne s'en charge pas trop.

Il est indispensable de débarrasser les goulots des traces

d'ancien goudron avant de leur faire subir une opération nouvelle.

Le goudronnage est, sans doute, un peu fragile ; mais, convenablement appliqué, il procure une fermeture hermétique obtenue à petit frais, excellente pour les vins de longue conservation.

L'industrie vend le goudron à bouteille prêt à être employé. Son prix est assez bas pour qu'il n'y ait pas grand intérêt à le fabriquer soit même.

## CHAPITRE XIII

**Aperçu sur les procédés de vinification.  
Vins rouges et blancs**

---

Les procédés de vinification varient presque à l'infini; chaque région, chaque pays, a des coutumes traditionnelles qui exercent une influence considérable sur la qualité des produits. Le type du vin à produire, le climat, la composition du sol, l'exposition, le mode de culture, et surtout la nature du cépage, en sont les principaux facteurs.

A titre d'enseignement, nous croyons utile de résumer ici les procédés en usage dans la Bourgogne et dans la Gironde pour obtenir ces grands vins rouges ou blancs de table, dont l'œnologie et les gourmets de tous les pays proclament l'indiscutable supériorité.

*Vins rouges.* — En Bourgogne, la vendange est cueillie avec le plus grand soin lorsque la maturité du raisin est acquise. Les grappes sont purgées des grains avariés qui servent à faire des produits inférieurs.

Jadis on égrappait à la main sur une claie d'osier, puis les grains étaient écrasés sous les pieds.

Aujourd'hui, les fouloirs-égrappoirs (fig. 126) se substituent de plus en plus à l'égrappage à la claie; ils ont l'avantage de faire un travail plus rapide, plus économique et d'assurer l'aération de la vendange. Une oxygénation ména-

gée rend les matières colorantes plus solubles et stimule le développement des levures alcooliques.

Cependant, l'égrappage n'est pas universellement adopté

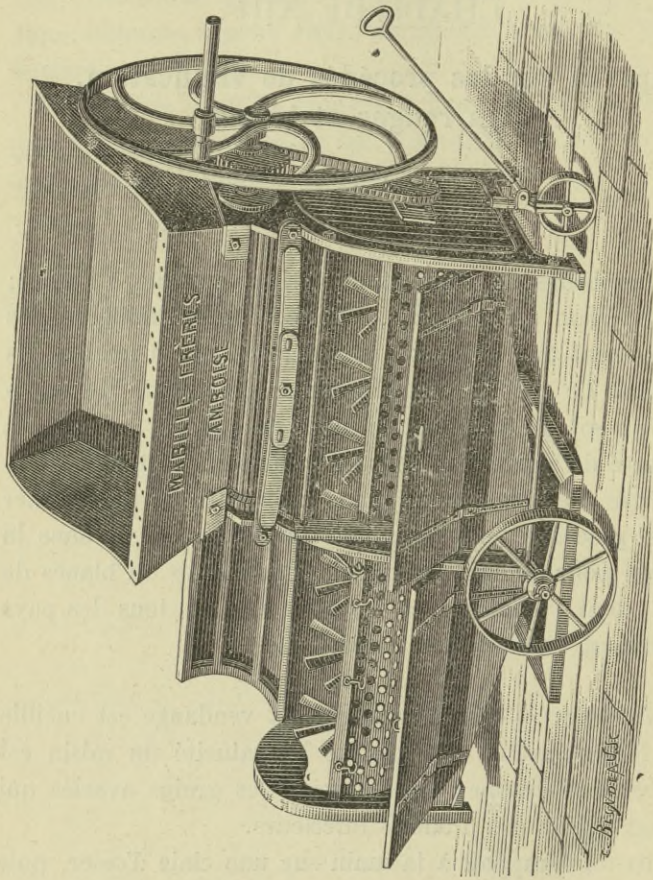


Fig. 126. — Fouloir-égrappoir sur roues avec cylindre perforé en cuivre (Mabille frères, à Amboise).

dans le pays bourguignon, mais les raisins égrappés ou non égrappés fermentent librement dans la cuve et sont foulés de temps en temps, soit à pieds et à jambes nus, soit à l'aide de bâtons-fouleurs. Ce dernier système présente des

conditions de propreté et de sécurité sur lesquelles il est inutile d'insister.

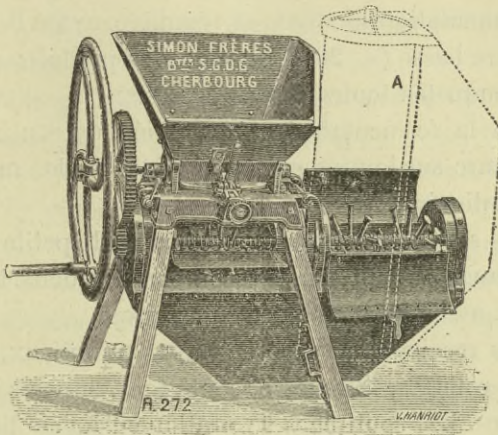


Fig. 127. — Fouoir-égrappoir Simon (Cherbourg) à bascule pour effectuer l'égrappage de la pulpe foulée.

Certains vignerons maintiennent le marc immergé en adoptant la cuve à étages de Michel Perret ou tout autre

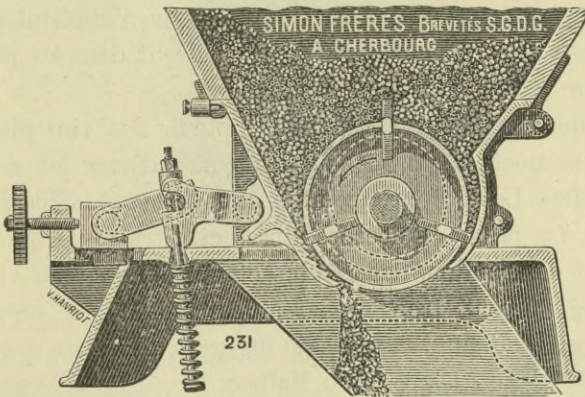


Fig. 128. — Coupe du fouloir à vendange Simon, de Cherbourg. L'arbre est muni d'un cylindre à palettes mobiles entrant et sortant du cylindre pendant la rotation.

moyen, ils se dispensent ainsi du foulage. En pareil cas,

la vendange doit être aérée au moment de la mise en cuve, car il ne faut pas oublier que le foulage entraîne un peu d'aération.

Une fermentation modérée et régulière, ayant lieu à une température basse (+ 20° C.) donne des produits plus fins et plus bouquetés toutes choses égales.

Lorsque la fermentation est terminée, on soutire et on porte le marc sur le pressoir. La liquidation des marcs suit la règle ordinaire.

Les vins sont logés dans des tonneaux de petite capacité que l'on range sur un chantier composé de deux longrines parallèles, assemblées par des entretoises.

Ces vins reçoivent en cave des soins minutieux, tels que ouillages, collages, filtrages et soutirages, suivant le cas et les époques. Les soutirages se pratiquent à l'air libre.

Dans le Médoc, les vendanges ont lieu généralement pendant la dernière quinzaine de septembre et quelquefois en octobre. Des surveillants spéciaux veillent constamment à ce que les coupeurs ne mettent pas dans la vendange les raisins non mûrs ou pourris, à ce qu'ils n'oublient pas de grappes sur les souches et n'introduisent dans les paniers aucune feuille, aucun corps étranger.

D'une façon générale, et pour obtenir des vins plus fins et plus moelleux, on sépare les grains d'avec les grappes ou rafles. Ces grappes, comme nous le savons déjà, renferment des principes acerbés, âpres et astringents, qui participent de la nature des tannins et qui donnent au vin une dureté souvent trop désagréable pendant les premières années. D'ailleurs, la pellicule du grain de raisin des cépages du Médoc (Cabernets, Malbec, Merlot) est assez riche en principes tannifères pour assurer la bonne tenue des vins égrappés.

L'égrappage se fait à l'égrappoir mécanique ou à la main.

Lorsqu'on opère à la main, l'égrappoir consiste en un

grand cadre rectangulaire d'environ 2<sup>m</sup>,20 de long sur 1<sup>m</sup>,20 de large et 0<sup>m</sup>,30 à 0<sup>m</sup>,35 de profondeur, supporté par quatre pieds de 1 mètre. A 0<sup>m</sup>,25 du bord supérieur, se trouve un grillage en bois ou en fer dont les mailles arrondies mesurent 1 centimètre 1/2 de côté.

La vendange, déposée sur la plate-forme où sont placés les pressoirs (fig. 130 et 126) et l'égrappoir, est jetée à la pelle sur ce dernier. Des ouvriers agitent le raisin à la main ou à l'aide de petits râtaux en bois, les grains traversent le grillage ou tamis et les grappes qui restent dessus sont portées au pressoir, car elles renferment encore quelques grains. Le peu de moût qu'elles donnent est ajouté à la cuve.

La vendange égrappée est foulée aux pieds et mise en cuve. Quelquefois, on ne la foule pas ce qui constitue une mauvaise pratique.

Le fouloir-égrappoir Mabile, que représente la figure 129,

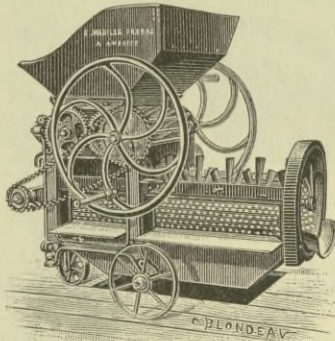


Fig. 129. — Fouloir-égrappoir Mabile.

est un modèle très connu. Il se compose d'un fouloir ordinaire à cylindres cannelés, au-dessous duquel s'adapte un cylindre horizontal en tôle de cuivre perforé. Dans l'axe de ce cylindre tourne un arbre portant une série de palettes inclinées à 45° et disposées en hélice.

La vendange, après avoir subi l'écrasement du fouloir,

tombe dans le cylindre perforé où elle reçoit le choc des palettes qui, tout en l'expulsant, séparent les grains des rafles.

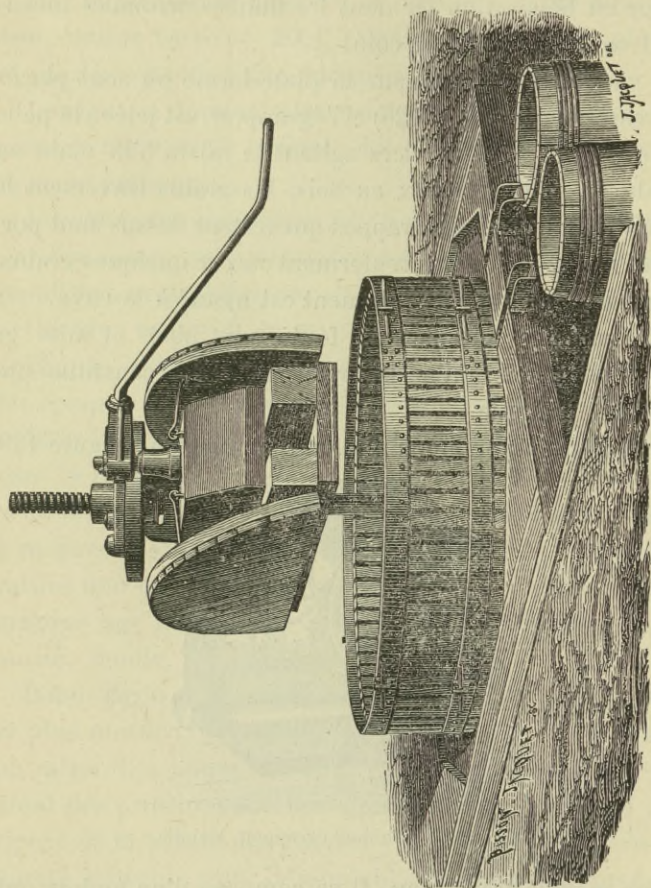


Fig. 130. — Pressoir à charge pliante ronde, les côtés relevés pour le chargement.

Les grains passent à travers le cylindre perforé et tombent dans un entonnoir qui les conduit dans la cuve.

Les rafles sont chassées au dehors du cylindre.

Des cuves bien propres reçoivent la vendange. On les remplit aux  $\frac{3}{4}$  et on lute leur couvercle avec du plâtre.



L'acide carbonique s'exhale par un tuyau de dégagement adapté au couvercle et débouchant dans un vase d'eau. De cette façon, le *chapeau* formé par les pépins et les pellicules qui surnagent n'est jamais la proie des ferments de l'aigre.

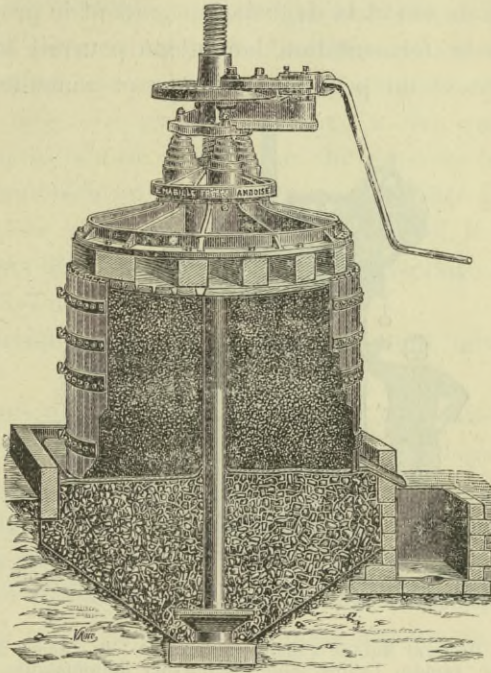


Fig. 131. — Pressoir Mabille avec ressorts d'accumulation de pression.  
Coupe du pressoir et de ses fondations.

Lorsque la fermentation a lieu en cuve ouverte, on s'oppose à l'aigrissement du chapeau en foulant chaque jour à l'aide d'une batte percée de trous ou bien en le maintenant immergé au moyen d'un treillage arc-bouté aux solives du toit.

Dans tous les cas, il est prescrit d'écarter, avant le soutirage, tout chapeau qui n'a point une odeur absolument saine.

La durée de la cuvaison est très variable, suivant la température, la maturité de la vendange, la nature des cépages. On pratique le soutirage ou écoulage au bout de 8 jours et parfois aussi après 15, 20 et 25 jours. Le refroidissement du vin et la dégustation guident le propriétaire.

Lorsque la fermentation languit on pourrait la raviver soit en aérant un peu par soutirage et remontement du

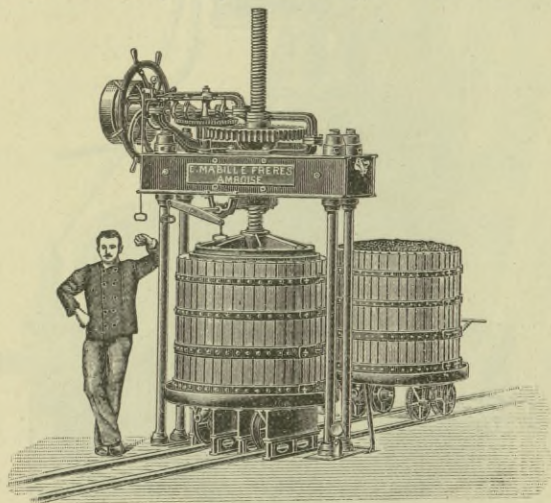


Fig. 132. — Pressoir Mabille à maies mobiles en tôle d'acier. 2 vis de serrage l'une rapide, l'autre lente. Débrayage automatique. Les maies mobiles sont amenées à tour de rôle sous le plateau presseur. L'une est en pression pendant qu'on décharge et charge l'autre.

moût, soit en élevant la température de la cave. Les circonstances ambiantes indiquent si les deux moyens doivent être combinés.

Le vin qui s'écoule est transvasé dans des barriques en bois de chêne dites « bordelaises », d'une contenance de 225 litres. On les range dans le cellier sur des traverses en bois appelées *tins* ; elles sont bouchées par un morceau de toile jusqu'à ce que la fermentation secondaire soit complè-

tement terminée. Quand un abaissement notable de la température accompagne la fin des vendanges, cette fermentation devient très paresseuse.

De l'expression des marcs on retire les vins de presse qui sert aux ouillages ou à la consommation des ouvriers.

Pendant les premiers mois, l'ouillage est très régulièrement pratiqué une ou deux fois par semaine, ensuite une fois par mois. Le premier soutirage a lieu quatre mois environ après la mise en barrique. On transvase le vin dans une barrique bien propre et légèrement méchée à l'avance. Le deuxième soutirage a lieu vers fin mai et le troisième en octobre. En décembre, on opère un collage au blanc d'œuf (6 à 7 par barrique).

Les barriques exactement remplies sont mises bonde de côté.

Les soins à donner aux vins pendant la deuxième année consistent en trois soutirages et un collage appliqué un mois avant la mise en bouteille qui a eu lieu courant mars. Dans ces conditions, le vin de la vendange 1908 sera mis en bouteilles en mars de l'an 1911.

La mise en bouteilles est entourée de beaucoup de soins, surtout en ce qui concerne la propreté absolue, la siccité, le choix des bouchons.

*Vins blancs.* — MM. de Lapparent et Coste-Floret ont très méthodiquement et très clairement exposé les procédés modernes de la vinification des vins blancs. Tous ceux qui s'occupent d'œnologie liront avec fruit leurs excellents ouvrages (\*).

---

(\*) M. DE LAPPARENT : *Le vin* ; chez Gauthier-Villars, à Paris.—  
M. COSTE-FLORET : *Vinification des vins blancs* : chez Masson, à Paris ; Coulet et fils, à Montpellier.

On produit beaucoup de vins blancs avec des cépages rouges ; par conséquent, il faut distinguer le cas où l'on emploie des raisins blancs de celui où on opère sur des raisins rouges.

En Bourgogne, les *cépages blancs* tels que le Chardonnay

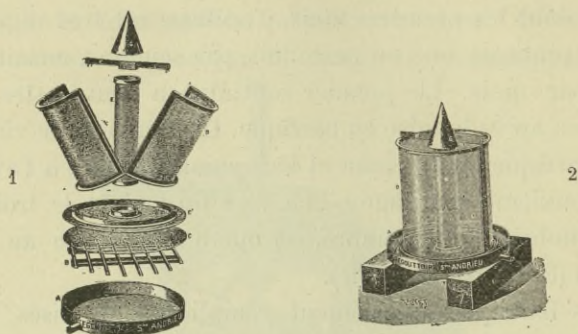


Fig. 133. — Egouttoir de vendange à cylindre concentrique. 1, égouttoir démonté ; 2, égouttoir prêt à fonctionner. (Système Andrieu, construit par Egrot).

et le Gamay sont vendangés lorsque les fruits sont bien mûrs, mais sans attendre qu'ils soient pourris. Après avoir éliminé avec soin tous les grains avariés, on transporte rapidement la vendange, égrappée ou non, dans le cuvier, où elle est foulée avant tout commencement de fermentation.

Une macération prolongée et surtout la moindre formation d'alcool ne manqueraient pas de dissoudre la matière colorante jaune des pellicules. Ce danger est encore plus grand lorsqu'il s'agit de cépages rouges.

Le moût est reçu dans une cuve de débourbage et abandonné au repos pendant une douzaine d'heures. Les matières les plus lourdes, les impuretés qui flottent en suspension au sein du liquide se déposent ou montent à la surface. Il est facile de les extraire en écumant ou en soutirant au bout d'un certain laps de temps.

Dans les pays chauds, le développement hâtif de la fermentation entraverait souvent le débouillage si on négligeait de le prévenir par un mutage approprié.

Le mutage blanchit le moût et anesthésie les levures. L'antique procédé — incommode et peu sûr — basé sur la production de l'acide sulfureux par la combustion du soufre sera sans doute remplacé à brève échéance par l'acide sulfureux liquide dont nous avons parlé plus haut.

Au sortir du fouloir, le vigneron bourguignon introduit le vin dans des fûts de deux hectolitres installés sur chantiers. Le moût du pressoir, plus chargé de principes astringents, est également réparti entre toutes les pièces si le mélange des produits du fouloir et du pressoir n'a pas été fait dans la cuve à débourber. Pour éviter les pertes, on laisse un certain vide dans chaque tonneau. Dès que la fermentation principale est terminée, les tonneaux sont ouillés ; ils reçoivent ensuite les soins usités pour l'amélioration des vins rouges du pays.

Dans la région de Sauternes, où l'on cherche à faire des vins blancs fins et liquoreux, la vendange et la vinification sont l'objet de précautions minutieuses.

On laisse la maturité atteindre sa limite extrême. Le Sauvignon, le Sémillon et surtout la Muscadelle sont alors attaqués par une moisissure, le *Botrytis cinerea*, dont les phénomènes biologiques paraissent accomplir une œuvre utile à cette vinification spéciale. Nous avons exposé à la page 81 ce que nous avons constaté à ce sujet. Si le temps est beau, c'est-à-dire chaud et assez humide, les grains faible-

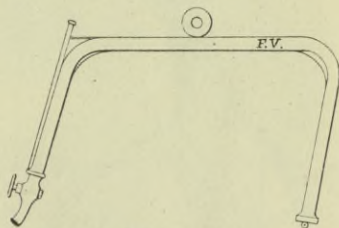


Fig. 134. — Nouveau siphon automatique ne se désamorçant pas.

ment atteints par la pourriture sont dans de bonnes conditions ; mais s'il pleut, si l'humidité devient excessive, le développement rapide du *Botrytis* n'est pas sans danger pour la qualité du vin.

La cueillette se fait lentement et par tries successives. Les grains arrivés à l'état de blettissement voulu sont détachés de la grappe avec des ciseaux et déposés dans des paniers en osier sans être froissés.

La première trie ou passe est pratiquée lorsque la baie

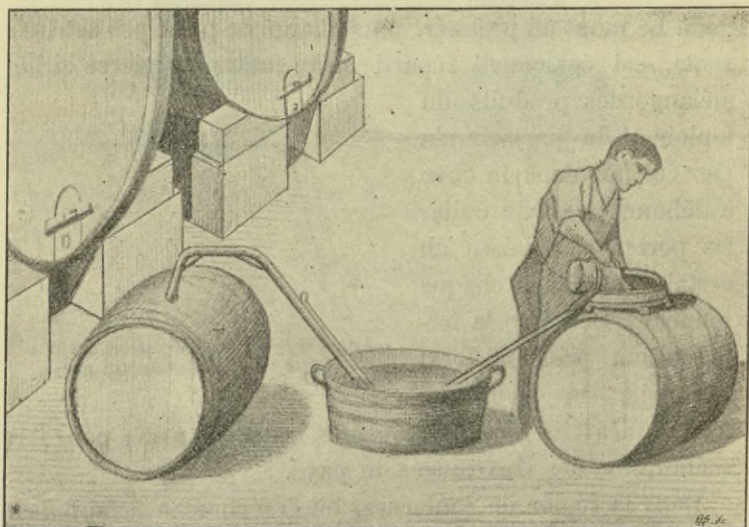


Fig. 435. — Soutirage au siphon au contact de l'air.

d'aspect grisâtre se résout en un globe juteux que la moindre pression écrase. Elle donne peu ; son produit, très liquoreux, se nomme *vin de tête*.

La deuxième trie, dont le rendement est plus abondant, fournit le *vin de centre* qui, selon les années, se classe avec le vin de la catégorie précédente ou à sa suite.

A ces deux tries succèdent d'autres tries, composées de grains plus ou moins moisissés et desséchés.

La cinquième ou la sixième trie, qui est la dernière, ramasse le peu qui reste encore sur souche. Quand l'année n'est pas favorable, on fait moins de tries ou même on récolte tout à la fois.

La vendange est foulée aux pieds, puis pressée rapidement afin d'éviter autant que possible la coloration du vin.



Fig. 136. — Soutirage au contact de l'air.

Suivant le degré de la température ambiante, la fermentation se déclare avec plus ou moins d'ardeur ; à aucun moment on ne cherche à l'entraver par des mutages.

Lorsque les grands froids l'ont arrêtée et que les vins deviennent limpides, on soutire. A ce moment la dégustation permet déjà de présumer de leurs qualités.

Pendant le premier mois, l'ouillage a lieu tous les jours, le trou de bonde n'étant protégé que par un morceau de toile.

Les soutirages réglementaires se pratiquent en février, mai, août et septembre. Ces vins très riches en sucre, etc.,

subissent des fermentations complémentaires lentes; ils ne sont réellement faits qu'au bout d'un an.

Comme on le voit, la vinification des grands vins blancs de la Gironde se distingue de celle de la Bourgogne par la cueillette des raisins correspondant à un état spécial de maturité. Des deux côtés, la fermentation à température



Fig. 132. — Soutirage à la pompe à l'abri de l'air.

relativement basse, ainsi que nous l'avons déjà dit, donne des vins plus bouquetés et plus distingués. L'élevage des vins est entouré de pratiques rationnelles. Les procédés qu'il met en œuvre pour atteindre la limpidité et le vieillissement du vin reposent sur des moyens chimiques et physiques tels que : soutirages, filtrages, collages et l'intervention du temps et de l'oxygène de l'air, agent des réactions intimes qui dégagent le bouquet.



## CHAPITRE XIV

## CLASSIFICATION DES VINS DE LUXE

**Méthodes de préparation**

---

On considère comme *vin de luxe* ces sortes de vins qui peuvent se boire pendant toute la durée du repas; le nom de *vin de dessert* qu'on donne à la plupart d'entre eux les caractérise assez heureusement. Certains méritent bien aussi l'honneur d'être appelés *vins de dames*.

La consommation journalière de vins capiteux, riches en sucre et en alcool, fatiguerait vite l'estomac et la tête, tout en choquant le goût. Il paraît difficile, en effet, de boire un verre de Muscat sur le potage. L'usage, qui en cette circonstance est basé sur la raison même, veut que de pareils vins emplissent les coupes entre la poire et le fromage, comme on dit vulgairement. Leur couleur agréable à l'œil est accompagnée d'un parfum subtil qui charme l'odorat, et d'un moelleux velouté qui caresse et flatte le palais.

Savoureuse Malvoisie, ardent Grenache, pétillant Champagne, vous jouissez tous des mêmes charmantes prérogatives, vous échauffez le cœur et l'esprit, vous faites jaillir le rire et les propos gaulois!

A notre époque, où tant de *jeunes* sont atteints moralement et physiquement de sénilité neurasthénique, le

Banyuls, les vins vieux, doivent prendre rang parmi les meilleurs reconstituants.

Les pères vénérables de la médecine, Esculape et Hippocrate, demandaient bien des guérisons aux vins aromatisés, aux vins chauds, aux vins édulcorés avec le miel de l'Hymette (\*) ; leurs modernes successeurs, devenus légion, plaisantent un peu l'antique pharmacopée, mais, au besoin, ils n'hésitent pas à lui faire quelques légers emprunts. Aucun d'entre eux ne met en doute les effets bienfaisants du jus de la vigne, et, à l'heure actuelle, ces doctes messieurs guérissent les estomacs délabrés et les souffrances des gastralgiques par la cure aussi agréable que simple et facile des vins mousseux et du raisin frais.

Nombreuses sont les régions qui produisent en France des vins de luxe, vins de dessert ou vins de dames, déjà possesseurs d'une haute renommée et bien dignes de figurer sur les tables les plus somptueuses, je dirai même : au banquet des dieux ! si j'osais suivre les inspirations de ce vieux sang latin qui coule dans mes veines, imprégné d'une douce tendresse pour le polythéisme antique.

Mais il faut chasser ces images qu'anime un mystérieux atavisme ; nous devons aborder l'étude méthodique et pratique de faits matériels, c'est-à-dire passer en revue la préparation de chaque type de vin de luxe en essayant, autant que possible, d'indiquer les améliorations qu'elle comporte dans l'état actuel de nos connaissances. Par la pensée, le lecteur raccordera les chapitres qui vont suivre à celui que nous avons consacré à une promenade à vol d'oiseau parmi les cépages et les vins de luxe du beau pays de France.

---

(\*) *Hymette*, montagne de l'Attique, au sud d'Athènes (Grèce.)

Voici le classement que nous croyons pouvoir adopter :

- 1° *Vins rouges, rosés ou blancs doux et aromatiques.*
- 2° *Vins rouges, rosés ou blancs doux non aromatiques.*
- 3° *Vins blancs ou claires dits vins de paille, vins passerillés* (les *vini Santi* d'Italie, etc.).
- 4° *Vins alcooliques secs* (types Xérès, Marsala),
- 5° *Vins rouges ou blancs liquoreux.*
- 6° *Vins forcés et vins mutés.*
- 7° *Vins vieux* (vieillessement artificiel).
- 8° *Vins mousseux* (blancs secs, Muscats).
- 9° *Fabrication artificielle des vins mousseux* (appareils à gaz carbonique).
- 10° *Vins aromatisés* (vermouth).
- 11° *Vins toniques.*

### Vins rouges ou rosés doux et aromatiques

Dans cette catégorie, la couleur est un caractère négligeable. Suivant que l'on emploie tel ou tel cépage, il est bien facile d'obtenir des vins rouges ou rosés plus ou moins jaunes.

Les considérations développées dans les chapitres précédents (\*) expliquent cela sans qu'il soit nécessaire d'insister. Admettons que nous opérons sur un Muscat rouge de Madère. Si la fermentation du moût a lieu en présence des pellicules ou peaux du raisin, le vin sera rouge. Si nous séparons la majeure partie de ces pellicules, le vin sera rosé, enfin, si nous laissons fermenter le jus des raisins en

---

(\*) Voir : Pellicule du raisin, matières colorantes, page 103, et aperçu sur les procédés de vinification, page 359.

dehors du contact des pellicules, nous aurons un vin ambré, presque blanc. Il ne faut pas oublier que la peau cède au vin des matières colorantes et une substance odorante caractéristique, véritable cachet d'origine.

La macération des peaux dans l'alcool à 50° légèrement acidulé par l'acide tartrique permet d'extraire ces matières colorantes et odorantes. Dans bien des cas, l'œnologue pourra tirer profit de cette opération au gré de ses désirs.

Le titre alcoolique des vins doux aromatiques ne doit pas s'élever au-dessus de 15 p. o/o en volume, car sans cela ils rentreraient dans la catégorie des vins liquoreux dont nous nous occuperons plus loin.

Pour atteindre un pareil degré, on a recours soit au passerillage du raisin, soit à l'alcoolisation ou au sucrage du moût dans des conditions déterminées.

Passerillage et alcoolisation combinés donnent les meilleurs résultats et permettent d'éluder le sucrage qu'il ne faut employer que contraint et forcé par une suite de circonstances défavorables.

En principe, la fermentation doit être brève; le titre alcoolique du vin, riche en sucre indécomposé, sera assez élevé (15°) pour s'opposer à toute fermentation secondaire détruisant le sucre et l'arome caractéristique du fruit.

On vendange le raisin extrêmement mûr. Le *passerillage* dont il a été question (page 81) représente une simple concentration des sucs du raisin par évaporation naturelle de l'eau qu'ils renferment; sa durée moyenne est de 7 à 8 jours. Les contrées chaudes, sèches et aérées lui conviennent bien, tandis que le *blettissement* résultant d'une décomposition du péricarpe sous l'action des moisissures exige des milieux à atmosphère un peu humide.

Le meilleur passerillage s'obtient en plein air, par torsion ou pincement sur souche du pédoncule des grappes mûres.

Si le temps est trop humide et pluvieux, comme il advient parfois en automne, on fait passeriller dans une chambre ou bien sous un hangar largement aéré et exposé au soleil. Mais toute médaille ayant son revers, le passerillage sur souche offre l'inconvénient d'abandonner une partie de la récolte aux incursions audacieuses des grappilleurs de tout acabit.

La vendange est soigneusement foulée après égrappage et enlèvement des grains verts ou gâtés. Ensuite on la porte sur le pressoir.

Malgré les instructions de Chaptal qui, en cette circonstance, avait cru sans doute — à défaut d'expérience personnelle — pouvoir s'appuyer sur les récits de Pline, le vin de goutte ou *Lacryma* des Anciens, provenant du moût qui s'échappe des grappes sous une faible pression, est inférieur à l'ensemble de la cuvée. Lorsque le raisin est bien mûr, la pulpe sucrée adhère fortement à la pellicule; elle est moins fluide, et c'est pour ces motifs que la dernière pressée est plus riche en sucre que la première.

Le moût, dont la richesse saccharine a été déterminée par l'un des moyens indiqués (\*), est reçu dans un cuvier où il abandonne beaucoup d'impuretés après un repos de quelques heures. Cette défécation naturelle lui enlève aussi une grande partie des ferments que les mucilages, etc., englobent et entraînent avec eux en se déposant. Tout cela contribue à modérer les allures de la fermentation.

On soutire, et après avoir enlevé le dépôt qu'on utilise pour la préparation des vins communs, le moût est remis dans le cuvier pendant huit à dix heures.

Que se passe-t-il après ce premier débouillage? Une légère

---

(\*) Pages 129 et suivantes.

fermentation s'éveille bientôt et à la surface du liquide une épaisse couche écumeuse se forme. Elle est composée d'impuretés et d'un grand nombre de cellules de levures soulevées par le gaz carbonique. De temps en temps, on enlève avec une écumoire cette sorte de couenne appelée *cotte* par les anciens vigneron champenois.

Ces diverses opérations s'accomplissent d'autant mieux que les raisins sont plus froids au moment du pressurage.

Suivant l'importance de la production, le moût est introduit dans des petits fûts ou dans des bonbonnes.

Les progrès de la fermentation sont suivis à l'aide d'essais répétés, car il est essentiel de les arrêter au moyen d'une adjonction d'alcool dès qu'une certaine quantité de sucre a disparu.

Connaissant la richesse saccharine initiale, la quantité de sucre décomposé et celle qui reste encore dans le moût, il appartient à l'opérateur de conserver un vin plus ou moins doux, en rapport avec le goût des consommateurs.

Après alcoolisation, ce vin doit renfermer 15 p. o/o d'alcool en volume, une partie de cet alcool provenant de la décomposition du sucre et l'autre ayant été ajoutée directement.

Pour déterminer la quantité d'alcool nécessaire au mutage, on recherche d'abord qu'elle est la quantité d'alcool produite par la fermentation. Une distillation à l'aide de l'alambic Salleron nous fournira promptement les indications indispensables, et la table de la page 101 fixera le nombre de litres d'alcool à ajouter pour atteindre le total de 15 p. o/o d'alcool en volume.

L'alcoolisation donnera des résultats d'autant meilleurs que l'alcool de vin employé sera plus fin et plus droit de goût.

La fermentation abandonnée à elle-même s'arrête généralement lorsque le milieu renferme à peu près 15 à 16 p. o/o

d'alcool. Par conséquent, si nous avons recueilli un moût qui possède naturellement une proportion de sucre suffisante pour donner plus de 16 p. o/o d'alcool, il est à prévoir que la fermentation laissera indécomposé tout le sucre existant en plus de la quantité nécessaire à la formation de 15 à 16 p. o/o d'alcool.

Admettons que la densité de notre moût corresponde à 1124 Gay-Lussac (mustimètre Salleron) ou 15°9 Baumé, ce qui représente, d'après la table de la page 125, une richesse saccharine de 300 grammes par litre. Il est évident que les levures n'utiliseront pas plus de 273 grammes de sucre pour produire 16 p. o/o d'alcool; dans ces conditions, 27 grammes de sucre, au moins, resteront non décomposés.

Sachant que 1.700 grammes de sucre donnent environ 1 degré d'alcool, si nous voulons que notre vin conserve 100 grammes de sucre indécomposé, il faudrait lui ajouter la quantité d'alcool que représentent 100 grammes de sucre moins 27 grammes.

$$100 - 27 = 73$$

Or 27 grammes de sucre donnent 4.2 p. o/o d'alcool.

La table de la page 72 nous montre qu'il faut verser 5 *lit. 06* d'alcool à 95° pour enrichir un milieu de 4 degrés.

Donc, en ajoutant au moût 5<sup>l</sup>. 06 d'alcool à 95° peu après le départ de la fermentation, nous sommes sûr de trouver dans le vin fait 100 *gr.* environ de sucre indécomposé.

Inversement, on peut calculer combien de sucre doit recevoir un moût faible en matière sucrée pour que la fermentation puisse atteindre 15 p. o/o d'alcool tout en laissant une certaine quantité de sucre indécomposé dans le vin.

Choisissons un exemple : Lorsque, par suite de circonstances atmosphériques défavorables ou bien à cause de la nature du cépage employé, etc., le moût d'un vin qui doit garder

50 gr. de sucre indécomposé par litre ne renferme que 223 gr. de sucre par litre au sortir du pressoir, ce moût, abandonné à lui-même, ne pourra donner qu'un vin de 13° (voir la table page 125).

Nous savons que chaque degré d'alcool équivaut à 17 gr. de sucre par litre. Donc, pour atteindre les 15 degrés nécessaires à la stabilité du vin doux, il faudra d'abord lui ajouter deux fois 17 gr. de sucre

$$17 \times 2 = 37$$

Avec 37 grammes de sucre en plus, c'est-à-dire avec un total de 260 grammes de sucre par litre, le moût fermentant librement produira 15°2 d'alcool.

C'est à peu près la limite à laquelle l'action antiseptique de l'alcool agit sur les ferments et les paralyse.

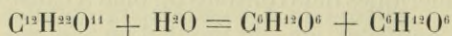
Mais nous désirons avoir 50 gr. de sucre indécomposé par litre. Nous ajoutons donc :

$$37 + 50 = 87$$

soit 87 grammes de *sucre candi* par litre de moût. La richesse saccharine primitive de ce moût se trouvera ainsi élevée à 310 grammes par litre.

Le *sucre candi* est du saccharose pur, c'est-à-dire du sucre de canne ou de betterave cristallisé en prismes rhomboïdaux obliques (système clinorhombique avec facettes hémédriques). Tout le monde connaît ces cristaux durs, anhydres, craquant sous la dent, inaltérables à l'air. Densité 1606.

Le saccharose ne fermente pas directement, mais son inversion ne tarde pas à se produire en présence d'un milieu faiblement acide comme le moût, ou bien sous l'influence d'un ferment soluble appelé invertine que la levure sécrète. La réaction est exprimée par l'équation :





Le saccharose se trouve remplacé par un mélange à parties égales de glucose et de lévulose. On sait que le *sucré de raisin* est composé de ces deux sucres isomères (\*).

100 parties de saccharose donnent, par inversion, 105,263 de sucre de raisin.

Nous devons signaler l'inversion du saccharose, quoique, dans le cas présent, ce phénomène n'offre qu'un intérêt relatif ; puisqu'il s'agit de conserver le sucre indécomposé, mieux vaudrait qu'il restât infermentescible. Mais fermentescible ou non, ce que nous savons touchant les effets de l'alcool sur la vitalité des levures nous assure que notre vin fait restera doux, avec 50 gr. environ de sucre par litre et un titre alcoolique de 13°.

Nous croyons indispensable d'ajouter que la méthode de préparation des vins doux par alcoolisation est préférable à la méthode par sucrage. Cette dernière provoque une fermentation paresseuse qui affaiblit toujours l'arôme du fruit.

Reprenons maintenant la première opération où nous l'avons laissée, c'est-à-dire après alcoolisation faite.

On remplit la futaille et on ferme le trou de bonde avec un bouchon faiblement enfoncé. La fermentation se poursuit insensiblement jusqu'à ce que le milieu renferme environ 15 o/o p. d'alcool.

Tous les quinze jours on pratique l'ouillage, et pendant l'hiver on choisit une journée claire et froide pour se livrer au transvasement dans une futaille très propre et légèrement soufrée.

---

(\*) ἴσος, égal; μέρος, partie. On nomme *isomères* les corps qui ont une composition identique, mais qui jouissent de propriétés différentes.

Il n'est pas nécessaire de multiplier les soutirages, puisque le moût a reçu une défécation soignée avant d'entrer en fermentation.

En juin ou juillet, on filtre après s'être assuré de la richesse du vin en alcool et en sucre, car il est possible à ce moment de renforcer judicieusement l'un ou l'autre de ces corps.

Quelques jours plus tard, on met en bouteille. Certains préfèrent laisser le vin filtré dans le fût jusqu'au retour des grands froids. Ils mettent en bouteille vers fin décembre et cachètent à la cire (voir page 355). La cire à cacheter donne une occlusion parfaite; elle protège les bouchons contre les diverses causes d'altération et met le suintement des mauvais lièges à l'abri des moisissures et autres microbes dangereux pour la constitution de l'arôme du vin.

La clarification des vins blancs ou jaunes du type en question doit être obtenue par le débourage du moût, par le soutirage du vin et, au besoin, par la filtration. Nous n'hésitons point à reléguer le collage au second plan.

L'arôme de plusieurs cépages du groupe des Muscats et des Malvoisies est parfois très exalté, surtout dans les pays chauds. Ils fournissent souvent un vin plus agréable et plus fin quand on les mélange avec un quart ou un tiers de raisins blancs sans arôme particulier, comme l'Aspiran blanc, le Mauzac, etc.

Le Muscat de Cassis, par exemple, se prépare avec un mélange de Mourvèdre et de Muscat blanc en proportions variables, conformément au goût du consommateur. Généralement, on adopte le mélange de trois cinquièmes Mourvèdre et deux cinquièmes Muscat.

Les raisins, cueillis très mûrs, sont exposés au soleil sur des claies pendant quelques jours. La durée du passerillage est empiriquement fixée; elle varie, d'ailleurs, avec la

température, la qualité du vin que l'on vise et la nature du raisin.

À l'aide des méthodes que nous avons indiquées (page 129), les progrès de la concentration des sucres peuvent être exactement appréciés et contenus dans les limites voulues. En suivant une marche rationnelle basée sur l'expérience et l'observation, l'œnologue arrivera à produire un type uniforme et bien équilibré au point de vue de l'arôme et de la douceur.

Lorsque le raisin est à point, on le purge des grains pourris, on l'égrappe et on l'écrase avec soin. Le moût, additionné de 7 à 8 p. o/o d'alcool de vin, est introduit dans une cuve de faible dimension (\*) et la fermentation s'accomplit en présence d'une certaine quantité de pellicules.

Une toile, tendue sur l'ouverture de la petite cuve et sous le couvercle librement posé, maintient au-dessous du chapeau, une atmosphère d'acide carbonique. Soir et matin, le foulage est pratiqué avec soin pendant trois ou quatre jours.

Après ce laps de temps, on décuve et le marc est pressé. Toute la partie liquide mélangée est mise dans des petits fûts très propres et très sains.

Le premier soutirage a lieu un mois plus tard. Le deuxième, en février, est suivi d'un long repos jusqu'en décembre. A ce moment, on filtre ou on colle avec l'albumine de l'œuf frais ou l'ichtyocolle. — La présence du Mourvèdre noir rend le collage bienfaisant, des matières astringentes sont précipitées et le vin devient plus moelleux.

On transvase le vin dès qu'il est parfaitement limpide et, après quelques jours de repos, on le met en bouteille.

---

(\*) On se sert ordinairement d'un demi-muid défoncé.

La méthode de Cassis est à peu près semblable à la méthode Toscane.

En Toscane, le *Moscatel noir* ou Aleatico (feuilles à trois lobes, glabres; bourgeonnement glabre, à folioles colorées; grains franchement ronds à goût musqué) est mélangé avec 1/3 d'autres raisins, notamment: le Canajolo nero, le Mammolo nero et aussi le Trebiano pour la préparation du fameux vin dénommé Aleatico Toscan. Le Mammolo dégage un subtil parfum de violettes, comme certains cépages du Médoc et de la Loire.

On observe de cueillir les raisins bien mûrs et par une belle journée, de façon à ce qu'ils ne soient point humides. On les transporte avec précaution afin de leur éviter les meurtrissures, et on les étend sur des nattes, sur des roseaux ou sur le pavé, couvert de paille, d'une chambre claire et aérée. Suivant le degré de la température ambiante, de l'aération, etc., l'exposition dure sept, ou huit et parfois une douzaine de jours. Les autres opérations sont analogues à celles de Cassis, c'est-à-dire guidées par un empirisme plus ou moins heureux.

Les nombreux échantillons de Muscats et de Malvoisies que nous avons analysés présentent des différences considérables dans la quantité de sucre indécomposé.

Un Muscat de Frontignan 1885 avait: alcool, 14°9; matières réductrices (sucres), 95 grammes par litre.

Un Muscat de Frontignan 1886 avait: alcool, 14°9; sucre, 119 gram.

Muscat de Maraussan vieux: alcool, 14°3; sucre, 80 grammes par litre.

Muscat de Cassis vieux: alcool, 14°2; sucre, 80 gr.

Malvoisie du Roussillon: alcool, 16°7; sucre, 100 gr.

Malvoisie de Sicile: alcool, 13°8; sucre, 133 gr.

Malvoisie de Naples: alcool, 14°9; sucre, 108 gr.

Malvoisie du Priorato : alcool, 14°8; sucre, 118 gr.

Moscatel de Tarragone : alcool, 15°4; sucre, 190 gr.

### Vins rouges, rosés ou blancs, doux, non aromatiques

Les vins que nous rangeons dans cette catégorie ne possèdent aucun arôme particulier comparable à celui des Malvoisies et des Muscats, car le raisin qui les produit est dépourvu de principes aromatiques marqués. Sous ce rapport, son jus est neutre.

Les raisins non aromatiques susceptibles de donner un bon vin de table peuvent concourir à la préparation des vins de luxe en question. C'est assez dire que leur liste est longue et qu'on en trouve dans toutes les régions viticoles.

Ils se différencient des vins de table par une richesse saccharine et un titre alcoolique plus élevés. On sait que les bons vins de table doivent être modérément alcooliques et ne pas renfermer du sucre indécomposé en quantité appréciable au goût, en un mot, être secs, c'est-à-dire parfaitement fermentés.

Les lignes précédentes font entrevoir que la préparation des vins doux non aromatiques est identique à celle des vins doux aromatiques.

En effet, ces vins, comme ceux de la 1<sup>re</sup> catégorie, doivent renfermer 15 p. o/o d'alcool et on peut les obtenir par :

- 1° Le dessèchement partiel du raisin ou passerillage ;
- 2° L'alcoolisation du moût ;
- 3° Le sucrage du moût.

Ces deux dernières méthodes sont applicables dans tous les cas, mais le passerillage ne convient pas également aux

divers cépages. Chaque vigneron connaît bien par expérience les raisins qui se pourrissent et se décomposent facilement dès que la maturité est atteinte.

La douceur de ces vins dépend naturellement de la plus ou moins grande quantité de sucre indécomposé qu'ils possèdent, quantité que règle le goût du consommateur. Cependant, à notre avis, pour répondre exactement à leur meilleur type, ces vins ne devront pas être trop sucrés, mais simplement moelleux; l'extrême douceur est réservée aux vins liquoreux dont il sera question plus loin.

La couleur des vins doux non aromatiques n'est pas un caractère important. Nous avons expliqué déjà que l'on pouvait obtenir des teintes différentes par l'introduction d'une certaine quantité de pellicules dans la cuve en fermentation.

Rien ne s'oppose à ce que ces pellicules, et partant la matière colorante, soient prises sur un cépage étranger à la composition du moût.

Notre vin doux n'ayant point d'arôme bien marqué, la conservation de son propre sucre offre moins d'intérêt que dans les vins doux aromatiques; aussi, en l'absence d'alcool, pourrions-nous employer plus librement le sucrage si le passerillage présente des difficultés.

Nous savons que 100 de sucre de canne (candi) donnent 105,263 de sucre de raisin ou sucre interverti. Par la fermentation, 100 parties de sucre de raisin forment de l'alcool et de l'acide carbonique, le reste étant représenté par une production de glycérine, acide succinique, etc.

On peut évaluer ainsi que suit la disparition du sucre et la production de l'alcool, qui nous intéressent au premier chef :

100 de sucre donnent 60,98<sup>cc</sup> d'alcool; ce qui revient

à dire que 1 degré d'alcool est donné par  $\frac{1}{0,06098} = 16,40$  de sucre de raisin ou de sucre interverti par litre.

Donc, si nous faisons fermenter 1<sup>k</sup>,640 à 1<sup>k</sup>,700 de sucre de raisin dans 100 litres de moût, nous obtiendrons un gain de 1 degré d'alcool.

Le sucrage des vins de luxe doux ou liquoreux n'a pas besoin d'être réglé avec une précision rigoureusement scientifique. En pratique, on compte que pour ces sortes de vins, 1<sup>k</sup>,640 à 1<sup>k</sup>,700 par hecto représentent la dose convenable. Pour les vins mousseux, nous adopterons exactement le chiffre de 1<sup>k</sup>,640 dans tous nos calculs.

Prenons un exemple : Nous avons un moût qui dose 220 gr. de sucre par litre. Complètement fermenté, ce moût nous donnerait un vin de 12°9 environ.

Mais nous désirons conserver à ce vin une certaine douceur fixée à 50 gr. de sucre par litre.

Pour que ces 50 gr. de sucre restent indécomposés et que leur présence ne devienne pas une cause dangereuse à la bonne constitution du vin, il faut que le titre alcoolique atteigne au moins 15°. Sans les propriétés antiseptiques de l'alcool qui sont nettement sensibles à partir de 15°, le sucre pourrait subir les attaques des ferments de la pousse, de la mannite, etc., dès que la température favoriserait leur développement.

Nous obtiendrons le résultat cherché soit par une addition de sucre candi, soit enfin en combinant l'alcoolisation et le sucrage ; la conduite de l'opération dépend entièrement de l'œnologie.

Les tables de la page 127 montrent que la fermentation naturelle et complète d'un moût renfermant 258 à 260 gr. de sucre par litre produit un vin de 15° environ. Donc, notre

moût a besoin de ce chef d'une addition de 40 gr. de sucre par litre :

$$220 + 40 = 260 \text{ grammes.}$$

Tenant compte des 50 gr. supplémentaires destinés à rester indécomposés et à donner la douceur, nous aurons à ajouter un total de 90 gr. de sucre par litre. Le moût présentera alors une richesse totale de  $220 + 40 + 50 = 310 \text{ gr. par litre.}$

En remplaçant le sucrage par l'alcoolisation, nous obtenons un résultat analogue.

Exemple : Le moût renferme 230 gr. de sucre, si nous voulons lui conserver 50 gr. de sucre par litre, il faudra laisser fermenter 170 gr. seulement :

$$230 - 50 = 170$$

170 gr. de sucre donnent pratiquement environ 10 degrés d'alcool (voir table page 125). Dans ces conditions, dès que la distillation nous indiquera que le milieu possède 10 degrés d'alcool, en d'autres termes, que 170 gr. de sucre ont disparu, nous ajouterons immédiatement une quantité suffisante d'alcool pour élever le titre à 15° et arrêter ainsi la décomposition du sucre. En consultant la table page 101, nous verrons qu'il faut ajouter 6 litres 57 d'alcool à 95° pour enrichir notre vin de *vingt degrés*.

Ces cinq degrés d'alcool ajoutés représentent l'alcool qu'aurait donné le poids de sucre qui manque à 170 gr. pour atteindre par fermentation naturelle 15° d'alcool, environ *88 gr. de sucre*.

$$170 + 88 = 258$$

En résumé, connaissant la richesse saccharine du moût et le poids du sucre que l'on veut conserver au vin, il est facile de déterminer par le calcul ou en s'aidant des tables (page 125), dressées à cet effet, la proportion d'alcool ou de



sucre nécessaire pour renforcer le moût s'il y a lieu. L'adjonction est faite avant, pendant ou après la fermentation. A notre avis, le meilleur résultat s'obtient en opérant pendant la fermentation.

Comme nous le savons, 16 gr. 40 à 17 gr. de sucre candi par litre correspondent à 1 degré d'alcool.

Les vins doux préparés de la manière que nous avons indiquée sont protégés par leurs 15 p. o/o d'alcool contre toute altération; ils peuvent affronter les plus longs voyages et subir sans dommages l'influence des climats chauds.

La fabrication de ces sortes de vins non aromatiques est praticable dans tous les pays viticoles, tandis que les *vins liquoreux*, proprement dits, sont plus spécialement réservés aux régions méridionales.

### Fabrication des vins blancs ou clarets dits vins de paille ou vins passerillés

On ne réussit bien ce genre de vins qu'avec le moût de certains cépages, quoique, en définitive, ils puissent être fabriqués avec les raisins de la plupart des variétés. Hâtons-nous d'ajouter qu'il n'y a pas intérêt à donner des soins particuliers à un produit trop commun, car son prix de revient dépasserait alors sa valeur réelle.

Chaque viticulteur doit entreprendre quelques essais et déterminer sa méthode opératoire suivant les résultats obtenus.

Les Italiens appellent les vins de paille « *vini santi* » ou vins saints parce qu'ils les laissent habituellement passer sur la paille jusqu'aux fêtes de la Toussaint, c'est-à-dire jusque vers le 1<sup>er</sup> novembre.

Le terme, *vin passerillé*, conviendrait peut-être mieux,

car tous les raisins passerillés ne le sont pas nécessairement par exposition sur la paille, tandis que le passerillage est toujours le résultat cherché et obtenu.

Peu importe que le raisin soit à jus neutre, musqué ou aromatique. S'il n'a aucun arôme spécial, les réactions dont il sera le siège pendant le vieillissement lui donneront du bouquet.

En principe, les raisins trop aqueux et à peau molle supportent mal le passerillage; ils se fendillent facilement, éclatent sous la moindre pression et se couvrent rapidement de moisissures.

Le passerillage du raisin mûr peut être obtenu dans un four, par l'exposition au soleil ou dans un local fermé, enfin par torsion du pédoncule des grappes restant sur souche. Ce dernier système est préférable et il faudra l'adopter toutes les fois que la chose sera possible. Il semble que la dessiccation naturelle et graduelle sur le cep même, entraîne, par la continuation de la vie des cellules, la formation de composés subtils, qui exercent une influence favorable sur les qualités du vin.

Le passerillage au four est très dangereux, il agit trop brutalement et donne souvent des produits ayant un arrière-goût de cuit.

L'exposition au soleil, en plein air, se fait dans la vigne même ou sur une aire, en plaçant les raisins soigneusement cueillis, soit sur un lit de feuilles de vigne, soit sur des nattes ou des claies en roseaux qui permettent de les transporter aisément à l'abri en cas d'orage.

On passerille aussi dans une chambre sèche et bien aérée. Les raisins purgés des grains avariés y sont déposés sur des nattes, sur des claies en roseaux ou simplement sur de la paille épandue. Certains font mieux encore; ils lient les grappes deux par deux à des traverses en bois distantes de

40 centimètres environ et réunies par des cordelettes. Ces façons d'échelles suspendues au plafond permettent d'emmagasiner une grande quantité de raisins dans un petit local; en outre, l'aération ne laisse rien à désirer.

Bien entendu, les raisins soumis au passerillage doivent être l'objet de visites régulières afin de leur éviter la contamination des grains moisiss.

Nous avons dit en exposant les procédés généraux de vinification des vins blancs de Sauternes (page 369), que les raisins passerillés donnaient d'excellents vins lorsqu'ils étaient faiblement attaqués par la pourriture noble (*Botrytis cinerea*). Dans ce cas, il convient de débourber et d'écumer soigneusement le moût avant le départ de la fermentation. Les dépôts du fond et de la surface renferment, non seulement des matières mucilagineuses albuminoïdes, mais encore des germes de moisissures et des impuretés de toute sorte qu'il convient d'expulser autant que possible.

La durée du passerillage est déterminée par la qualité du vin que l'on veut produire. Si on recherche un vin très doux, on foulera le raisin quand sa densité atteindra 1160 à 1180 au *mustimètre* Gay-Lussac, ce qui indique une richesse saccharine de 397 grammes à 450 grammes par litre. Si on désire un vin moins sirupeux, une densité de 1134 Gay-Lussac ou Baumé 17, correspondant à 327 grammes de sucre par litre suffira amplement.

Lorsque les raisins soumis au passerillage se prêtent bien à l'opération par leur nature et leur maturité, il est possible de dépasser 22° Baumé ou 1180° de densité Gay-Lussac, soit 450 grammes de sucre par litre.

Inutile d'ajouter que l'on a la faculté de recourir au sucrage pour atteindre la densité voulue si les circonstances y obligent.

Dans la fabrication des vins de luxe, l'égrappage doit être

une pratique constante, car le foulage ou le pressurage des grappes entières laisserait une certaine quantité de substances sucrées sur les rafles.

Le foulage exige une attention particulière, car les grains passerillés, surtout ceux de certains cépages, adhèrent au pédicelle avec ténacité; les fouloirs-égrappoirs sont impuissants à les détacher. En Espagne, nous avons vu fouler le raisin passerillé non point par la compression directe de coups de talons répétés, mais plutôt par le froissement du pied sur le grain. L'ouvrier agit en poussant le pied d'arrière en avant et d'avant en arrière, de manière à attaquer le grain par une sorte de frottement qui dilacère la pellicule sans écraser les pépins et met en liberté la pulpe compacte et adhérente.

Parfois, après avoir foulé les raisins aux pieds on les laisse en repos pendant 2 ou 3 jours dans une chambre tempérée. Un commencement de décomposition ramollit la pulpe et les pellicules. La masse pâteuse portée alors sur le pressoir abandonne assez facilement son moût. On donne quatre pressées; c'est le liquide épais de la dernière qui est le plus sucré.

La fermentation a lieu en présence ou en dehors des pellicules, au gré de l'œnologue. La température du local ne doit pas être trop fraîche afin que les ferments puissent se développer et attaquer le sucre. On enlève la couche écumeuse au fur et à mesure de sa formation à la surface.

On soutire en décembre et le vin filtré est transvasé dans une futaille que l'on bonde légèrement la première année, hermétiquement la deuxième. Après deux ou trois ans de cave on filtre de nouveau, si la limpidité n'est pas irréprochable, et on met en bouteille.

Dans certaines contrées de l'Italie dont les *vini santi* sont renommés, notamment dans la région de Caluso, il existe

plusieurs méthodes de passerillage et de vinification suivant la nature du vin à obtenir.

Les cépages préférés sont la Bonarda et surtout l'Erba-luce. Les uns laissent passeriller le raisin sur des nattes jusqu'en février, mars et même avril, les autres, qui désirent un vin moins sirupeux, pressent vers fin décembre ou au commencement de janvier.

Le moût fermente seul dans une futaille légèrement boudée. La fermentation gênée par un excès de sucre est toujours très lente. On transvase vers la fin de l'année.

Suivant le degré du passerillage, il faut 350 à 500 kilog. de raisin frais, pesés au moment de la vendange, pour avoir un hectolitre de vin ; cela explique le prix élevé qu'atteignent les *vins saints* bien réussis. A Caluso nous avons acheté, chez le récoltant, au prix de 260 francs l'hectolitre, des vins de bonne qualité âgés de deux ans.

Beaucoup de vigneronns égrappent le raisin à la main vers le milieu du mois de mars ; ils laissent les grains dans un fût défoncé ou un cuvier pendant une huitaine de jours. Un commencement de décomposition se déclare dans le tas et amène une légère liquéfaction de la pulpe, ce qui facilite son extraction par le foulage et le pressurage.

Le moût est recueilli dans des futailles. On laisse un vide de 10 centimètres environ et on bonde légèrement. La fermentation est abandonnée à elle-même jusqu'en décembre — par conséquent, pendant 9 ou 10 mois — alors on soutire et le vin introduit dans des fûts bien propres reste en repos en attendant la mise en bouteille.

D'autres praticiens foulent le raisin passerillé au mois de février et laissent fermenter 48 heures seulement. A ce moment ils soutirent et filtrent. C'est ainsi qu'ils arrivent à avoir un liquide très clair, parfaitement déféqué, dont la

fermentation est presque nulle puisqu'il est privé de la majeure partie de ses ferments.

En résumé, la fabrication des vins de paille exige des raisins bien mûrs. Lorsque la concentration nécessaire des moûts ne peut se faire sur la souche même, on l'obtient par le passerillage sous un hangar ou dans une chambre claire, sèche et aérée. Autant que possible il faut éviter le passerillage par exposition directe au soleil et proscrire la dessiccation au four pour les motifs invoqués. Fin décembre, le raisin passerillé et purgé des grains moisés, verts (\*) ou avariés, est soigneusement foulé après égrappage.

Le moût fermente, avec ou sans pellicules, dans une futaille non hermétiquement close. Il est écumé avec soin autant de fois que le dépôt se forme à la surface. Au bout de 15 à 20 jours, commencement de janvier, on soutire pour débarrasser le vin de ses lies de fond et on laisse la fermentation complémentaire poursuivre doucement son œuvre dans de petits fûts légèrement bondés. Un deuxième soutirage, suivi d'un bondage parfait, est pratiqué en septembre. La mise en bouteilles peut avoir lieu en février ou mars de l'année suivante. Il est cependant préférable de procéder alors à un troisième soutirage avant de mettre en bouteilles, après l'été.

Si le vin n'est pas très limpide, on le filtre ou bien on le colle avec 5 gr. d'ichtyocolle par hectolitre. Dans ce dernier cas, il serait bon de rechercher la richesse naturelle du vin en tannin et de le tanniser convenablement 48 heures avant le collage. Pratiquement et sans commettre d'erreur bien

---

(\*) Quelques cépages portent toujours quelques grains verts dans leurs grappes. Cette particularité est fréquente chez le Cinsaut, par exemple.

sensible, on peut admettre que 5 gr. d'ichtyocolle commerciale pure fixeront 4 gr. de tannin pur.

Les fameux *vins de paille du Jura* s'obtiennent avec le Poulsard, le Pinot-Chardonnay et le Savagnin. Les raisins bien mûrs et soigneusement triés sont placés sur des claies dans des chambres aérées ou bien suspendus dans des pièces chauffées modérément. On les examine de temps en temps pour éliminer les grains moisissés. La moisissure, recherchée dans le pays de Sauternes, est ici sévèrement proscrite.

En janvier ou en février, on presse ces raisins passerillés à l'aide d'un petit pressoir et le moût liquoreux qu'ils donnent est mis en tonneau. La fermentation est très lente et la décomposition du sucre n'est jamais complète. Le vin est mis en bouteille après 10 à 12 ans de tonneau. Comme on le voit, la préparation du vin de paille du Jura est dirigée par l'empirisme traditionnel.

### Vins alcooliques secs

Les vins des catégories précédentes renferment une plus ou moins grande quantité de sucre indécomposé, ce sont des vins doux, tandis que ceux que nous allons étudier dans ce chapitre sont secs. Ils ne contiennent pas de sucre, et, dans tous les cas, ils n'en possèdent pas une quantité suffisante pour impressionner le goût.

Ces vins sont évidemment moins indigestes que les précédents. Leur titre alcoolique élevé, seul, les distingue des vins de table proprement dits.

On peut préparer les vins alcooliques secs avec des raisins de couleur, et, suivant les conditions de l'extraction du moût et de la fermentation, avoir des vins rouges, rosés ou blancs.

Ceux qui proviennent de raisins rouges sont sensiblement plus riches en tannin et plus légers.

Pour obtenir des vins blancs avec des raisins rouges, il suffit de presser rapidement les raisins une fois cueillis avant toute trace de fermentation. Les cépages teinturiers et les hybrides Bouschet à jus rouge doivent être rejetés. Dès que le pressoir donne un liquide rosé, on le met à part, soit pour le décolorer à l'aide de l'acide sulfureux, soit pour en faire un vin rosé et de qualité distincte.

Le producteur fixe le titre alcoolique suivant son désir, mais, dans tous les cas, les vins de ce type doivent renfermer au moins 15 p. o/o d'alcool en volume (\*). Les Madère et les Marsala atteignent 18 à 20 p. o/o d'alcool.

Nous décrivons d'abord la méthode générale de préparation, ensuite nous étudierons quelques méthodes spéciales à des crus renommés.

L'alcoolisation ou le sucrage sont les deux facteurs à mettre en œuvre pour atteindre le but.

L'excès de sucre est à craindre, car si nous avons la faculté d'en ajouter, nous ne pouvons pas en extraire. On ne peut obtenir la réduction du titre saccharimétrique que par le mouillage du moût, ce qu'il faut éviter autant que possible.

Grâce au mustimètre, le praticien le moins intelligent suivra les progrès de la maturation et vendangera dès que la richesse saccharine oscillera entre 258 à 268 gr. par litre. Ce poids représente la quantité de sucre capable de donner le maximum d'alcool compatible avec la vie du ferment.

Sans doute on trouve, dans quelques régions privilégiées du Roussillon, du Priorato, de l'Andalousie, de la Sicile, etc., des vins naturels titrant jusqu'à 16° 2/10 d'alcool — ce sont là des exceptions remarquables. — Au-dessus de ce titre et à

---

(\*) Les vins de Johannisberg ou vins du Rhin font exception à cette règle.



défaut d'un contrôle sérieux, il est bien permis de croire à une alcoolisation directe.

En principe, les raisins doivent être cueillis sains et mûrs. Si le mustimètre marque la densité 1109 à 1113 (Baumé 14°,2 à 14°,6), ce sera parfait, car la fermentation nous donnera un vin sec à 13,5 p. o/o d'alcool environ, sans qu'il soit nécessaire d'ajouter du sucre ou de l'alcool; mais si la densité n'atteint pas 1100 ou 1101, il faudra, pour remplir les conditions requises, additionner le moût de sucre ou alcooliser le vin fait.

Dans le cas où, nous trouvant en présence d'un moût pauvre en sucre, nous désirerions éviter l'addition de candi ou d'alcool, il serait indispensable de recourir au passerillage suivant l'une des méthodes déjà décrites.

Les vins alcooliques secs gagnent du moelleux, de l'agrément et du bouquet à la suite des réactions intérieures qui accompagnent les phénomènes d'oxydation et de vieillissement; par eux-mêmes, ils n'ont aucune saveur comparable à celle des Muscats et Malvoisies.

Lorsque les raisins sont à l'état voulu, on les soumet à la fraîcheur de la nuit, sans les exposer à la rosée, et on les foule rapidement dès la première heure. Il n'y a aucun inconvénient à fouler complètement aux pieds les raisins blancs; mais si les raisins sont noirs, il est préférable de les porter directement sur le pressoir en observant de ne pas charger outre mesure afin d'éviter que le moût ne s'empare de matières colorantes en traversant une couche de raisins trop épaisse.

Après débourbage, le moût est mis à fermenter en cave tempérée dans des futailles bien propres remplies au 4/5 environ. On l'aère largement avant le départ de la fermentation par un soutirage au moyen du robinet aérateur conseillé par M. Trabut et semblable au robinet-trompe imaginé

par Pasteur pour l'aération de la bière à l'abri des germes extérieurs. Mais le soutirage ordinaire dans un cuvier, avec agitation et remontement du moût à l'aide d'un décalitre ou d'une pompe, est parfaitement suffisant.

Une deuxième aération suivra la première deux heures après et répandra, dans le milieu fermentescible, de l'oxygène dissous aliment favorable à la reproduction des levures. Le moût, pareillement traité, ne tardera pas à devenir le siège d'une fermentation énergique.

Lorsque la fermentation s'arrête et que le vin se refroidit, on sépare le vin de ses lies. La fermentation secondaire se poursuit doucement, stimulée par l'aération qu'occasionne le transvasement, et, peu à peu, tout le sucre est décomposé.

La température de la cave ne doit pas être trop froide. A une température inférieure à 15° centigrades, beaucoup de levures restent inactives dans les milieux pauvres en substances azotées ou phosphatées et riches en alcool ou en sucre.

Les processus fermentatifs consécutifs à la fermentation principale sont d'une haute importance. On sait que les cellules de la fermentation primaire cèdent peu à peu la place à d'autres formes de saccharomyces généralement connus sous la dénomination de levures secondaires, levures basses de forme ordinairement allongée, qui se déposent au fond des tonneaux et qui sont en grande partie abandonnées dans les lies au moment des soutirages. On considère la présence d'une petite quantité de ces levures comme avantageuse pour une fermentation secondaire normale, c'est-à-dire lente et persistante, tandis qu'on attribue à leur présence en excès ces arrière-fermentations rapides, véritable prolongement de la fermentation tumultueuse, qu'il faut éviter, car elles

donnent des vins maigres, moins distingués et souvent même défectueux.

La température et la composition chimique du moût exercent une influence prépondérante sur les fonctions biologiques de la levure, nous ne saurions trop le répéter. Le moindre changement dans le milieu ambiant se traduit par des modifications dans les phénomènes de nutrition, par le développement de tel microorganisme au détriment de tel autre, etc. Nous avons souvent constaté que des levures microscopiquement très belles et très pures, constituées en apparence par des formes de *S. ellipsoïdeus*, pouvaient donner lieu à une arrière-fermentation avec production de levures à formes allongées; il est évident que ces différences morphologiques sont l'indice de modifications profondes dans les conditions de la nutrition et les produits qui en dérivent.

Le domaine des fermentations touche aux problèmes les plus élevés de la chimie biologique, et il est impossible de l'aborder lorsqu'on est dépourvu de toutes connaissances scientifiques. Certains faits ne peuvent être expliqués et compris que scientifiquement; la digression à laquelle les circonstances viennent de nous entraîner en est peut-être la preuve. Dans tous les cas, le praticien saura bien franchir ces mystérieux arcanes pour suivre tranquillement la description des manipulations successives auxquelles nous nous empressons de revenir.

Après trente ou quarante jours, on procède à un deuxième soutirage; deux mois plus tard, on en fait un troisième. Le quatrième soutirage a lieu en mars, six mois environ après la mise en cuve. L'opération est renouvelée en décembre.

La cave de garde ne doit pas être trop froide, mais *tempérée*. Le vin, protégé par son titre alcoolique, redoute peu les agents de maladie: graisse, tourne, etc., et en pareil mi-

lieu, les phénomènes du vieillissement sont plus actifs, surtout si on a le soin de laisser un léger vidange dans les futailles, comme il est d'usage à Xérès et à Malaga.

A partir de la deuxième année, les soins en cave consistent en deux soutirages annuels, l'un au commencement du printemps, l'autre à la fin de l'automne. Lorsque l'oxydation lente et l'évaporation ont affaibli le titre alcoolique, il est bon de le relever par une addition d'excellent alcool de vin.

Vers la fin de la troisième année, le vin est fait ; sans doute il gagnerait encore à être soigné dans la futaille, mais néanmoins il peut dès lors recevoir les honneurs de la mise en bouteilles.

En suivant cette méthode, on obtiendra un vin blanc alcoolique sec pourvu d'une solide constitution, agréable, moelleux et parfaitement limpide.

### **Vins blancs alcooliques secs préparés avec des raisins rouges**

Nous savons que la matière colorante des raisins rouges — excepté chez les cépages teinturiers et les hybrides Bouschet à jus rouge — se trouve localisée dans le tissu cellulaire de la pellicule du raisin.

Par conséquent, on obtiendra des vins blancs, si on parvient à séparer convenablement le jus des raisins rouges fraîchement cueillis et si on a soin de presser progressivement, de manière à ne pas déchirer les pellicules, ce qui faciliterait l'expulsion et l'entraînement des pigments colorés.

Malheureusement, beaucoup de propriétaires s'attardent à la cueillette de la vendange et la laissent s'échauffer au soleil. Les grains froissés ou écrasés éprouvent un commencement de fermentation ; il se forme de l'alcool qui dissout la matière colorante. En outre, tous n'observent pas de recueillir à part les derniers produits du pressurage plus ou moins colorés.

Ces produits peuvent être décolorés momentanément par l'introduction de l'acide sulfureux dans le vin. Nous disons momentanément, parce que l'acide sulfureux ne détruit pas les matières colorantes à la façon du chlore, sa combinaison est instable et la couleur rosée réapparaît sous l'influence des soutirages provoquant l'aération, ou même au contact d'un acide.

La plupart des vins blancs provenant de raisins rouges, en un mot les vins *faits en blanc*, suivant l'expression consacrée, renferment toujours quelques pigments colorés, blanchis par le gaz sulfureux. Si nous remplissons un tube d'essai de ce vin et que nous ajoutons un peu d'acide acétique, en regardant de haut en bas dans le tube bien éclairé, nous verrons apparaître une légère coloration rosée, indice certain de la présence d'un jus de cépage rouge.

D'après M. Bouffard, 0<sup>sr</sup>,3 d'acide sulfureux par litre suffisent pour stériliser un moût, et 0<sup>sr</sup>,1 pour le décolorer sans que la fermentation en soit suspendue pendant plus de 24 heures. L'influence stérilisante disparaît par l'aération comme l'influence décolorante, qui n'a pas été trop accentuée.

L'introduction de l'acide sulfureux dans le vin est obtenue par la combustion de mèches soufrées, par l'addition d'une solution aqueuse d'acide sulfureux, de bisulfites alcalins ou de sulfitarre (Voir page 454), d'acide sulfureux gazeux provenant de l'anhydride sulfureux liquide.

Il est difficile de régler, même approximativement, l'action du gaz sulfureux qui se dégage de la combustion imparfaite du soufre, laquelle présente, en outre, l'inconvénient grave d'accumuler un dépôt de fleur de soufre par suite de la condensation des vapeurs contre les parois froides des récipients.

L'état particulier (amorphe), la division et la petitesse extrême des globules de *soufre sublimé*, rendent ce dernier facilement réductible par les levures pendant la fermentation et aussi par divers microorganismes. L'effet de cette réduction

se traduit par la formation de composés sulfurés qui communiquent au vin l'odeur détestable d'œuf pourri. Les solutions d'acide sulfureux sont très altérables et les bisulfites alcalins fixent une portion correspondante d'acides tartriques,

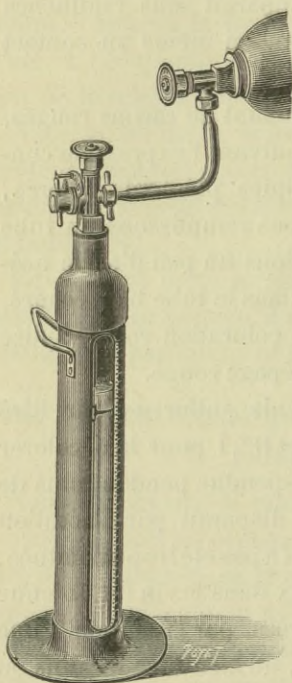


Fig. 138. — «Optimus» Hubert.

maliques, etc. Le sulfitarte de MM. Gastine et Gladysz, est très recommandable. Il n'offre aucun des inconvénients précités et permet l'emploi ménagé et dosé de l'acide sulfureux.

L'industrie peut produire aujourd'hui en abondance l'anhydride sulfureux liquide pur. Le dosage de ce gaz étant rendu facile par l'emploi du sulfitomètre Pacottet et de l'*Optimus* (\*) Hubert, nous n'hésitons pas à lui donner la préférence, car il ne présente aucun des désagréments que nous avons signalés pour l'acide sulfureux de combustion directe, en solution, ou à l'état de sels.

Dans les pays chauds, où la fermentation est très active, le débouillage a besoin d'être

---

(\*) L'*Optimus* se compose d'un tube en *verre armé* protégé par une enveloppe métallique. Chaque division de la graduation sur cuivre est équivalente à 10 gr. d'acide sulfureux. Un index mobile permet de se rendre compte de la quantité d'anhydride employée. L'appareil est muni d'une soupape automatique qui s'ouvre si la pression devient dangereuse. La contenance de l'*Optimus* est de 1.000 à 1.200 gr. d'acide sulfureux.

aidé par la sulfuration, à défaut du refroidissement qu'il n'est point facile d'atteindre et de maintenir.

Le principal inconvénient de l'opération réside dans l'oxydation que subit l'acide sulfureux et sa transformation en acide sulfurique qui se combine aux bases du vin pour donner des sulfates. En Autriche, les vins renfermant plus de 20 milligrammes d'anhydride sulfureux par litre sont déclarés impropres à la consommation.

Toutes les réactions que l'acide sulfureux peut provoquer au sein du moût et du vin sont encore imparfaitement connues ; elles méritent d'être sérieusement étudiées, car il n'est pas démontré qu'elles soient exclusivement favorables, au moins pour l'avenir de certains vins.

La préparation des vins blancs alcooliques secs avec des raisins colorés va nous permettre d'aborder un exemple différant de ceux précédemment exposés. Pour atteindre le but, nous combinerons le sucrage et l'alcoolisation.

Admettons le cas assez commun où le moût d'Aspiran, de Cinsaut, etc., n'est pas très riche en sucre. Celui dont nous disposons a une densité Gay-Lussac de 1080 ou Baumé 10°,7, ce qui correspond (table page 126) à 183 gr. de sucre par litre. Le vin fait ne dépasserait pas 10°,8/10. Or le vin du type que nous voulons obtenir doit avoir au moins 15 p. % d'alcool.

Sachant qu'un degré d'alcool provient de la décomposition de 16 gr. 40 à 17 gr. de sucre par litre, nous ajouterons au moût la quantité de sucre candi nécessaire pour que la fermentation naturelle puisse donner trois degrés au plus

$$17 \times 3 = 51$$

En ajoutant, par litre, 51 gr. de sucre candi ou de sucre de canne blanc cristallisé et sec, le moût atteindra la densité 1099 Gay-Lussac (mustimètre) ou 13° Baumé, correspondant à 234 gr. de sucre par litre. La richesse alcoolique du vin complètement fermenté sera donc 13°,8/10.

Le moût, ainsi sucré, est aéré comme il a été dit, ensuite on le laisse fermenter jusqu'à ce que l'aréomètre indique l'instant de la décuaison. Les indications fournies à ce moment par la densité sont fort aléatoires, et, connaissant la richesse saccharine initiale, nous pensons qu'on peut arriver facilement par le dosage de l'alcool à une approximation suffisante en ce qui concerne la décomposition du sucre.

Quand le vin est bien fermenté et qu'il est froid, on soutire en élevant son titre alcoolique à 15° environ par l'adjonction de 1 litre 1/2 ou 2 litres environ d'alcool à 95°.

Certains praticiens soutirent dès que la fermentation principale a pris fin et ne pratiquent l'alcoolisation qu'au moment du soutirage du printemps, car, autant que possible, tout le sucre doit être décomposé lors du versement de l'alcool.

Lorsque le vin passe l'hiver en cave tempérée (14 à 15° centigrades), les fermentations secondaires se poursuivent lentement et font disparaître entièrement les matières sucrées jusqu'à concurrence, bien entendu, de 260 à 270 gr. de sucre par litre.

Une alcoolisation hâtive et en léger excès détermine l'arrêt de la fermentation et risque de conserver au vin une pointe de douceur en s'opposant à la décomposition totale du sucre.

Les soins subséquents sont identiques à ceux que nous avons décrits en parlant des vins alcooliques secs tirés des cépages blancs.

Parmi les grands vins blancs alcooliques secs, nous citerons : le Marsala ; le Lacryma-Christi ; le Madère ; le Xérès et le Malvoisie sec, type Madère, que nous allons passer en revue.

La création du type connu sous le nom de Marsala est attribuée à un Anglais de Liverpool, M. Wood-House, qui vint s'établir à Marsala vers 1780. L'amiral Nelson, possesseur



d'une villa à Bronte, près Marsala, le fit apprécier et adopter par ses compatriotes.

La préparation du Marsala s'est beaucoup perfectionnée depuis ; elle est monopolisée par quelques grandes maisons — Case Ingham, Stephens et C<sup>e</sup>, Florio, etc. — qui cachent jalousement leurs opérations et méthodes œnologiques.

Le goût des consommateurs a fait créer différentes marques et types de Marsala. Le moins alcoolique est le *Marsala Garibaldi* qui peut prendre place parmi les vins doux. Ensuite vient le *Mezza Marsala* (demi-Marsala) ou *Marsaletta* de couleur brune, fabriqué par la maison Ingham et riche environ de 14 p. o/o d'alcool. Le type *concia*(\*) *Italia* renferme 16 à 18 p. o/o d'alcool, enfin le type *concia Inghilterra* ou *Marsala doppia* (\*\*) *concia* oscille entre 20 et 22 degrés d'alcool. On sait que les Anglais sont particulièrement friands des vins fortement alcoolisés.

Le Marsala subit cinq opérations principales :

1° Alcoolisation ; 2° transvasement ; 3° clarification ; 4° sulfuration ; 5° goudronnage.

On pratique l'alcoolisation avec de l'alcool vieux, droit de goût, provenant de la distillation du vin de Marsala ou de bons crus. On l'ajoute peu à peu à chaque soutirage jusqu'à ce que le titre alcoolique exigé soit atteint.

Les transvasements ou soutirages se font au printemps et à l'automne. On en profite pour aérer le vin en le versant de haut et en l'agitant à plusieurs reprises avec un bidon, broc ou canne, afin de provoquer les phénomènes d'oxydation d'où dérive le vieillissement.

La clarification par filtration remplace de plus en plus le

---

(\*) *Concia* signifie que le vin est accommodé, apprêté pour l'Italie, au goût des consommateurs italiens.

(\*\*) *Doppia* signifie double.

collage. Les filtres Albach, Krauss, etc., à pâte de cellulose, sont généralement usités.

Le gaz sulfureux n'est utilisé que pour blanchir un peu les vins trop roux et pour aider à la clarification.

Le goudronnage consiste dans l'introduction au sein du vin d'une certaine quantité de goudron pendant un laps de temps qui, parfois, dépasse trois ans. L'alcool dissout une partie des huiles essentielles et empyreumatiques du goudron, ce qui communique au liquide une saveur spéciale que les Italiens appellent *sapora di navigato*, c'est-à-dire goût de vin qui a navigué sur mer. Ce goût ressemble à celui du fameux vin de Commanderie de l'île de Chypre, qui jouit d'une haute réputation. Un peu de moût cuit contribue à le relever.

La préparation du *vin de Marsala* étant centralisée dans des établissements bien outillés et bien dirigés, les diverses manipulations dont il est l'objet sont faites avec grand soin. La poix destinée au goudronnage subit une ébullition prolongée afin de laisser évaporer les produits trop fortement empyreumatiques qu'elle contient. Suivant les circonstances et le goût des consommateurs, on donne au vin plus ou moins de moelleux par l'addition ménagée d'une certaine quantité de moût concentré.

Les vins se gardent en fûts 3, 4 ans, aussi longtemps que possible. La mise en bouteille est précédée d'une dernière filtration.

Les *vins de Commanderie*, dont nous venons de parler, tirent leur nom du domaine que les chevaliers du Temple avaient à Colossi près de Limassol où se trouvait l'entrepôt des vins sucrés de l'île.

Le meilleur vin de Commanderie provient des raisins du *Xynisteri* à grains blancs ovoïdes d'un vert jaune à la maturité, que l'on fait passeriller pendant 15 ou 20 jours

sur les toits plats des maisons à Zoopiysi, Eptagonia, Lefkara, Ora, Pera, etc. On foule aux pieds et on laisse fermenter dans des jarres jusqu'à ce que le vin se refroidisse. On presse le marc et le vin de presse est mélangé au vin de goutte. Les jarres en terre étant poreuses, les parois intérieures sont goudronnées et c'est là ce qui donne au vin le goût d'empyreume caractéristique.

Il faut une cinquantaine d'années d'usage pour que le goût du goudron ne puisse plus être communiqué au vin par ces récipients. Quant on veut faire du vin on mélange le *Xynisteri* avec le *Mavro* aux grains brun-rouge, assez serrés, gros, ovoïdes, cépage d'abondance très répandu dans l'île de Chypre. On y joint le *Pophtalmo* (œil de bœuf), à lagrappe ailée, aux grains ronds, serrés, très noirs, dont le vin est coloré et corsé. Ces cépages mûrissent vers la fin de juillet ou au commencement d'août. On récolte aussi d'excellents Muscats, genre Madère, dans les environs de Kilani et d'Omodhos.

Le *Laeryma-Christi* du Vésuve est un vin blanc très anciennement connu. Le meilleur s'obtient avec le raisin du *Greco della Torre*. Ce cépage peu fructifère, mais délicatement parfumé, communique au vin un arôme exquis. On trouve en Italie beaucoup de cépages dénommés *Greco* entre autres : le *Greco bianco* de la Romagne et des Abruzzes ; le *Greco piccolo* de Toscane ; le *Greco Castellano* de Pesaro ; le *Greco piccante* des Pouilles, etc., mais la variété Napolitaine est supérieure.

La vendange a lieu tardivement. On cueille le raisin lorsqu'il est bien mûr et on le laisse passeriller pendant trois ou quatre jours sous un hangar ou dans un local aéré. Ensuite on le foule en le purgeant des grosses rafles. Le moût est versé dans des futailles avec la moitié seulement des pellicules et pépins que l'on maintient immergés. La décuvaision se fait quand le vin commence à se refroidir. Il est alors

transvasé dans des fûts très propres conservés en cave tempérée.

La vendange écrasée au plus tôt, les pellicules et les rafles qui ne participent pas à la fermentation sont portées sur le pressoir et le premier jus exprimé va rejoindre celui du foulage. La fin de la pressée est mise à part.

*Les vins de Madère* sont secs ou doux. Les vins liquoreux dérivent surtout de la *Malvoisie fine*, tandis que les vins secs proviennent du *Sercial*, cépage à feuilles glabres, trilobées, à grains blancs ronds, qui est très répandu dans les sables caillouteux de la partie méridionale de l'île.

Le Madère sec se prépare ainsi que suit :

Les moûts extraits par le foulage et le pressurage sont mélangés. Il est vrai d'ajouter que le pressurage n'est point poussé à l'excès ; généralement on ne donne que deux serrées. La fermentation a lieu en présence de tous les éléments solides du raisin.

On décuve lorsque le vin est froid. Ce vin est dur et âpre, il n'acquiert toutes ses qualités d'ampleur, de velouté, de bouquet, qu'après dix ou douze ans de soin en futailles.

Pour activer les phénomènes d'oxydation, certains insulaires recourent à la chaleur du soleil ou à de grandes étuves dans lesquelles ils placent les fûts et les bouteilles ; ils obtiennent ainsi en 8 ou 10 mois l'amélioration qu'ils attendraient pendant plusieurs années d'un vieillissement naturel.

Nous n'insistons pas sur ces méthodes, car nous condenserons plus loin, en un chapitre spécial, toutes les connaissances que nous avons recueillies à ce sujet.

D'autres praticiens de Madère ajoutent au vin nouveau 10 à 15 p. o/o de vin chauffé au four dans des vases d'argile. L'opération se fait lorsque la température du four n'est pas trop chaude : + 55°C. environ.

La richesse alcoolique du Madère dépasse souvent 20 de-

grès. Ce titre élevé est obtenu par une alcoolisation graduelle.

*Vins de Xérès secs.* — Xérès, ou Jérez conformément à la nouvelle orthographe, a donné son nom à des vins très distingués. Cette ville (60.000 habitants) est située à 49 kilom. environ au nord-ouest de Cadix, non loin du Guadalette.

Les vignobles qui produisent les moûts nécessaires à la préparation des vins de Jérez ne sont pas étroitement cantonnés sur le territoire de la cité de ce nom. Sanlucar de Barrameda, Puerto de Santa-Maria, Chiclana de la Frontera, Condado de Niebla et plusieurs autres localités des provinces de Huelva et de Séville contribuent pour une large part à l'approvisionnement des celliers Jérésans.

Les vendanges commencent généralement dans les premiers jours de septembre, lorsque la maturité est parfaite, et se poursuivent jusqu'à la mi-octobre. Elles débutent sur les coteaux calcaires appelés *albarizas*, où domine le Palomino plus précoce que les Mantuos castellano et Pilas des terrains sablonneux d'où dérivent les vins jaunes dorés. Les autres cépages sont le Perruno, le Mollar, l'Albillo, le Cañonazo, dont l'arome particulier est plein d'attraits. Le Moscatel ou Muscat d'Alexandrie et le Pedro Ximénès entrent principalement dans la composition des vins doux. Le Pedro Ximénès est la base des vins de Malaga liquoreux, qui nous occuperont plus tard.

La cueillette se fait avec grand soin, et en plusieurs reprises, au fur et à mesure de la maturité. Les raisins, coupés tous les trois ou quatre jours, sont portés sur l'aire appelée « *almijar* » (\*) et placés délicatement, côte à côte

---

(\*) *Almijar* est un mot arabe qui a été introduit dans la langue andalouse par les anciens conquérants du pays.

(\*) Les *Maures* s'établirent dans l'Andalousie au VIII<sup>e</sup> siècle, sous les califes de Cordoue, et ils n'en furent chassés qu'en 1492.

sur des nattes en spart qui recouvrent le sol. Cette disposition permet de les transporter rapidement sous couvert si un orage éclate. Pendant la nuit, la vendange est abritée par des toiles contre la rosée.

D'une façon générale, le passerillage s'obtient, en Espagne, par insolation, tandis qu'en Italie la dessiccation partielle est obtenue à l'ombre.

Chaque grappe est visitée minutieusement et purgée des grains altérés. Les ouvriers se livrent ensuite à un demi-égrappage en détachant du pédoncule principal toutes les ramifications ou ailes secondaires.

Il n'y a pas de règles précises relativement à la durée de l'insolation. Chaque viticulteur possède à ce sujet son expérience personnelle ; il la fait cesser lorsqu'il juge que la concentration des matières sucrées est suffisante.

On foule aux pieds et le moût clair est recueilli dans des tonneaux. Quand les «*trouilleurs*» (\*) ont épuisé la vendange, ils la disposent autour de la vis du pressoir. Le jus de la première pressée est réuni au produit du trouillage ; le mélange reçoit souvent une addition de plâtre.

Le marc émiétté subit une deuxième et troisième pressée après avoir été humecté avec de l'eau. Ces moûts aqueux fermentent à part. On les distille pour en retirer l'alcool lorsqu'on n'en fait pas des «*petits Jerez*» destinés à la consommation locale.

La fermentation principale dure environ trois semaines, ensuite la fermentation secondaire se prolonge jusqu'à deux ou trois mois. Le liquide s'éclaircit par défécation naturelle

---

(\*) Les *trouilleurs* sont les ouvriers qui foulent aux pieds la vendange, du mot catalan *trouilla*, qui signifie fouler la vendange avec les pieds.

et on procède à un premier classement en janvier ou février. Le vin limpide et brillant est transvasé dans des futailles préparées à cet effet, au moyen de siphons qui ne touchent pas aux lies. A l'occasion de ce soutirage, on additionne chaque « bota » de 8 à 10 litres de bonne eau-de-vie — La bota contient 500 litres ou plus exactement trente arrobes (480 litres). — L'alcoolisation fortifie la constitution du vin et le protège contre le danger des ferments pathogènes toujours plus actifs à l'approche des chaleurs estivales.

Après cette opération, on laisse le vin en repos jusqu'à l'été. Alors, on pratique un nouveau soutirage. Les vins reconnus faibles, manquant de corps, sont remontés par une nouvelle addition d'alcool; ceux qui laissent à désirer, au point de vue de la limpidité, reçoivent un bon collage au sang de bœuf frais, distribué à la dose de deux litres par bota, ou bien avec douze blancs d'œufs. On emploie aussi la terre argileuse de Lébrija, battue avec de l'eau-de-vie ou du vin. La terre de Lébrija est vendue par les Anglais sous le nom de « Spanish Clay », *argile espagnole*.

C'est après le second soutirage qu'on fait le classement de la récolte en cinq types, savoir :

Palma.

Palo cortado.

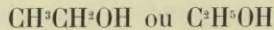
Rayas I. II. III.; les trois raies indiquant la plus médiocre qualité.

Les soins en cave consistent simplement en deux soutirages annuels, l'un au printemps, l'autre en automne, à partir duquel on laisse s'établir la vidange qui favorise les phénomènes d'oxydation et hâte le vieillissement. Des coupages habiles entre les vins de différents crus ou de différentes époques permettent de réaliser tel ou tel type de Xérès, secs ou adoucis.

L'ouillage se fait avec un peu d'alcool de vin, et par alcoo-

lisations successives, jusqu'à ce que le titre atteigne 18 et 19 degrés et même plus. D'ailleurs, l'évaporation lente qui se produit à travers les pores du bois n'est pas négligeable. L'affaiblissement du titre alcoolique est encore accentué par la formation lente des éthers, dont l'importance exerce une influence notable sur la nature et la distinction du bouquet.

Nous considérons l'alcool éthylique comme dérivant d'un carbure, l'éthane  $C^2H^6$ , par le remplacement d'un H par un oxhydrile OH. — C'est d'ailleurs ainsi qu'on peut le produire dans les laboratoires. — Dans ces conditions, la composition de l'alcool est représentée par la formule



Le groupement  $C^2H^5$  a reçu le nom d'éthyle. En effet, l'alcool est, en réalité, un hydrate d'éthyle, c'est-à-dire de l'eau HOH, dans laquelle un H est remplacé par  $C^2H^5$ .



Eau



Alcool

Il est facile de comprendre que les acides donnent, avec l'alcool éthylique, des sels d'éthyle; ce sont ces sortes de sels qui s'appellent *éthers*; chaque alcool fournit naturellement les siens.

Nous devons observer cependant, que si les éthers sont des sels d'alcool au point de vue de la constitution chimique, il existe entre eux des différences qui portent sur le mode de formation, sur les propriétés chimiques, sur les réactions. Les éthers, par exemple, ne réagissent pas les uns sur les autres, comme les sels entre eux.

Les *éthers*, les *aldéhydes* ou alcools désydrégénés, qui résultent de  $H^2$  transformés en eau par l'oxygène, sont plus volatils que l'alcool éthylique. Dans la distillation ils passent avec les produits dénommés *alcool mauvais goût de tête* (aldéhyde vinique, éther acétique, etc.).



Les praticiens préfèrent alcooliser les vins jeunes avec des eaux-de-vie de 50 à 60°, car ils obtiennent ainsi un mélange plus rapide et plus intime (*fondue*). Les alcools de 89 à 95° sont réservés pour les vins vieux, en ayant soin de fractionner l'opération et de laisser un intervalle de plusieurs jours entre chacune d'elles.

Lorsqu'on distille à la propriété, il faut observer de séparer rigoureusement les *produits de tête* et les *produits de queue*. Les produits de tête sont en proportion de 1 p. o/o du contenu de la chaudière. Les produits de queue arrivent quand l'alcoomètre marque 50°. La perte totale est d'environ 4 à 5 p. o/o. L'eau-de-vie de cœur obtenue suivant la méthode de distillation de Cognac marque 70°.

Le vieillissement naturel, stimulé par des soutirages, abaisse lentement le titre des eaux-de-vie et alcools. On peut utiliser dans ce but l'eau distillée, ou mieux encore l'eau bouillie, qui donne plus de moelleux que l'eau distillée. Plusieurs industriels impriment un peu de moelleux à une eau-de-vie, à un vin dur et trop sec, par l'adjonction d'une certaine quantité de sirop de sucre. Ce sirop se prépare en faisant fondre à chaud 18 kil. de sucre candi dans 12 litres d'eau que l'on passe à la chausse de drap ou de molleton. On rencontre dans le commerce trois espèces différentes de sucre candi, savoir : le candi blanc, le candi paille, le candi roux.

Le premier est fabriqué avec des sucres raffinés et doit être préféré; le second provient du sucre de betteraves en grains ou des sucres de la Havane et de l'Inde; enfin, le troisième se fait avec des sucres bruts du Brésil.

Le tableau ci-dessous indique la quantité d'eau à ajouter à un alcool de titre donné pour diminuer son titre.

	Alcool 90 ‰	Alcool 85 ‰	Alcool 80 ‰	Alcool 75 ‰	Alcool 70 ‰	Alcool 65 ‰	Alcool 60 ‰	Alcool 55 ‰	Alcool 50 ‰
85	6.56								
80	13.79	6.83							
75	21.89	14.48	7.20						
70	31.10	23.14	15.35	7.64					
65	41.53	33.03	24.66	16.37	8.15				
60	53.65	44.48	35.44	26.47	17.58	8.76			
55	67.87	57.90	48.07	38.32	28.63	19.02	9.47		
50	84.71	73.90	63.04	52.43	41.73	31.25	20.47	10.35	
45	105.34	93.30	81.38	69.54	57.78	46.09	34.46	22.90	11.41

Exemple : pour ramener un alcool de 85 p.o/o en volume au titre de 45 p.o/o, on cherche dans la colonne verticale correspondant à 85 le nombre correspondant à la ligne horizontale ; on trouve 93.30. Donc, pour réduire à 45 p. o/o cent volumes d'alcool à 85 p. o/o, il faut ajouter 93.30 volumes d'eau.

*Vin sec de Malvoisie.* — Les vins aromatiques secs sont rares parce que, comme nous l'avons déjà expliqué, l'arôme du fruit disparaît complètement avec le sucre. Cependant, en suivant une méthode de vinification spéciale, il est possible d'obtenir avec le Muscat ou la Malvoisie, par exemple, un vin discrètement aromatique et en même temps sec, c'est-à-dire ne renfermant tout au plus que des traces de sucres.

On mélange 1/3 de Malvoisie avec 2/3 d'un bon raisin blanc neutre. Le moût de l'Aspiran gris rapidement exprimé, donne d'excellents résultats.

La fermentation a lieu en cave tempérée dans des fûts de 500 litres au maximum. Admettons que notre moût se compose de 1/3 Malvoisie et 2/3 Aspiran gris, avec une densité de 1090 mustimètre Gay-Lussac ou 11.9 Baumé, ce qui correspond à une richesse saccharine de 260 gr. de sucre par

litre (table page 126). Nous savons que pour obtenir un vin sec il faut veiller à ce que le titre saccharimétrique du moût ne dépasse pas 260 gr. par litre; mais il est avantageux d'atteindre 255 à 260 gr. de sucre en passerillant la Malvoisie, de façon à obtenir un vin qui renferme 15° environ d'alcool sans le secours d'un alcool étranger.

Avant que la fermentation ne soit commencée, on soutire en aérant largement. Le vin pris en bas est remis dans la futaille par le haut. On renouvelle l'opération à cinq heures d'intervalle.

Lorsque la fermentation tumultueuse est terminée, vers le quatrième ou le cinquième jour, on transvase et on laisse la fermentation secondaire achever doucement son œuvre. Courant mars on soutire et si la chose est nécessaire, comme dans le cas que nous avons choisi, on ajoute assez d'alcool pour élever le titre à 15° au moins.

La méthode qui consiste à faire passeriller la Malvoisie pour obtenir un moût capable de donner 15° d'alcool par la fermentation totale de son sucre, donne toujours de meilleurs résultats et conserve beaucoup plus l'arome du fruit.

## **Préparation des vins liquoreux blancs ou colorés**

Les vins de cette catégorie présentent une certaine analogie avec les vins de paille ou passerillés appelés vins saints en Italie, mais ils sont encore plus riches en sucre et en alcool. Il est évident que par le sucrage et les divers moyens qu'indiquent les chapitres précédents, on peut arriver à produire un vin liquoreux partout où il y a des vignes, mais, néanmoins, la fabrication de ces vins est localisée dans les pays méridionaux, car ce n'est que là qu'ils réunissent cet ensemble de qualités apprécié des amateurs.

Nous diviserons les vins liquoreux en deux classes : 1<sup>o</sup> les *vins cuits* ; 2<sup>o</sup> les *vins non cuits*. Par opposition on pourrait les appeler vins crus.

La concentration du sucre des vins de la première classe est obtenue en soumettant à la cuisson une partie du moût, tandis que celle des vins de la deuxième classe est due au passerillage du raisin. Ce dernier procédé donne, à notre avis, des produits supérieurs, plus fins et à arôme moins artificiel.

**Vins cuits.** — La fabrication des vins renfermant une plus ou moins grande proportion de moût cuit est surtout pratiquée en Espagne et en Italie. C'est la cuisson du moût qui imprime leur cachet spécial aux vins noirs de Malaga, et à certains types d'Alicante, de la Calabre, des Abruzzes, etc.

*Vins de Malaga.* — Le vin blanc doux obtenu suivant la méthode ordinaire est la base des vins noirs ou vins cuits de Malaga. Nous rappellerons brièvement cette méthode.

On vendange le raisin du Pédro Ximénès aussi mûr que possible, dans le courant du mois de septembre. L'insolation, conduite exactement comme à Xérès, dure 2 ou 3 jours. Afin d'éviter les inconvénients du foulage à pieds d'homme qui, poussé à l'extrême, écrase les rafles et exprime leur jus acerbe, on observe d'étendre la vendange en couches épaisses et de l'égrapper avec un rateau pendant le foulage. Ensuite elle est soumise à l'action du pressoir.

Les grands propriétaires et les grands industriels, qui achètent de la vendange pour la vinifier dans leurs chais, utilisent le fouloir-égrappoir genre Mabille.

Après le foulage-égrappage, la vendange est mise sur le pressoir et comprimée. Le moût qui s'écoule de la première pressée est mélangé à celui de l'opération précédente dans la cuve de débouillage.

Le marc rompu, émietlé à la fourche, est soumis à une deuxième pression, puis à une troisième. Le liquide obtenu est mis à part pour la distillation, etc.

Après avoir subi un commencement de défécation dans la cuve ou citerne dite de débourbage, le moût fermente librement dans des fûts de 480 à 500 litres.

La densité moyenne de ce moût est généralement de 18 à 19 degrés Baumé, soit 1143 à 1152 du mustimètre Gay-Lussac, ce qui correspond à une richesse saccharine de 350 à 375 grammes de sucre par litre. La fermentation naturelle décompose environ 260 à 275 grammes de sucre (titre alcoolique 15°,2 à 16°,4) et laisse par conséquent une centaine de grammes de sucre indécomposé ; le vin reste doux, c'est le *vin blanc doux de Malaga*, base de tous les types vins de Malaga, noirs ou blancs, cuits ou non cuits.

Pour obtenir le *vin noir de Malaga*, on a recours à divers produits préparés suivant les méthodes que nous allons indiquer. Ces produits sont :

- 1° Le vin maestro ;
- 2° Le vin azufrado ;
- 3° Le vin tierno ;
- 4° Arropa ;
- 5° Color.

*Le vin maestro* est un vin très liquoreux. On lui conserve une forte proportion de sucre en additionnant le moût d'une certaine quantité d'alcool. Les praticiens fixent ordinairement la ration d'eau-de-vie (40° environ) à 5 arrobes par 25 arrobes de moût, soit 80 litres par 400 litres. Dans ces conditions, la fermentation alcoolique se développe lentement et n'arrive à décomposer qu'une faible partie du sucre.

*Le vin azufrado* est du vin muté au soufre. Les propriétaires mutent leurs moûts suivant la méthode tradition-

nelle. Une mèche soufrée fixée à l'extrémité d'un fil de fer est enflammée et introduite dans le tonneau. Lorsque la combustion est terminée, on verse dans le récipient 30 à 40 litres de vin, on met la bonde et on roule dans tous les sens pour que le liquide absorbe le gaz sulfureux. Cette opération est suivie d'une autre semblable et ainsi de suite jusqu'à remplissage complet.

Un pareil mutage ne permet pas de fixer même approximativement les quantités d'acide sulfureux mises en œuvre. La quantité de gaz dégagée est inconnue, car on ignore quel est le poids et la pureté du soufre déposé sur les mèches. En outre, une partie du gaz, que nous évaluons aux  $\frac{2}{3}$ , s'échappe du tonneau par le seul fait de la combustion et de l'échauffement de l'air qui en est la conséquence. Le moût versé dans le tonneau chasse ensuite un certain volume du gaz sulfureux, etc. Le mutage à doses réglées est impossible par la combustion du soufre.

L'emploi des appareils dits muteuses n'écarte pas ces principaux inconvénients.

La construction et le fonctionnement de la muteuse ne présentent aucune difficulté.

On met dans un fourneau un plat rempli de soufre candi trituré mélangé avec un peu d'alcool que l'on enflamme. La cheminée du fourneau débouche dans un cuvier en bois. Un tonneau défoncé d'un côté et dressé sur l'autre fond constitue au besoin cet appareil connu dans le Midi sous le nom de muteuse ou mécanique. Dès que les vapeurs de soufre ont totalement envahi le cuvier, on y introduit le vin à l'aide d'une pompe dont le jet se brise sur deux ou trois claires-voies en bois superposées et percées de trous de 5 à 6 millimètres de diamètre. Ordinairement on place un crible à la partie supérieure afin d'arrêter les parties solides capables

d'obstruer les claires-voies. Le moût s'écoule en pluie fine à travers une atmosphère de gaz sulfureux dont il s'imprègne, puis il sort de la muteuse par un robinet placé près du fond.

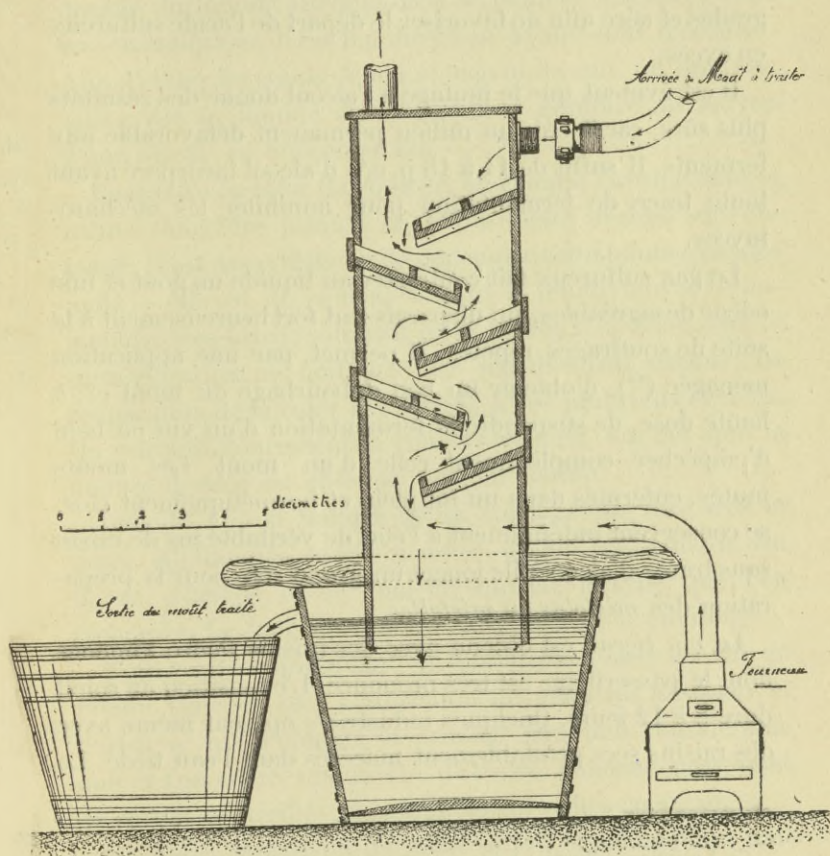


Fig. 139. — Muteuse pour le sulfitage des moûts.

Il sera préférable, à l'avenir, de substituer le sulfitarte Gastine et Gladysz, et mieux encore le gaz sulfureux provenant de l'anhydride sulfureux liquide, à l'action directe du gaz sulfureux (voir page 115), obtenu par la combustion du soufre.

Le moût reste *muet*, suivant l'expression vulgaire : les levures qu'il renfermait ont été anesthésiées ou tuées, et pour provoquer sa fermentation, il faudra désormais l'ensemencer avec des levures vivantes(\*) après l'avoir chauffé à 30° centigrades et aéré afin de favoriser le départ de l'acide sulfureux en excès.

Il est évident que le mutage à l'alcool donne des résultats plus sûrs, car il crée un milieu permanent défavorable aux ferments. Il suffit de 14 à 15 p. o/o d'alcool incorporé avant toute trace de fermentation pour annihiler les saccharomyces.

Le gaz sulfureux fait contracter au liquide un goût et une odeur désagréables, qui disparaissent fort heureusement à la suite de soutirages répétés. Il permet, par une application ménagée (\*\*), d'obtenir un bon débourbage du moût et, à haute dose, de suspendre la fermentation d'un vin ou bien d'empêcher complètement celle d'un moût. Les moûts mutés, enfermés dans un fût plein et hermétiquement clos, se conservent indéfiniment à l'état de véritable jus de raisin sans traces d'alcool ; ils jouent un grand rôle pour la préparation des *mistelas* ou *mistelles*.

Le *vin tierno* est obtenu avec des raisins Pedro Ximénès dont le passerillage est très prononcé. L'exposition au soleil dure 8 à 12 jours. Quelques industriels opèrent même avec des raisins secs préalablement macérés dans l'eau tiède. Le

---

(\*) Levures sélectionnées ou provenant d'un raisin frais et sain écrasé.

(\*\*) 1 litre de sulfite, renfermant à peu près 500 grammes d'acide sulfureux gazeux, retarde le départ de la fermentation et facilite le débourbage de 10 hectolitres de vin. Il est à remarquer que la fermentation des moûts mutés est toujours relativement plus calme.



moût du tierno est très riche en sucre, c'est un moût concentré qui fermente peu et reste très doux.

L'*arrope* s'obtient par la concentration du moût au moyen du chauffage. Ce chauffage se prolonge jusqu'à ce que la densité du liquide atteigne 35 à 38° Baumé. On opère dans une chaudière en fer à feu direct en ayant soin d'écumer. Afin d'éviter les coups de feu et le goût de cuit, on imprime sans cesse au liquide un mouvement giratoire au moyen d'une palette en bois ou en fer.

Pour faire *la color* (la couleur) on chauffe l'*arrope* dans la même chaudière jusqu'à ce que la teinte désirée soit obtenue. Il est assez difficile de dépeindre cette teinte avec des mots — elle est de couleur noirâtre à reflets fauves, brun-jaunâtre très foncé; son goût n'est ni doux ni amer, car la caramélisation ne doit pas être sensiblement atteinte. La préparation de la color est confiée à des praticiens exercés. On refroidit doucement la couleur avec du vin dès que la nuance désirée est obtenue, puis on clarifie.

Donc le vin de Malaga est un coupage de vins secs et doux, additionnés de vin maestro, de vin azufrado, de vin tierno, d'*arrope* et de couleur suivant le type que l'on recherche. Le tout alcoolisé jusqu'à 18 degrés environ.

Il est évident que quand on prend pour base un vin de Pedro Ximénès sec, l'adjonction de maestro, azufrado et tierno en vue d'obtenir la douceur sera plus considérable que si l'on opère sur un vin de Pedro Ximénès provenant de raisins passerillés et naturellement riches en sucre.

En Italie, la cuisson du moût se fait en soumettant tout le moût à l'action du feu ou bien en condensant seulement une partie de celui-ci jusqu'au point voulu. La première méthode présente de nombreux inconvénients; elle ne permet d'opérer que sur de faibles quantités; en outre, lorsqu'un moût a été porté à l'ébullition au contact de l'air,

son arôme caractéristique est parfois altéré et il a besoin, pour fermenter, d'être ensemencé avec des levures, car celles qu'il renfermait sont mortes. La deuxième méthode produit une sorte d'*arropa*, que les Italiens appellent *sapa* et qu'on mélange au vin fait en proportion convenable ; sous tous les rapports, elle donne de meilleurs résultats.

Si on fait cuire la masse entière du moût, on aura soin de n'employer que du moût frais n'ayant subi aucun commencement de fermentation. Il est essentiel d'éviter les coups de feu sur les substances mucilagineuses qui tendent à se déposer au fond ; en les roussissant, on ferait contracter au vin un goût désagréable.

Les Andalous attachent une grande importance à la chaudière en fer, dont ils se servent exclusivement pour la concentration des moûts. A Malaga, les praticiens affirment que la couleur de l'*arropa* et sa saveur dépendent, dans une certaine mesure, du fer que les acides du moût dissolvent pendant la cuisson, et de l'action de l'oxygène de l'air.

En Italie, la chaudière en cuivre est généralement adoptée. Cette chaudière est murée dans un fourneau, de façon à ne recevoir le contact de la flamme que sur la face inférieure ; sans cette précaution, le moût visqueux, qui adhère sur les parois pendant l'évaporation, se carboniserait et communiquerait au vin un goût de brûlé détestable.

Le chauffage est d'abord conduit avec modération, de manière à faciliter la formation de la croûte écumeuse. On enlève soigneusement cette croûte avant que l'ébullition n'ait commencé. Ensuite, le feu est entretenu de telle sorte qu'on amène le moût au point de concentration désiré à l'aide d'une ébullition régulière et ininterrompue.

Le degré de concentration varie du dixième au sixième de la masse entière suivant la nature du moût et le goût de l'opérateur.

Quand la réduction est jugée suffisante, on verse le moût dans une futaille bien propre et, après refroidissement, on y ajoute le jus de quelques grappes fraîches et saines rapidement exprimé. Le milieu que la chaleur avait stérilisé se trouve ainsi ensemencé et capable de fermenter. Puis on met la fermentation à l'abri du contact de l'air par un simple appareil hydraulique, formé d'un tuyau débouchant sous l'eau. Le premier soutirage a lieu environ deux mois après. On peut consommer le vin dès la deuxième année.

Passons, maintenant, au vin cuit obtenu à l'aide d'une ration de *sapa*.

Le moût, fraîchement exprimé, est muté au soufre et déféqué après repos absolu.

La partie liquide, séparée de son dépôt, est introduite dans une chaudière en cuivre, de forme large et basse; les plus grosses ne renferment pas plus de 450 litres. Il faut une certaine habitude et beaucoup d'attention pour diriger convenablement le feu. Le moût doit se concentrer sans atteindre l'ébullition. On écume avec soin et, lorsque les impuretés cessent de se former à la surface, on provoque une légère ébullition durant cinq ou six minutes. Le liquide bouillant est versé dans un cuvier où on le refroidit en l'agitant et en le battant au contact de l'air. Pendant cette opération, on sature les acides de la *sapa* par le *carbonate de chaux* pur en poudre; ce sel est ajouté peu à peu à la dose de 500 grammes par hectolitre de *sapa*. Dans les campagnes, on se sert souvent de coquilles d'œufs ou de marbre blanc pulvérisés.

La décoloration s'obtient par l'emploi du noir animal à la dose de 300 à 400 grammes par hectolitre, suivant la couleur du moût-*sapa*. On agite vivement pour diluer et faire agir le noir, puis on laisse reposer, de façon à séparer par décantation la partie liquide du dépôt que forment le noir animal et le carbonate de chaux.

La sapa doit alors subir de nouveau l'action d'un feu modéré, afin que le liquide bouille lentement. Pendant toute la durée de l'opération, on agite constamment avec une palette en bois, de manière à éviter la formation d'un dépôt que la chaleur directe de la flamme pourrait roussiller.

Le plus grave défaut des vins cuits c'est d'avoir parfois un goût trop prononcé de brûlé ou de roussi. Un chauffage habilement dirigé peut seul écarter ce danger.

Il y aurait intérêt à employer, pour la concentration, des appareils évaporatoires à vapeur. Un réchauffeur multitubulaire dans le genre de ceux qui sont utilisés pour le traitement du lait conviendrait parfaitement, de même que l'évaporateur à circulation.

On prolonge l'ébullition jusqu'à ce que le liquide, réduit au tiers environ de son volume, ait acquis la consistance, la couleur et la saveur d'un sirop de miel.

La sapa est mise à refroidir dans un récipient en bois. On la mélange ensuite avec le moût frais en proportion convenable, suivant la qualité du vin que l'on désire obtenir. Généralement, on ne dépasse pas 15 p. 100.

La sapa est un liquide visqueux, sirupeux, qui se diffuse mal dans le moût, et, de plus, comme sa densité est supérieure à celle du milieu, elle descend au fond du tonneau et risque d'être séparée par le soutirage. Pour éviter cet accident, on a la précaution de mélanger la sapa par petites fractions et, après l'avoir chauffée à 35 degrés environ. Agiter vivement.

Un premier soutirage a lieu en mars et un deuxième en septembre. Le vin est fait à partir de la troisième année.

La concentration des moûts proprement dite ne saurait être confondue avec la cuisson des moûts. Sans doute, la cuisson concentre aussi, mais en outre elle imprime au vin un goût, un cachet spécial, qui est précisément recherché.

En concentrant sous une faible pression, l'ébullition du moût se produit entre 30 et 45 degrés centigrades et on obtient une masse sirupeuse renfermant jusqu'à 80 p. o/o de sucre, soit 800 grammes par kilogr. Ce produit est infermentescible, à moins qu'on ne le délaie dans une quantité d'eau proportionnelle à la richesse alcoolique du vin que l'on désire. Nous savons que la fermentation naturelle ne peut décomposer totalement plus de 260 à 270 gr. de sucre par litre, donnant 13 à 16 p. o/o d'alcool en volume. Les moûts concentrés servent donc à fabriquer de toutes pièces des vins sans goût de cuit ou bien à élever le titre saccharimétrique d'un moût trop faible. Ce dernier cas se présente parfois lorsqu'on veut fabriquer un vin doux ou liquoreux. Par le chauffage à la vapeur ou au bain-marie en chaudière émaillée — à défaut d'appareil à vide — le degré de concentration nécessaire peut être atteint sans communiquer au moût le goût de brûlé ou la saveur spéciale de l'arrobe et de la sapa réservés à la préparation des vins cuits.

En dehors de la préparation des vins cuits, la concentration du moût par la chaleur, suivant les indications déjà données, ou bien par le passerillage de la vendange, ne doit pas dépasser 1209 à 1210, densité du mustimètre Salleron, soit 23° Baumé, ce qui correspond à une richesse saccharine de 525 gr. environ de sucre par litre.

Ci-dessous un tableau indiquant la quantité de moût concentré à 23° Baumé, ou 1209 mustimètre, qu'exigent les moûts de 12°, 13°, 14°, 15° Baumé, ou 1091, 1099, 1108, 1116 mustimètre, pour atteindre 16° Baumé soit : 1125 mustimètre.

La table que nous avons donnée page 125 montrera le rapport existant entre les degrés Baumé et le mustimètre Salleron (Gay-Lussac).

AUGMENTATION de densité saccharimétrique	MOÛT à 12° Baumé, (1091 musti- mètre) à enri- chir	QUANTITÉ de moût concentré à 25° Baumé qu'il faut ajou- ter	TOTAL du mélange
<i>De 12° à 16°</i>			
De 12° à 13° . . . . .	92 o/o	8 o/o	100 litres
De 12° à 14° . . . . .	84 o/o	16 o/o	—
De 12° à 15° . . . . .	77 o/o	23 o/o	—
De 12° à 16° . . . . .	69 o o	31 o/o	—
<i>De 13° à 16°</i>			
De 13° à 14° . . . . .	91,5 o/o	8,5 o/o	—
De 13° à 15° . . . . .	83 o/o	17 o/o	—
De 13° à 16° . . . . .	74,5 o/o	25,5 o/o	—
<i>De 14° à 16°</i>			
De 14° à 15° . . . . .	91 o/o	9 o/o	—
De 14° à 16° . . . . .	82 o/o	18 o/o	—
<i>De 15° à 16°</i>			
De 15° à 16° . . . . .	90 o/o	10 o/o	—

**Vins non cuits.** — Ces vins sont les vrais vins *de liqueur*; ils diffèrent des précédents par l'absence de moût cuit. En bien des cas, cependant, les moûts concentrés sous une faible pression pourraient être à leur égard un adjuvant précieux.

*Muscat.* — Les vrais Muscats, tels que le Muscat de Frontignan, le Muscat de Maraussan, de Rivesaltes, de Syracuse, etc., proviennent du cépage appelé *Muscat blanc*.

Le Muscat d'Alexandrie possède un arôme moins exalté et, toutes choses égales, une richesse saccharine inférieure de 2 ou 3 degrés Baumé. En dehors des contrées méridionales, le goût musqué de ce cépage s'affaiblit beaucoup.

D'une façon générale, l'arôme des Muscats est d'autant plus prononcé que le climat est plus chaud et le raisin plus mûr.

*Muscat de l'Hérault.* — Le Muscat doit être cueilli à un degré de maturité très avancé. Nous savons que la concen-

tration des sucres se fait mieux sur souche à la suite du pincement ou de la torsion du pédoncule des grappes ; par conséquent, on devra user de ce moyen toutes les fois que les circonstances locales et atmosphériques le permettront.

L'égrappage et l'élimination des raisins avariés ou incomplètement mûrs sont rigoureusement pratiqués.

Le moût est extrait par foulage et pressurage lorsqu'il marque 17 à 18 degrés Baumé, ce qui correspond à une richesse saccharine de 328 à 351 grammes de sucre par litre.

Dans les bonnes années, les raisins passerillés des vieilles vignes donnent jusqu'à 500 gr. de sucre par litre. On débourbe le moût avant de l'introduire dans des fûts dont la contenance ne devrait pas dépasser 3 à 700 litres (1/2 muids). A ce moment on y ajoute 4 à 7 p. o/o de bon 3/6 de vin. L'alcoolisation doit être calculée en tenant compte de la richesse saccharine du moût et de la quantité de sucre indécomposé qu'on désire conserver au vin.

Par exemple : Si nous ajoutons cinq litres d'eau-de-vie à un moût, nous lui donnerons un titre alcoolique de 2°.5 environ. Par l'addition de cette eau-de-vie, 40 grammes de sucre seront immobilisés, car 2°.5 d'alcool représentent la décomposition d'une pareille quantité de sucre.

La fermentation de 16 gr. 40 de sucre produit 1 degré alcool par litre, alors :  $16,40 \times 2,5 = 40$ .

Notre moût marquait 18° Baumé, soit 351 gr. de sucre par litre. Or 15 degrés alcool exigent 260 gr. de sucre. La fermentation abandonnée à elle-même décomposerait un pareil poids de sucre et laisserait environ 90 grammes de sucre indécomposé. Mais, comme nous venons de l'établir, l'alcoolisation a fait gagner 40 gr. de sucre ; dans ces conditions, le Muscat conservera :

$$90 + 40 = 130$$

130 grammes environ de sucre avec un titre alcoolique de 14°,8 à 15°,2 suivant les circonstances ambiantes qui auront accompagné la fermentation, etc.

Si nous admettons un moût de 22° Baumé ou 1180, densité prise au mustimètre Salleron, nous aurons 450 gr. de sucre par litre. La fermentation naturelle absorbant 260 gr., il restera 190 gr. de sucre indécomposé :

$$450 - 260 = 190$$

l'alcoolisation ne sera pas nécessaire ; au contraire, le Muscat sera même trop liquoreux sans le secours de l'alcool et il faudra réduire *sa douceur* en proportion convenable par un coupage judicieux avec un peu d'excellent Muscat sec — vieux autant que possible — provenant de raisins Muscat non passerillés, c'est-à-dire ayant à peu près 240 à 250 gr. de sucre par litre au moment de la vendange. Au besoin, on pourrait utiliser un bon vin blanc sec neutre. Mais il est évident qu'en surveillant de temps en temps les progrès du passerillage, il est facile d'opérer exactement au moment opportun.

Ce moment est atteint lorsque le titre saccharimétrique s'élève à 18 ou 20° Baumé (1143 à 1161 du mustimètre), ce qui représente 350 à 400 gr. environ de sucre par litre de moût. On obtient ainsi 90 à 140 gr. de sucre indécomposé.

Les Muscats les plus liquoreux de Syracuse n'ont pas plus de 140 grammes de sucre indécomposé par litre de vin fait. En général, dans le Midi de la France, on dirige le passerillage, et l'alcoolisation suivant le cas, de façon à laisser 120 à 125 gr. de sucre.

Certains praticiens font ce qu'ils appellent un bouillon en mutant complètement à l'alcool (15 p.o/o) du moût de raisins Muscat passerillés. Ils ont ainsi une espèce de sirop, très aromatique, car en somme c'est le jus du fruit conservé en



nature (Mistelle). Ce sirop leur sert à donner du moelleux et de la liqueur aux vins trop secs ou décrépits ; il permet de corriger les produits défectueux d'une mauvaise année ou de jeunes vignes.

Mais clôturons là cette longue digression et revenons au moût alcoolisé aussitôt après débouillage.

La fermentation principale dure une douzaine de jours en cave tempérée. On soutire alors pour séparer les lies qui se sont déposées au fond du tonneau et on laisse la fermentation secondaire accomplir son œuvre. Un deuxième soutirage a lieu vers fin mars et un troisième en décembre.

La seconde année on pratique un soutirage au mois de mars, puis un autre en décembre. A ce moment il est bon de filtrer à l'abri du contact de l'air, et, après huit jours de repos, le vin limpide est prêt pour la mise en bouteilles. Rechercher un temps vif et frais et éviter autant que possible l'action oxydante de l'oxygène de l'air, afin de prévenir une coloration trop intense, l'affaiblissement de l'arome musqué et le départ de l'alcool.

Avant la filtration, il est bon de s'assurer des pertes en alcool entraînées par le vieillissement, et, le cas échéant, remonter le titre alcoolique jusqu'à 44°,8 ou 45° avec une eau-de-vie de premier choix. Les vins destinés aux colonies ou à l'exportation dans les pays chauds doivent contenir au moins 13 p. o/o d'alcool, nous l'avons déjà dit plusieurs fois. Cette règle est surtout indispensable lorsqu'il s'agit de vins encore riches en sucre indécomposé, et, partant, susceptibles de fermenter encore si la proportion d'alcool est insuffisante pour paralyser les levures et aussi les divers microbes agents de maladies.

*Vinage pratique.* — Exemple : nous avons un hectolitre de vin à 13° que nous devons viner à 16° pour le mettra

à l'abri des fermentations, qui pourraient nuire à sa constitution. L'alcool titre 90°.

$$\frac{13^\circ}{90^\circ} > 16^\circ < \frac{74}{3}$$

D'où il résulte que toutes les fois qu'on prendra 74 litres (90 — 16) de vin à 13°, il faudra verser 3 litres (16 — 13) d'alcool à 90°.

La preuve est faite :

$$\begin{array}{r} 74 \text{ litres à } 13^\circ = 962^\circ \\ 3 \text{ litres à } 90^\circ = 270^\circ \\ \hline 77 \text{ litres} = 1232^\circ \end{array}$$

ce qui donne bien

$$x = \frac{1232}{77} = 16$$

Mais nous voulons obtenir un hectolitre de vin remonté à 16°.

Il faut donc poser la règle de proportion suivante :

Puisque pour 77 litres, nous ajoutons 3 litres d'alcool à 90°, pour obtenir 100 litres nous devons prendre :

$$x = \frac{3 \times 100}{77} = 3 \text{ lit. } 896$$

Si nous versons 3 litres 896 d'alcool dans un fût de 1 hectolitre, théoriquement il n'y aura de place dans ce fût que pour 96 litres 104 de vin (100 — 3.896) et nous aurons :

$$\begin{array}{r} 3 \text{ lit. } 896 \text{ d'alcool à } 90^\circ = 350^\circ 64 \\ 96 \text{ lit. } 104 \text{ de vin à } 13^\circ = 1249^\circ 352 \\ \hline 100 \text{ lit. } 000 \qquad \qquad \qquad 1599^\circ 992 \end{array}$$

Le litre atteint par conséquent :

$$x = \frac{1599^\circ 992}{100} = 15^\circ 999 \text{ titre alcoolique}$$

Dans la pratique on ne tient pas compte du phénomène de contraction, qui accompagne toujours les mélanges d'eau et d'alcool.

L'arome du muscat se développe et atteint son maximum d'ampleur vers la fin de la troisième année, ensuite il gagne en finesse et en délicatesse ce qu'il perd en force. De l'avis unanime de dégustateurs émérites — appréciant des types comparables — le Muscat arrive à son apogée vers la huitième année. Il maintient ses qualités pendant 5 ou 6 ans et même au delà en cave fraîche. Vers l'âge de 14 à 15 ans, les signes de décrépitude commencent à l'affecter sensiblement.

Les Muscats de l'Hérault ont, à notre avis, plus de moelleux, plus de saveur ample et fruitée, un grain plus distingué, que les Muscats espagnols ou italiens. Parmi ces derniers, il existe néanmoins des types fort remarquables et d'une grande valeur.

Le gouvernement italien fait de grands efforts pour améliorer les produits de la vigne et en développer la consommation à l'étranger. Il est admirablement secondé dans cette voie par une phalange de savants spécialistes tels que : Ottavi, Cavazza, Zecchini, Strucchi, Carpené, Silva, Rovasenda, Marescalchi, etc., et tant d'autres encore dont les travaux mériteraient une mention honorable. Leurs recherches et leurs écrits ont puissamment contribué au progrès œnologique. Nous sommes heureux de leur témoigner ici nos sentiments de bonne confraternité.

*Muscat de Syracuse.* — La préparation de cet excellent vin liquoreux est faite avec assez de soin.

On cueille le raisin mûr, c'est-à-dire lorsqu'il a atteint sur souche le premier degré de flétrissement. La vendange a lieu lorsque le soleil a fait disparaître la rosée nocturne et

que les fruits sont secs. On égrappe et on enlève les grains gâtés ou incomplètement mûrs. L'égrappage éloigne les principes acerbés des rafles qui nuisent à la finesse du vin.

Beaucoup de vigneronns ne se contentent pas de la maturité atteinte sur le cep ; ils pratiquent le passerillage par exposition des raisins au soleil. Ces raisins sont étendus côte à côte sur des claies en roseau ou en osier et mis à l'abri quand le jour tombe.

Le moût fraîchement exprimé se met dans des futailles de 2 à 6 hectolitres assez fortement méchées pour ralentir le processus de la fermentation première qui doit être lente et point tumultueuse.

Dans les bonnes années, le moût marque 18 à 19° Baumé, ce qui correspond à une richesse saccharine de 350 à 375 grammes de sucre par litre.

Certains praticiens introduisent quelques poignées de pellicules dans le moût ; ils renforcent ainsi l'arome du vin, mais colorent davantage. Ce que nous savons sur la localisation des substances odorantes et colorantes dans la pellicule explique comment il est possible d'obtenir par ce moyen des vins plus fortement imprégnés de l'arôme musqué, et en même temps plus colorés.

D'autres enfin obtiennent un excellent vin muscat en faisant bouillir pendant cinq à six minutes seulement un peu de moût accompagné de pellicules ou peaux. Durant l'ébullition, ils écument toutes les impureté qui se forment à la surface.

L'usage modéré d'une faible quantité de ce moût cuit, bien déféqué et filtré, alcoolisé avec de l'eau-de-vie vieille, donne d'excellents résultats sur les Muscat de Syracuse. Il est préférable, dans tous le cas, à l'adjonction d'un moût qu'une ébullition prolongée a concentré au tiers du volume primitif en lui faisant contracter un goût plus ou moins

empyreumatique et une coloration brunâtre, indécise, qui remplace la jolie couleur jaune doré ou blond de miel.

On décuve généralement au bout de 3 à 5 jours, suivant la température et la qualité de la vendange. On écarte ainsi les grosses lies, puis on alcoolise à 4 ou 5 p. 100 et on laisse la fermentation se prolonger lentement jusque vers fin janvier, époque du deuxième soutirage. Mais beaucoup de producteurs dont les moûts sont très sucrés n'alcoolisent point, car le vin serait trop liquoreux et presque écœurant par excès de sucre. L'analyse de certains moûts et vins muscats de Syracuse, d'Alcarno et de Casteloetrano, nous a démontré que ces renseignements étaient exacts, mais on alcoolise un peu les vins destinés à l'exportation pour les rendre plus robustes et les mettre à l'abri des ferments de maladies.

Le titre alcoolique des Muscats consommés dans le pays oscille entre 14 et 15 degrés. La richesse saccharine ne dépasse pas 140 grammes par litre.

Le Muscat de Rivesaltes provient lui aussi du Muscat blanc commun. Il se prépare suivant la méthode de l'Hérault, avec des raisins très mûrs et parfois passerillés sur souche. L'alcoolisation et la cuisson du moût ne se pratiquent pas pour le Muscat, mais souvent on a recours à ces adjuvants pour le vin de Malvoisie et de Maccabeo.

*Malvoisie*(\*).— Dans le Roussillon on fabrique un excellent Malvoisie avec le raisin de la Malvoisie blanche qui se plaît

---

(\*) *Malvasia*, ville de Grèce (Morée).

D'après la légende, le duc de Clarence, condamné à mort par son frère Edouard IV, roi d'Angleterre, et laissé libre de choisir le genre de mort qui lui conviendrait, demanda à être noyé dans un tonneau de Malvoisie.

en terrain siliceux — différente de la Malvoisie à gros grains.

On laisse bien mûrir le raisin sur souche jusque vers les premiers jours d'octobre. Si l'automne n'est pas trop humide, on provoque le passerillage par écrasement du pédoncule des grappes à l'aide de pinces. Lorsque les conditions atmosphériques ne sont pas propices à cette opération, on obtient le passerillage par exposition du raisin sur des claies ou sur de la paille.

La vendange a lieu 6 ou 8 jours après le pincement du pédoncule et par un temps sec. On égrappe, on foule et on presse. Le jus est alcoolisé avec de la bonne eau-de-vie ou de l'alcool de vin à 86 ou 90 degrés, dans la proportion de 7 à 8 p. o/o. Le mélange intime de l'alcool est favorisé par un brassage énergique.

Quand le liquide est à peu près limpide, au bout de trente ou quarante jours, on le soutire pour le séparer des lies. Un deuxième soutirage a lieu en janvier et un troisième fin mars; à ce moment on colle et on filtre.

Les années suivantes on soutire une fois au commencement d'avril. Le vin de Malvoisie ne revêt ses principaux caractères qu'après trois ou quatre ans de soins en cave et d'alcoolisations successives pour réparer les pertes entraînées par les oxydations et l'évaporation.

La méthode de vinification imprime à tous ces vins, Malvoisies ou Muscats, un cachet spécial. En mettant en œuvre du moût muté à l'alcool, du moût concentré, etc., on obtient des types fort différents. Les chapitres précédents fourniront au lecteur les indications les plus complètes.

Le titre alcoolique des vieux vins de Malvoisie atteint 16 à 17 p. o/o. Ce degré élevé assure la conservation du liquide.

Les Malvoisies étrangères les plus réputées sont, en Espagne, celles de Madère, de l'Andalousie et de la Catalogne (Sitgès). En Italie, celles de Lipari et des environs de

Palerme. En Grèce, les Malvoisies de Samos et de Chypre, ainsi que celles de Nauplie (Péloponèse) où se fait un grand commerce de raisins dits de Corinthe.

*Vins de Banyuls.* — Les vins dits de *Banyuls* sont préparés avec les raisins du cépage Grenache ou Alicante qui donne des produits particulièrement distingués sur les coteaux schisteux secs et caillouteux des monts Albères.

Les vendanges se font tardivement, environ trois ou quatre semaines après celles des vins ordinaires. Elles ne sont effectuées que lorsque les raisins ont dépassé la maturité et que les grains commencent à se flétrir. Au besoin, on provoque le passerillage par le pincement ou la torsion du pédoncule.

Le raisin sain et frais est rapidement foulé au pieds dans *la maï*, sorte de pétrin à double fond appelé Trel dans le Languedoc et *benaccia* en Italie, c'est le *ληνος* des Grecs. Le fond supérieur est constitué par une claie distante de 5 à 6 centimètres du fond inférieur. Ce pétrin, disposé légèrement en pente, laisse écouler le moût dans un cuvier, qu'on transvase dans la cuve en y ajoutant la vendange foulée. L'égrappage n'est pas généralement pratiqué ; il est du reste assez difficile à réaliser convenablement à l'aide des fouloirs-égrappoirs connus, car les grains passerillés et demi-secs de la Carignane et du Grenache adhèrent fortement aux pédicelles. Le pressurage à l'aide du pressoir se fait sur les mares, après la décuaison, qui dure 30 à 40 jours. Une macération trop prolongée donne des vins plus rudes, à pres et longs à se dépouiller.

La fermentation est toujours lente à cause de la richesse saccharine du début finalement remplacée par un titre alcoolique élevé incompatible avec la vie des ferments.

On attend, pour opérer le décuage, que le vin soit froid et limpide. Ce vin garde indécomposé une certaine propor-

tion de sucre, 7 à 8 p. o/o environ, qui lui donne de la douceur. Le degré alcoolique s'élève jusqu'à 16 pour 100 (vin de *Banyuls naturel*). La plupart de ces vins sont vinés pendant la fermentation.

Pour la fabrication des vins de Grenache destinés à la production des grands vins, on égrappe avec soin et on ne foule que les grains flétris dans lesquels le moût a une concentration très grande. Au moment de la mise en cuve ou peu après le départ de la fermentation, on additionne la vendange de 5 à 6 p. o/o d'alcool. On obtient ainsi un vin liqueureux, tonique, susceptible d'acquérir de fortes qualités en vieillissant. Les pertes dues à l'évaporation, etc., sont réparées par une légère addition d'alcool à l'occasion des soutirages qui se pratiquent au commencement du printemps et vers la fin de l'automne.

Ces vins, très recherchés comme vins de dessert, pour la fabrication de liqueurs spéciales dites apéritives (*Banyuls-Trilles*, *Byrrh* (\*), etc.), pour la préparation des vins de quinquina, etc., renferment environ 17 p. o/o d'alcool.

Certains praticiens font fermenter le moût en dehors du contact des matières solides de la grappe. Pour dissoudre la matière colorante du raisin, ils mettent à macérer les pellicules fraîches et saines dans du bon alcool de vin acidulé à 2 grammes d'acide tartrique par litre. La proportion admise oscille entre 16 à 20 litres par chaque hectolitre de moût retiré de la vendange. On exprime les produits de la macération et, ensuite, on les ajoute au moût en quantité convenable.

---

(\*) Le *Byrrh* de MM. Violet frères, à Thuir (Pyrénées-Orientales), est un apéritif hygiénique des plus remarquables. Il est préparé avec des vins vieux de Banyuls, etc., judicieusement choisis, et renferme d'excellents principes amers toniques, qui stimulent le fonctionnement de l'organisme.



Le *Grenache ambré* s'obtient en foulant et pressurant rapidement et en laissant fermenter le moût seul. On soutire après 5 ou 6 jours de fermentation pour séparer le vin des dépôts. Le deuxième soutirage a lieu un mois après.

La concentration d'une partie du moût par l'ébullition est parfois mise en pratique. Lorsque ce sirop est refroidi, on le mélange avec le moût extrait du pressoir, de façon à ce que la richesse saccharine de l'ensemble soit ramenée à 19 ou 20 degrés Baumé, ce qui représente 375 à 390 grammes de sucre par litre. La fermentation naturelle laisse au moins 100 grammes de sucre indécomposé.

Les vins sont conservés en fûts aussi longtemps que possible. Grâce à leur titre alcoolique élevé, ils peuvent être conservés en vidange et exposés au soleil, ce qui favorise les phénomènes d'oxydation d'où dérive le vieillissement.

La conservation dans des futailles de 250 à 500 litres à la température de 15 à 20 degrés, diminue chaque année le volume du vin du douzième au vingtième. L'ouillage et le vinage, c'est-à-dire le mélange de l'alcool au vin jusqu'à 17°, rétablissent l'équilibre. Ce dernier diminue la quantité d'extrait du vin; non seulement parce qu'il étend le volume du liquide, mais surtout parce qu'il diminue la solubilité de certains sels, principalement des sulfates et de la crème de tartre.

L'analyse d'un vieux vin de Banyuls nous a donné les résultats suivants :

Alcool.....	45.9/10.
Extrait sec à 100°.....	138 gr.
Extrait dans le vide.....	149 —
Déviation saccharimétrique.....	41°
Matières astringentes.....	1 gr.
Cendres.....	2 gr. 60.
Acidité totale en $\text{SO}^4\text{H}^2$ .....	3 gr.

Acidité volatile en $\text{CH}^3\text{CO}^3\text{H}$ . . . . .	1 gr.
Sulfate de potasse . . . . .	0 gr. 640.
Tartre . . . . .	3 gr.
Glycérine . . . . .	5 —
Sucre réducteur après inversion . . . . .	102 gr. 25.

*Vins d'Oporto ou de Porto.* — Porto, en Portugal, est le grand entrepôt et le port d'embarquement des célèbres vins du même nom qui se récoltent dans le Haut-Douro.

Les principaux cépages de cette région sont : le *Bastardo* (maturité : première quinzaine de juillet), aux grains ovales, à pulpe charnue, de saveur très douce ; l'*Alvarelhao* (maturité : fin août), à la grappe rameuse, aux grains ovoïdes noirâtres, remarquables par leur saveur fine, sucrée et acidulée. Ce plant imprime aux vins dits de Porto les qualités les plus transcendantes. On cultive, en outre, le *Casculo*, le *Mourisco noir*, le *Donzellinho*, etc.

Les raisins sont vendangés très noirs et soigneusement purgés des grains verts, moisissus ou gâtés. On les foule aux pieds pendant plusieurs heures. Ce foulage prolongé laisse les pellicules écrasées et dilacérées au contact de l'air, ce qui amène un premier degré d'oxydation favorable à la solubilité de la matière colorante. Durant la cuvaison, on pratique le battement, l'aération du moût et le foulage énergique du chapeau.

Lorsque la saveur vineuse se manifeste chez le liquide en fermentation, on ajoute 4 à 8 p. o/o d'alcool par des additions successives. Ces additions commencent à se pratiquer dès la mise en cuve lorsqu'on veut obtenir des vins doux, et à la fin de la fermentation quand on désire des vins secs. Peu après, le chapeau s'affaisse. Il se produit une sorte de macération jusqu'au moment du premier soutirage qui a lieu en novembre.

Les viticulteurs vendent alors aux commerçants de Porto

qui soignent en cave et font les alcoolisations ainsi que les coupages nécessaires.

Les vins de Porto sont très colorés et doués d'un arôme prononcé; leur titre alcoolique atteint 19 à 20 p. o/o. Les Anglais consomment la majeure partie de ces vins portugais; nous savons qu'ils se montrent particulièrement friands des vins surchargés d'alcool.

*Vins de Tokay.* — Le cépage qui produit les fameux vins de Tokay s'appelle Furmint; il fut introduit dans l'Hérault au commencement du siècle, par M. de Villerase et le général de Maureilhan, sous le nom de Tokay. Sa culture y a donné des produits très distingués, notamment chez le D<sup>r</sup> Baumes, à Saint-Gilles, dans les environs de Béziers, etc., et, pour ce motif, nous croyons devoir rapporter ici les méthodes de vinification dont il est l'objet dans son pays d'origine, c'est-à-dire sur les rochers volcaniques de Tatra et les collines d'Hegy-Allya, en Hongrie. Cette partie du comitat de Zemplin est appelée la « Côte-d'Or » de la Hongrie.

Le vignoble Mezès-Malé (rayon de miel), dépendant du village de Tarczal, fournit les caves de l'Empereur d'Autriche des Tokays les plus estimés par leur finesse et leur arôme.

Les vignobles de Mada, de Tallya, de Tomber ont plus de corps, mais moins de finesse. Les autres crus appréciés sont ceux de Tolesva, Szhy, Erbo, Szadeny, etc., mais M. C. Talavignes, qui a visité ces contrées, s'exprimait en ces termes dans l'intéressant rapport (1895) qu'il adressa à M. le Ministre du commerce : « Le vieux vignoble hongrois est perdu. Les collines et les montagnes, qui formaient, aux vastes plaines de l'Alfold, comme une ceinture de vignobles, se dégarnissent peu à peu, et l'Hegy-Allya, la patrie des Tokays, présente un aspect triste. Des murs, quelques souches oubliées, témoignent encore de l'existence de vastes

vignobles sur ces coteaux renommés. La reconstitution sur vignes américaines n'y est pas avancée...»

Grâce aux efforts persévérants des viticulteurs et aux encouragements de l'État, la reconstitution de ces vignobles réputés est aujourd'hui prospère.

Voici comment se fait la vinification : La vendange se pratique généralement vers la fin d'octobre, lorsque le raisin est en partie à l'état de raisin sec. Le Furmint, ainsi que son compagnon de culture le Narankas, donne, en mûrissant, beaucoup de grains secs qui communiquent au vin un parfum spécial.

Les grains desséchés sont enlevés un à un et écrasés avec soin jusqu'à ce qu'ils soient réduits en une sorte de pâte qui a la consistance du miel (*troken beeren*). D'autre part, les grains secs se placent dans un sac en toile à trame lâche et se foulent complètement. Les pellicules sont portées au pressoir. Le moût qui s'écoule est mélangé avec une certaine quantité de pâte de raisins secs. On observe particulièrement d'écarter les pépins, dont les principes astringents communiqueraient au vin un excès d'âpreté. Le tout est brassé, délayé et laissé ensuite en repos pendant trente-six heures. A ce moment, on soutire en alcoolisant. Le liquide est reçu dans un fût très propre, au sein duquel on vient de faire brûler une noix muscade bien imprégnée d'alcool à 95°.

On mesure les raisins secs avec des « Butten », espèces de hottes qui en renferment environ 15 kilos. On ajoute de 1 à 6 Butten de raisins par barrique de vin de 160 litres, suivant qu'on veut obtenir plus ou moins de douceur et aussi suivant la richesse saccharine du moût des raisins non secs.

On transvase en janvier, puis en mars et en novembre. Le vin est conservé en vidange, le trou de bonde simplement couvert pour empêcher l'introduction de la poussière et des insectes.

Les soins en cave consistent en deux soulirages annuels. Il est extrêmement rare qu'on ait besoin de filtrer ou de coller pour obtenir la limpidité parfaite.

Par cette méthode, on obtient le véritable Tokay doux. Mais on fait aussi d'autres types Tokay avec les raisins frais ou légèrement passerillés sur souche, sans triage préalable des grains secs ou non secs. Ce dernier porte un nom d'origine polonaise : Szamarodni, qui signifie naturel.

Le vin dénommé Tokayer Ausbruch se compose de 61 parties de moût de raisins secs et 84 parties de moût de raisins frais ou de raisins non secs. Le Maszlas contient 61 parties de moût de raisins secs et 169 parties de vin de presse.

Les vins de Sauternes se rangent dans la classe des vins liquoreux ; nous nous sommes déjà occupé d'eux (page 369), nous n'y reviendrons pas.

Telles sont les pratiques mises en œuvre pour la préparation des *vins de liqueurs* (\*).

La diversité des cépages, des crus, des procédés mis en œuvre donne naturellement des produits très différents. Ces produits achevés présentent des caractéristiques commerciales qui peuvent varier entre 13° et 25° d'alcool et 0° et 12° de liqueur (degrés Baumé).

---

(\*) Dans sa séance du 10 septembre 1908, le Congrès de Genève pour la répression de la fraude a défini les *vins de liqueur* : «Vins qui sont préparés par le coupage des différentes matières premières suivantes : 1° Vins secs et suralcoolisés ; 2° Vins demi-doux résultant de la fermentation partielle, celle-ci étant arrêtée naturellement ou par addition d'alcool ; 3° Vins doux résultant de l'addition d'alcool à la vendange ou au moût ; 4° Vins cuits alcoolisés. Le raisin peut être plus ou moins passerillé et le moût plus ou moins concentré.

## Fabrication des vins forcés ou mutés, rouges ou blancs

La fabrication des *vins forcés* fait la joie et l'orgueil des vigneronns. Celui qui peut offrir un verre de vin pétillant à ses amis passe au village pour un œnologue important. Il entoure ses procédés de fabrication d'un léger mystère et laisse entendre aux gens crédules que sa vigne et sa terre jouissent de propriétés transcendantes.

Cependant nous allons voir que les vertus particulières de son cru, ainsi que ses vastes connaissances, appartiennent au domaine de la fantaisie.

Pour obtenir le *vin forcé*, il suffit, en effet, de faire fermenter le moût dans une futaille hermétiquement bndée. Les robustes fûts de bière, cerclés en fer, sont bien appropriés à ce genre de vinification.

Les uns remplissent incomplètement pour faciliter et accélérer la fermentation par la présence d'un peu d'air, les autres remplissent, au contraire, jusqu'à la bonde, afin d'obtenir une fermentation plus lente.

Dans l'un comme dans l'autre cas, le bondage doit être absolu. On ne met en perce qu'après un an ou deux ans. A ce moment, on met en bouteilles et l'opération est terminée.

Bien entendu, la futaille reste rigoureusement close jusqu'au jour de l'embouteillage.

Quelques-uns opèrent différemment. Ils bondent lorsque la fermentation tumultueuse est achevée. Alors ils ouillent avec un vin semblable et ferment définitivement en attendant l'heure de la mise en bouteilles. Nous préférons la première méthode, c'est-à-dire bondage immédiat.

Il est rare que les vins forcés ne se montrent pas limpides au jour du soutirage. Leur goût est agréable et leur constitution solide, parce qu'ils sont bien déféqués et qu'ils renferment en dissolution une forte proportion d'acide carbonique.

Le gaz carbonique produit par la fermentation en vase clos se dissout forcément dans le vin — d'où le nom de *vin forcé* — c'est ce gaz qui donne la vie et le pétillant recherchés par les consommateurs.

Les vins forcés ne constituent pas un milieu favorable aux ferments de maladies, précisément parce qu'ils tiennent en dissolution du gaz carbonique.

Suivant la loi de Dalton, les quantités d'un gaz dissoutes par l'unité de volume d'un liquide sont proportionnelles à la pression que ce gaz exerce sur la surface du liquide.

Toutes choses égales, le coefficient de solubilité des divers gaz, dans l'eau par exemple, offrent entre eux des différences considérables ; ainsi 1 litre d'eau à la température de 15° absorbe, sous la pression normale de 76 centimètres, 1 litre d'acide carbonique — exactement 1.0020 — 0.02989 d'oxygène et 0.01795 d'air. Dans l'alcool la solubilité augmente ; elle est de 3.1993 pour l'acide carbonique, de 0.28397 pour l'oxygène, mais ce n'est point une règle générale, l'hydrogène notamment est moins soluble dans l'alcool que dans l'eau.

La forte pression exercée par le gaz carbonique qui ne trouve pas d'issue maintient les dépôts au fond du récipient ; aussi, les vins forcés sont-ils toujours très limpides quand on les met en bouteilles.

On peut fabriquer le vin forcé avec des raisins noirs ou blancs, privés ou non de leurs pellicules, suivant que l'on désire un vin rouge, rosé ou blanc. Mais naturellement,

les cépages distingués, à parfum aromatique, donnent des produits plus délectables.

En résumé, la préparation des vins forcés constitue une des opérations les plus simples et les plus faciles de l'œnologie.

*Vins mutés.* — Le mutage — du mot latin *mutus*, qui signifie muet — a pour but d'arrêter la fermentation, c'est-à-dire d'entraver l'action des ferments, et, au figuré, de rendre le vin muet.

Les vins mutés sont des vins de luxe sucrés, mais non sirupeux. Les substances les plus employées au mutage sont l'*acide sulfureux* et l'*alcool* : on pourrait y joindre le *chauffage*, à condition cependant de pouvoir maintenir ensuite les moûts à l'abri de toute contamination par les levures, etc.

L'*acide salicylique* (\*) ou acide oxybenzoïque, à la dose de 8 à 10 grammes de salicylate de soude par hectolitre de moût, a la propriété d'arrêter la fermentation presque instantanément. Le salicylate doit subir une décomposition, car son influence faiblit au bout de quelque temps et on est obligé d'en ajouter une nouvelle quantité.

Le Comité consultatif d'hygiène de France s'est d'ailleurs nettement prononcé contre l'emploi de l'acide salicylique dans les boissons et les substances alimentaires. Les circulaires des 7 février 1881 et 30 juin 1884 l'interdisent comme nuisible à la santé.

L'introduction de l'acide borique, des fluoborates et fluo-

---

(\*) Le salicylate de méthyle est l'essence de *gaultheria procumbens* ou *wintergreen*. — L'aldéhyde salicylique est l'essence de *reine des prés* ou *styrée*.



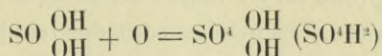
silicates alcalins, qui agissent par l'acide fluorhydrique, sont interdits ainsi que l'abrastol — éther sulfurique du  $\beta$  naphтол combiné au calcium — fort employé à l'étranger, il y a quelques années, à la dose de 10 à 15 grammes par hectolitre.

Certains praticiens ajoutent trois ou quatre litres de mout muté après coupage de vins fins d'un titre alcoolique moyen de 10 à 12°. Le sucre apporté par le vin muté amène le développement d'une légère fermentation qui incorpore et fond intimément les divers éléments du conpage.

*Vins mutés par l'acide sulfureux.* — Ces sortes de vins présentent l'inconvénient de conserver presque toujours une odeur d'acide sulfureux désagréable qui donne la céphalalgie aux consommateurs.

Ainsi que nous l'avons dit l'acide sulfureux est très soluble dans l'eau et surtout dans l'alcool. A la température de 15 degrés centigrades, 1 volume d'eau en dissout 47,276 volumes et l'alcool 144,55, c'est-à-dire environ trois fois plus.

Il est vrai d'ajouter que l'acide sulfureux ne se fixe pas dans le vin avec une ténacité irréductible. Sous l'influence des soutirages, il s'exhale en partie ou s'oxyde au contact de l'oxygène et se transforme en acide sulfurique



qui se combine avec les bases du vin en formant des sulfates et en mettant en liberté des acides organiques. Les combinaisons à base de potasse, notamment les trois phosphates de potassium solubles et parmi eux le phosphate secondaire (neutre) de potassium, si utile aux levures, sont décomposées.

Dans le vin, une partie de l'acide sulfureux attaque l'alcool auquel il enlève H<sup>2</sup> pour former un acide aldéhyde-sulfureux.

A notre avis, il est préférable de préparer les vins doux suivant la méthode que nous avons exposée pour la fabrication des vins doux aromatiques et non aromatiques, car indépendamment de ses inconvénients hygiéniques, l'acide sulfureux ne peut être considéré comme un principe anti-fermentescible permanent s'il n'est pas introduit en excès dans un liquide que l'on conserve en récipient hermétiquement clos. Sous ce rapport, l'alcool offre des garanties plus sérieuses.

Il est vrai qu'on peut aujourd'hui satisfaire l'hygiène en mutant à l'aide de l'anhydride sulfureux liquide, ainsi que nous allons le voir, et ensuite en chassant du moût toute trace d'acide sulfureux libre au moyen de l'appareil *désulfiteur Barbet* ou d'un appareil analogue.

Certains se débarrassent de l'acide sulfureux en excès par une addition ménagée d'eau oxygénée ou de peroxyde de calcium, qui offrent l'une et l'autre de graves inconvénients.

Ceci dit, voyons comment se fabriquent les vins mutés.

Le moût de raisins frais bien mûrs ou de raisins passerillés étant rapidement exprimé, on filtre à travers une toile ou un tamis de façon à le séparer des pépins, fragments de pellicules, etc.

Ensuite, on prend un fût dans l'intérieur duquel on brûle une mèche soufrée. Les mèches sont des bandes de toile ou de coton que l'on plonge à plusieurs reprises dans le soufre candi fondu. Le soufre candi est le soufre le plus pur.

Les mèches s'accrochent à une tige de fer passée au centre d'un cône de bois qui ferme hermétiquement le trou de bonde. L'inconvénient de ce méchoir primitif est de laisser tomber dans la barrique les cendres de la mèche et du soufre fondu ; ces cendres contiennent des sulfures que les acides du vin dissolvent, formant de l'acide sulfhydrique qui répand une odeur nauséabonde d'œufs pourris. Certains micro-

organismes, comme le *Mycoderma vini*, produisent de l'hydrogène sulfuré; on a proposé la fleur de soufre (soufre sublimé) pour faciliter le dégagement de ce gaz.

Le méchoir imaginé par l'abbé Rozier, rend impossible la chute des cendres ou du soufre. Il se compose d'un petit récipient en tôle percé de trous et suspendu à une chaînette fixée dans la bonde conique. La mèche enflammée est mise dans le récipient, analogue à un gros dé à coudre, et le tout est descendu dans le tonneau.

Le méchoir de Maumené est construit sur les mêmes principes; il se compose d'un dé en porcelaine percé de trous suspendu à la bonde par trois fils de fer.

En Italie, nous avons vu utiliser un petit fourneau spécial muni d'un ventilateur. Les vapeurs du soufre brûlé sont poussées dans le fût par le courant d'air du ventilateur qu'un tuyau raccorde au trou de bonde. Il se forme de la fleur de soufre contre les parties froides du tonneau, car une partie du soufre distille.

Théoriquement, la combustion de 15 grammes de soufre (\*) devrait donner 30 grammes de gaz sulfureux. Or, l'expérience montre que le moût ou le vin muté au tonneau n'en retient guère plus de 10 à 12 grammes. Cela vient de ce qu'il est difficile de manier un réactif gazeux et de l'utiliser entièrement.

Pendant la combustion de la mèche soufrée, l'air du tonneau s'échauffe et la distillation qui en résulte se traduit par une expulsion de gaz sulfureux. Le sifflement qu'on perçoit autour de la bonde marque son départ. De plus, le

---

(\*) Il ne faut jamais mécher un fût qui a contenu de l'alcool ou qui a été lavé avec de l'alcool ou de l'eau-de-vie, car les vapeurs alcooliques forment avec l'air un mélange détonant.

moût ou le volume du vin versé dans la futaille chasse un volume correspondant de gaz sulfureux, avant que ce dernier ait pu s'y dissoudre. Enfin, la combustion du soufre fournit une proportion notable d'acide sulfurique, lequel forme des sulfates avec les bases du vin.

Dès que le fût est rempli de vapeurs sulfureuses, on y verse rapidement une quarantaine de litres de moût et, après bondage hermétique, on l'agite et on le roule vivement dans tous les sens.

Le débondage s'accompagne généralement d'une détonation plus ou moins forte ; cela provient de ce que le moût a absorbé le gaz sulfureux, et qu'il existe dans le tonneau un vide que l'air extérieur s'empresse de combler aussitôt que le bouchon se soulève.

L'opération se poursuit en introduisant par fractions l'acide sulfureux et le vin et en agitant énergiquement chaque fois. Elle est terminée lorsque le fût est plein. Le moût ne fermente plus, il est devenu muet.

Les propriétés antiseptiques de l'acide sulfureux sont médiocres. Il exerce plutôt une action anesthésique qu'une action réellement destructive sur les levures du vin — les spores surtout lui résistent bien — aussi la fermentation se développe-t-elle spontanément lorsque la quantité d'acide sulfureux absorbé est insuffisante ou bien quand l'aération, les réactions du milieu, etc., ont provoqué la disparition d'une trop forte proportion du gaz libre.

Le moût sulfuré laisse déposer d'abondantes matières, parmi lesquelles les levures et les substances albuminoïdes azotées tiennent une large place. Ce dépôt copieux est séparé du liquide par un soutirage au siphon, de manière à éviter l'aération autant que possible. Le vin liquide est transvasé dans un tonneau fortement méché.

En Espagne les moûts débourbés conservés pour la pré-

paration des *mistellas* sont généralement sulfurés comme il vient d'être dit, avant tout départ de fermentation. Beaucoup de propriétaires, cependant, utilisent l'appareil dénommé muteuse, qui est employé dans le Midi de la France au blanchiment des moûts de raisins noirs pressurés à l'état frais et destinés à la fabrication des vins blancs. Il existe divers modèles de muteuses. Le plus simple consiste en un tonneau défoncé d'un côté et dressé sur l'autre fond. La cheminée d'un fourneau — dans lequel on brûle du soufre candi pulvérisé mélangé avec un peu d'alcool — débouche dans le tiers inférieur du tonneau. Ce tonneau est garni à l'intérieur et à la partie supérieure de deux faux fonds mobiles, en bois, percés de trous de 3 millimètres de diamètre. Une distance d'environ 40 centimètres les sépare.

Dès que les vapeurs de soufre ont totalement envahi le tonneau, on y introduit le vin à l'aide d'une pompe. Le jet liquide se brise sur les claires-voies et s'écoule en pluie fine à travers une atmosphère de gaz sulfureux, dont il s'imprègne, puis il sort de la muteuse par un robinet placé près du fond.

On a calculé approximativement qu'il fallait brûler 500 à 600 grammes de soufre dans un tonneau de 400 hectolitres pour suspendre la fermentation pendant une quinzaine d'heures et assurer un bon débourbage.

En passant plusieurs fois le vin à la muteuse, on peut le rendre complètement muet comme dans l'opération précédente. Le dosage de l'acide sulfureux est facile à suivre en se conformant aux indications données (page 461).

Toutes ces opérations fatigantes et défectueuses sont heureusement supprimées aujourd'hui par l'emploi de l'anhydride sulfureux liquide.

Le mutage à l'alcool est utilisé en Espagne pour l'élabora-

tion des *Mistellas*. La qualité de cet alcool laisse ordinairement beaucoup trop à désirer. Le moût débourbé est introduit limpide dans les tonneaux où il reçoit une addition de 15 à 17 p. o/o d'alcool de bonne qualité, de façon à obtenir un liquide titrant 15 à 16 p. o/o d'alcool. On fouette et on agite vivement pour rendre le mélange parfait.

C'est avec les *Mistellas*, blancs et particulièrement ceux de Moscatel, qu'on obtient des vins liquoreux agréables, notamment les vins connus sous le nom de Malaga doux qui renferment jusqu'à 200 grammes de sucre par litre.

En Sicile on mute aussi beaucoup à l'alcool. Ces vins sont appelés vins de Calabre ou vins sourds.

On prépare d'abord l'alcool en le réduisant à 45 ou 50 degrés par addition d'eau bouillie.

L'eau débarrassée du carbonate de chaux par une ébullition modérée donne plus de moelleux, fait moins sec que l'eau distillée.

Le tableau ci-dessous indique la quantité d'eau qu'il faut ajouter à un alcool de titre donné pour le ramener à 50°.

	Alcool 90 o/o	Alcool 85 o/o	Alcool 80 o/o	Alcool 75 o/o	Alcool 70 o/o	Alcool 65 o/o	Alcool 60 o/o	Alcool 55 o/o	Alcool 50 o/o
85	6.56								
80	13.79	6.83							
75	21.89	14.48	7.20						
70	31.10	23.14	15.35	7.64					
65	41.53	33.03	24.66	16.37	8.15				
60	53.65	44.48	35.44	26.47	17.58	8.76			
55	67.87	57.90	48.07	38.32	28.63	19.02	9.47		
50	84.71	73.90	63.04	52.43	41.73	31.25	20.47	10.35	
45	105.34	93.30	81.38	69.54	57.78	46.09	34.46	22.90	11.41
40	130.80	117.34	104.01	90.76	77.58	64.48	51.43	38.46	25.55
35	163.28	148.01	132.88	117.82	102.84	87.93	70.08	58.31	43.59
30	206.22	188.57	171.05	153.53	136.34	118.94	101.71	84.54	67.45
25	266.12	245.15	224.30	203.61	182.83	162.21	141.65	121.16	100.73
20	355.80	329.84	304.01	278.26	252.58	226.98	201.43	175.96	150.55
15	505.27	471.00	436.85	402.81	368.83	334.91	301.07	267.29	233.64
10	804.50	753.65	702.89	652.21	601.50	551.06	500.50	450.19	399.85

Exemple : pour ramener un alcool de 90 p. o/o en volume au titre de 50 p. o/o, on cherche dans la colonne verticale correspondant à 90 p. o/o le nombre qui correspond à la ligne horizontale 50 ; on trouve 84.71. Donc à 100 volumes, alcool 90 p. o/o, il faut ajouter 84.71 volumes d'eau pour obtenir de l'alcool à 50 p. o/o.

On ajoute un litre de cette eau-de-vie à trois ou quatre litres de moût frais provenant de raisins choisis. Les uns filtrent à travers un tamis, les autres mettent directement en fût. Ils bondonnent hermétiquement et transvasent 50 ou 60 jours après. On colle ou on filtre et le vin est introduit dans un fût préalablement sulfuré par la combustion d'une mèche soufrée. Deux mois après on renouvelle cette opération.

On obtient ainsi un vin doux, très sirupeux, un vrai vin muté d'une consommation pénible pour les estomacs délicats.

Aux vins muets ou mutés par ces procédés routiniers, nous devons préférer les vins doux et liquoreux dont la préparation a été indiquée dans les chapitres précédents et pour lesquels l'emploi des mistelles mutées à l'anhydride sulfureux liquide, puis désulfitées avant l'emploi par le procédé physique Barbet, constitue un réel progrès : telle est notre conclusion.

Le tableau ci-contre donne les densités des mélanges d'eau et d'alcool. La densité est rapportée à l'eau à 15° centigrades est ramenée au vide. Le degré alcoométrique lu au-dessous du ménisque correspond à la proportion p. o/o en volume d'alcool absolu à 15° centigrades,

ALCOOL o/o	DENSITÉS	ALCOOL o/o	DENSITÉS	ALCOOL o/o	DENSITÉS
45	0.94361	58	0.91784	71	0.88781
46	0.94183	59	0.91569	72	0.88531
47	0.94002	60	0.91351	73	0.88278
48	0.93817	61	0.91130	74	0.88022
49	0.93629	62	0.90907	75	0.87763
50	0.93437	63	0.90682	76	0.87500
51	0.93241	64	0.90454	77	0.87234
52	0.93041	65	0.90224	78	0.86965
53	0.92837	66	0.89991	79	0.86692
54	0.92630	67	0.89755	80	0.86416
55	0.92420	68	0.89516	85	0.84979
56	0.92209	69	0.89274	90	0.83415
57	0.91997	70	0.89029	95	0.81641

**Préparation pratique des mistelles(\*)**. — Les mistelles sont des moûts de *raisins frais* dont on a arrêté toute ferment-

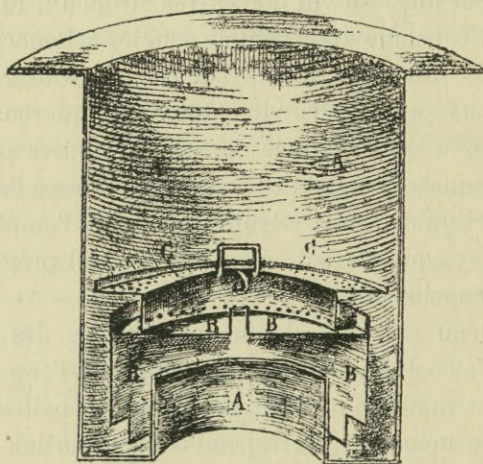


Fig. 140. — Chapeau Thomas-Pietri-Roos pour le sulfitage des moûts.

(\*) Le Congrès de Genève pour la répression des fraudes, 11 septembre 1908, a déclaré que les mistelles sont les « produits obtenus par addition d'alcool rectifié à des moûts de raisins frais ». Au point de vue œnologique et viticole cette définition ne saurait nous convenir. V. S.



tation. On a généralement recours à une addition d'alcool pour obtenir le mutage. Comme ces jus mutés renferment tout le sucre naturel du raisin, ils communiquent un goût liquoreux et fruité aux vins secs, aux préparations vineuses, etc., auxquels on les mélange dans des proportions variables suivant le degré de moelleux et de douceur que l'on veut obtenir.

On introduit dans un tonneau une quantité d'alcool suffisante pour que le plein étant fait avec du moût débourbé, le mélange atteigne *au moins* le titre alcoolique de 15°. Si l'alcool est à 86° on en verse 17 litres 45 centilitres

$$\frac{17,45 \times 86}{100} = 15$$

On ajoute le complément, soit 82 litres 55 centilitres de moût bien frais. On soutire quelques jours après, on bonde fortement. Le liquide se clarifie de lui-même.

Le degré liquoreux est variable suivant la nature des raisins, l'état de maturité, le terroir, etc., mais ordinairement la mistelle titre 8° *de liqueur* à l'aréomètre Baumé. Sa couleur est blanche, car on l'obtient avec du moût *non fermenté* de raisins blancs, ou de raisins noirs à jus non coloré. La mistelle préparée avec des jus d'*hybrides Bouschet* ou de *teinturiers* serait colorée, puisque le jus de ces raisins est lui-même fortement teinté.

Le métabisulfite de potasse ne peut être employé au mutage des moûts, d'abord à cause de son prix élevé, ensuite parce qu'il introduit de la potasse et qu'il est interdit d'en ajouter plus de 20 gr. par hectolitre. Cette dose convient pour un débourbage, mais elle est bien insuffisante pour un mutage complet et persistant.

Le mutage obtenu à l'aide de l'acide sulfureux, produit par la combustion du soufre, présente de nombreux aléas et n'est guère pratique.

Dans ce procédé, on fait brûler du soufre dans un fourneau spécial et on dirige le gaz de combustion qui se dégage dans une muteuse du type Roos ou Paul, composée d'un coffre en bois à chicanes. Le moût s'écoule en nappe, de gradin en gradin, tandis que le tirage oblige le gaz sulfureux à remonter en sens inverse. Pour obtenir un mutage suffisant il faut repasser le moût dans la muteuse, car les quantités de gaz ainsi fixées par le liquide sont très variables, plusieurs facteurs intervenant (température, pression, surface et durée du contact, composition du moût). D'autre part, la combustion du soufre est toujours incomplète et produit du *sublimé*. Ces poussières impalpables de soufre vont souiller le moût ; elles engendrent plus tard des odeurs désagréables, surtout si on vient à faire fermenter le moût démuté.

L'emploi de l'anhydride sulfureux liquide supprime tous ces inconvénients. On peut aujourd'hui se procurer très facilement cet acide. L'industrie le livre dans des cylindres en acier de 10, 20 kilos, etc.. et même dans des siphons à eau de seltz qui contiennent 1 kilo. Le dosage s'obtient promptement et exactement à l'aide du sulfitomètre Pacottet, ou de l'Optimus de M. A. Hubert (Béziers).

Mais pour que la sulfitation donne les résultats désirés, il faut la pratiquer avec méthode.

Si on sulfite trop tardivement, lorsque les levures naturelles, que tous les moûts renferment en abondance, ont déjà commencé leur évolution, il faut pour les anesthésier et les détruire une dose massive d'acide sulfureux, dose jusqu'à 5 fois plus forte que celle qui suffit à produire le même effet avant toute trace de fermentation.

Aucune des prescriptions suivantes ne doit être négligée, surtout dans les vignobles où la température est élevée au moment des vendanges.

Dans la vigne même et avec les premiers raisins cueillis et foulés aussitôt, on prépare quelques comportes de moût

qui est sulfité à haute dose ; environ 200 gr. d'acide sulfureux (\*) par litre. Ensuite, au fur et à mesure que les comportes s'emplissent de vendange tassée, on les arrose avec le jus sulfité.

A la cave, lorsque le pressoir est chargé, on arrose encore le tas avec du jus sulfité et à l'aide d'un arrosoir en cuivre muni d'une pomme d'arrosoir. On calcule cet arrosage de façon à ce qu'il corresponde à peu près à 5 ou 6 gr. d'acide sulfureux par hectolitre du jus qui va s'écouler.

Il est prudent, à notre avis, d'élever le sulfitage final jusqu'à 80 à 90 grammes d'acide sulfureux libre par hectolitre, principalement lorsque la mistelle devra supporter des voyages en pays chauds et n'être désulfitée que pendant l'été suivant.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, l'incorporation de l'acide sulfureux au moût se fait très facilement à l'aide du sulfitomètre Pacottet ou de l'Optimus de M. A. Hubert et d'un tube muni d'une crépine, à trous fins, plongeant dans la futaille et pouvant être souvent déplacée. Nous ne devons pas oublier que les moûts frais renferment des quantités notables de matières pectiques et albuminoïdes, oxydases, etc., qui fixent l'acide sulfureux et se coagulent sous forme de *bourbes* dont la précipitation produit une sorte de collage favorisant la clarification. Un peu de  $\text{SO}^2$  s'oxyde et forme de l'acide sulfurique ( $\text{SO}^2 + \text{O} + \text{H}^2\text{O} = \text{SO}^4\text{H}^2$ ) qui donne du sulfate de potasse.

L'acide sulfureux adhère au jus de raisin avec une certaine énergie par suite, sans doute, d'une combinaison aldéhydrique avec le glucose. On sait que le sucre de raisin est

---

(\*) L'anhydride sulfureux est très soluble. Vers 15° C. l'eau en dissout environ 50 fois son volume.

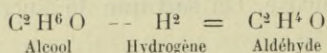
formé de glucose et de lévulose. Le glucose a la constitution chimique d'une aldéhyde (\*), tandis que le lévulose est une acétone (\*\*). Or, les aldéhydes forment avec le gaz sulfureux des combinaisons assez stables. C'est probablement pour ce motif que les moûts riches en sucre doivent être plus fortement sulfités que les moûts faibles. Si on dose l'acide sulfureux présent dans le moût quelques heures après l'opération, on trouve un manquant qui peut dépasser 40 p. o/o de l'acide réellement absorbé au début.

La ténacité relative de l'acide sulfureux au sein du moût est démontrée par les difficultés que l'on éprouve à l'extraire en employant les procédés usuels.

Nous avons reconnu que le barbottage d'air était insuffisant. Après huit heures d'insufflation, un moût dans lequel nous avons mis 0 gr. 300 d'acide sulfureux par litre en renfermait encore environ 0 gr. 490. Le chauffage à l'ébullition donne des résultats satisfaisants surtout pratiqué dans un appareil à vide.

On peut doser très rapidement l'acide sulfureux libre existant dans le moût et contrôler le mutage à l'aide des petits appareils simples et pratiques que l'industrie fabrique. Nous citerons notre *sulfuremètre* et le *sulfimètre* construits l'un et l'autre par Adnet; le *sulfidosimètre* de Rocques, construit par Dujardin, qui sont également recommandables,

(\*) *Aldéhyde* vient de « *alcool dehydrogenatum* ». Comme son nom l'indique, l'aldéhyde est de l'alcool deshydrogéné :



(\*\*) *Acétone* (du latin *acetum*, vinaigre). Fonction voisine de la fonction aldéhyde. Dérive des alcools secondaires par perte d'hydrogène comme les aldéhydes dérivent des alcools primaires.

étant basés sur le même principe : on opère sur un volume connu d'une solution titrée d'iode et, en mesurant le volume de moût muté ou de solution d'anhydride sulfureux qui pro-



Fig. 144. — Sulfimètre Adnet.

voque la réaction, on peut déterminer la quantité de ce gaz présente dans ces liquides. Des tableaux donnant les calculs faits, accompagnent les appareils.

La méthode de dosage volumétrique de l'acide sulfureux par l'iode, repose sur les faits suivants :

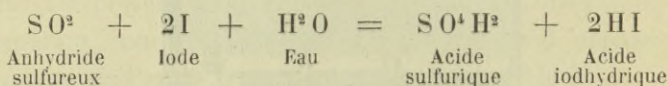
Si on verse, goutte à goutte, une solution incolore d'anhydride sulfureux dans une solution rouge-brunâtre d'iode dissous dans une liqueur d'iodure de potassium, l'acide sulfureux est transformé en acide sulfurique. Il se forme en même temps de l'acide iodhydrique, et la solution d'iode se décolore complètement lorsque l'addition d'anhydride sulfureux est suffisante.

Le terme de la réaction est marqué par la disparition de la coloration bleue que donne l'iodure d'amidon, qui se forme aux dépens de l'empois d'amidon ajouté. Lorsque

*tout l'iode* se trouve uni à l'hydrogène à l'état d'acide iodhydrique, la liqueur est tout à fait *incoloré*.

Dans la pratique courante, lorsqu'on utilise les appareils précités, on s'arrête au virage au *bleu*, facile à saisir, et qui donne une approximation suffisante.

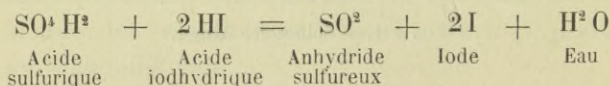
L'équation suivante indique la réaction :



elle montre que 2 atomes-grammes d'iode oxydent 1 molécule-gramme d'anhydride sulfureux.

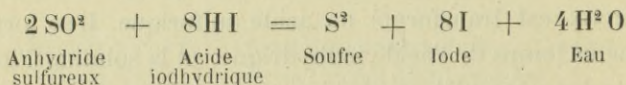
Le poids atomique de l'iode = 127; celui de l'acide sulfureux = 64. Par conséquent, 3 gr. 968 d'iode correspondent à 1 gr. d'acide sulfureux.

Mais la réaction précédente est réversible :



et cette réversibilité entre en jeu dès que le liquide contient une certaine proportion d'acide sulfurique ou d'acide iodhydrique, proportion qui n'est pas atteinte, si le liquide ne renferme pas plus de 0 gr. 04 d'anhydride sulfureux dans 100 cent. cubes.

Si la solution était trop concentrée, on pourrait avoir la réaction secondaire suivante :



Il est donc utile, lorsqu'on se trouve en présence d'une solution qui contient plus de 0 gr. 04 d'anhydride sulfureux dans 100 centimètres cubes, de l'étendre avec une quantité déterminée d'eau distillée bouillie et froide, de manière

à réduire approximativement le titre à la proportion convenable. Bien entendu on tiendra compte dans le calcul du volume d'eau ainsi ajouté.

*Préparation de la liqueur d'iode.* — On pèse avec soin 12 gr. 7 d'iode pur en cristaux. Pour éviter les effets de la volatilisation, l'iode est placé entre deux verres de montre. Ensuite on l'introduit promptement dans un ballon jaugé de 1 litre, en se servant d'un entonnoir en verre. On entraîne avec un jet d'eau distillée, froide, les parcelles adhérentes au verre de montre et à l'entonnoir. On ajoute 15 grammes environ d'iodure de potassium pur *bien exempt d'iodate*, dissous dans 250<sup>cc</sup> d'eau distillée. L'iode, qui est insoluble dans l'eau, se dissout très facilement dans une solution d'iodure de potassium sans changer de nature et en lui communiquant une forte teinte brune d'iodure de potassium ioduré.

On ferme le ballon avec un bouchon de verre et on agite pour activer la dissolution. Ne jamais chauffer pour l'accélérer. Quand tout est dissous, on verse 500<sup>cc</sup> environ d'eau distillée ; on agite de nouveau afin de récupérer les vapeurs d'iode, qui surmontent le liquide, et on complète le volume à 1 litre.

Cette liqueur se conserve dans des flacons, bouchés à l'émeri, de 100 à 150<sup>cc</sup> de capacité, qui doivent être complètement remplis. Elle représente la solution d'iode déci-

normale  $\frac{N}{10}$ .

Pour obtenir la solution  $\frac{N}{50}$ , il est commode de faire d'abord la solution décimormale ; en quintuplant son volume on obtient la solution  $\frac{N}{50}$ .

*Préparation de la liqueur d'empois d'amidon.* — Délayer 1 gramme d'amidon pur dans 10<sup>cc</sup> d'eau distillée froide en agitant avec une baguette en verre. Ajouter ensuite en agitant toujours 100<sup>cc</sup> d'eau distillée bouillante tenant en dissolution 0 gr. 50 de fluorure de sodium. Décanter après repos et filtrer sur un filtre à plis. On n'utilise que la partie bien limpide.

Cette solution est le réactif à la fois sensible et caractéristique de l'iode. Une trace d'iode la colore en bleu. Mais il faut l'employer fraîchement préparée, car au bout de quelques jours sa sensibilité diminue et elle finit même par ne plus réagir.

### Dosage de l'acide sulfureux libre et combiné dans les moûts.

*Réactifs.* — Solution de potasse à 56 grammes par litre (inutile de titrer) KOH.

Solution d'iode  $\frac{N}{50}$  (2 gr. 54 par litre).

Solution d'acide sulfurique au 1/3.

Liqueur d'empois d'amidon fraîchement préparée.

1<sup>o</sup> Dans une fiole conique de 150<sup>cc</sup> introduire 25<sup>cc</sup> d'eau distillée bouillie et froide. Puis 25<sup>cc</sup> du moût muté à doser.

2<sup>o</sup> Ajouter 20<sup>cc</sup> de la solution de potasse normale.

3<sup>o</sup> Agiter. Laisser en digestion 1/4 d'heure à froid. Agiter de nouveau.

4<sup>o</sup> Aciduler le liquide avec 8<sup>cc</sup> environ d'acide sulfurique au 1/3 et ajouter 1<sup>cc</sup> environ d'empois d'amidon.

5<sup>o</sup> La liqueur d'iode  $\frac{N}{50}$  étant introduite dans une *burette*



à robinet (l'iode agirait sur le caoutchouc de la burette de Mohr dite burette à pince) on la verse goutte à goutte dans le moût dilué. On s'arrête lorsque la coloration bleue de l'iodeure d'amidon persiste pendant quelques secondes.

Le nombre de centimètres cubes d'iode employé multiplié par 12,8 donne l'*acide sulfureux total*, c'est-à-dire combiné et libre, par litre de moût.

Le dosage, fait d'une façon identique, mais sans ajouter de liqueur de potasse, donne le titre en *acide sulfureux libre*. Si le moût est fortement muté on peut réduire la prise d'essai à 10<sup>cc</sup> ou 5<sup>cc</sup> ; on y ajoute une quantité d'eau suffisante pour faire au moins 25<sup>cc</sup> et ramener la proportion de SO<sup>2</sup> à 0 gr. 04 environ, ainsi qu'il a été dit plus haut.

**Dosage pratique de l'acide sulfureux libre dans les moûts et dans les vins à l'aide du sulfuremètre V. Sébastian.**

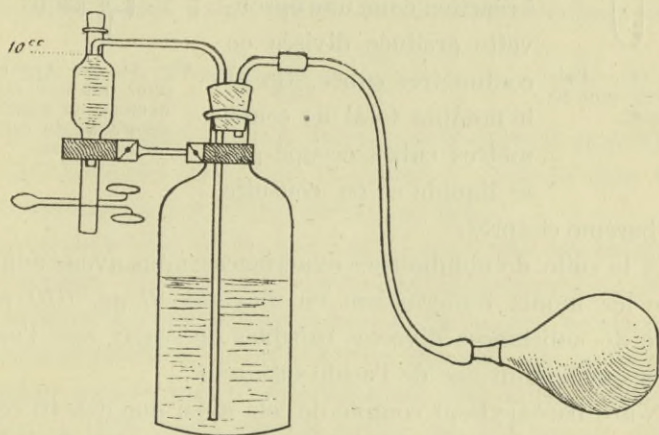


Fig. 142. — Appareil Sébastian pour le dosage de l'acide sulfureux.

On prépare le réactif en faisant dissoudre dans un litre d'eau distillée 10 grammes d'iodeure de potassium et 4 grammes d'iode pur en cristaux.

Ce réactif est introduit dans un flacon (fig. 142) muni d'une pipette de 10 centimètres cubes avec mise au point automatique.

On verse 10<sup>cc</sup> de la liqueur d'iode dans un verre à réaction. Puis on y fait couler doucement le moût à essayer en agitant sans cesse avec un agitateur en verre.

Lorsque la couleur de l'iode tend à disparaître, on ajoute 1<sup>re</sup> d'empois d'amidon qui provoque une coloration bleue. On recommence alors à verser du moût avec précaution jusqu'à ce que la teinte bleue ait disparue.

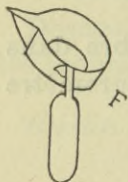


Fig. 143. — Pipette pour le moût.

A ce moment, on verse tout le contenu du verre à réaction dans une éprouvette graduée divisée en centimètres cubes. On lit le nombre total de centimètres cubes occupé par le liquide et on consulte

le barème ci-après.

A la suite de nombreuses expériences, nous avons admis que les moûts renfermaient en moyenne 0 gr. 010 par litre de substances diverses capables de réagir sur l'iode bien que n'étant pas de l'acide sulfureux.

Notre barème tient compte de cela ainsi que des 10 centimètres cubes d'iode et du centimètre cube d'empois d'amidon.

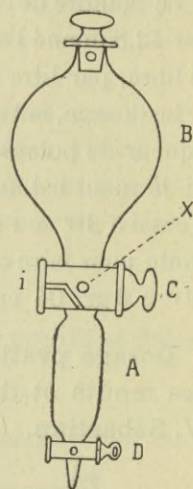


Fig. 144. — Appareil pour mesurer rapidement un nombre déterminé de centimètres cubes.

**Dosage de l'acide sulfureux total (libre et combiné).**

Pour doser l'acide sulfureux total, on mesure 100 centimètres cubes du moût à essayer dans l'éprouvette graduée et on y ajoute 10 centimètres cubes d'une solution de potasse au dixième.

Agiter et laisser environ dix minutes en digestion à froid. Agiter de nouveau et aciduler alors avec une solution d'acide sulfurique monohydraté au dixième (1 gr. 5  $\text{SO}_3\text{H}^2$ ) de façon à avoir 125 centimètres cubes.

L'acide sulfureux est mis en liberté.

On recommence le titrage comme il a été dit pour la recherche de l'acide sulfureux libre.

Soit  $n$  le nombre de centimètres cubes.

Comme avec 100<sup>cc</sup> de moût on a formé 125<sup>cc</sup> soit un quart en plus, il est évident que le liquide primitif, plus concentré, aurait exigé moins de centimètres cubes, soit

$$n \times \frac{100}{125} = \frac{4}{5}.$$

Un second barème donne, par simple lecture, la quantité d'acide sulfureux total, libre et combiné, contenu dans le moût en expérience. (Voir barème p. 464.)

Le mutage des moûts par l'acide sulfureux est devenu très pratique aujourd'hui : 1<sup>o</sup> parce que l'industrie peut livrer ce gaz liquéfié à un prix assez bas ; 2<sup>o</sup> parce qu'il existe un *désulfiteur parfait*(<sup>\*</sup>), c'est-à-dire un appareil, qui ne laisse subsister aucune trace d'acide sulfureux libre dans les moûts mutés, de telle sorte que ces moûts peuvent ensuite être livrés à la fermentation ou utilisés en nature comme pur jus de raisin. Nous devons cet appareil à M. Barbet.

---

(<sup>\*</sup>) *E. Barbet*, ingénieur, 173, rue Saint-Honoré, Paris.



pensée, la *Vinerie* coopérative syndicale, ou même franchement industrielle, doit être un instrument perfectionné de centralisation et de très grosse production, interposé entre le viticulteur et le consommateur. Elle sera gérée par des spécialistes pénétrés de la science des fermentations, qui fut créée par le génie de Pasteur et qu'ont développée en France : Duclaux, A. Fernbach, Kayser, etc.

En publiant son excellent ouvrage sur « *l'Industrie vinicole méridionale* » M. Roos ne craignit point, il y a déjà longtemps, de rompre en visière avec la routine des esprits pour faire éclore l'idée juste, éclairant la voie à suivre.

Ces vues ont toujours été les nôtres. Le *viticulteur*, ainsi que son nom l'indique, doit être avant tout un producteur de bonne et saine vendange, et certes ce rôle est déjà lourd. Conduire une fermentation véritablement pure et rationnelle, comme on l'obtient dans les autres industries de fermentation, est une opération au-dessus de ses moyens. Il ne sait pas tirer un parti convenable de tous les sous-produits, etc., parce qu'il manque le plus souvent de la compétence ou de l'outillage nécessaires. La plupart des viticulteurs mettent encore en œuvre les procédés un peu trop simplistes et surannés du légendaire père Noë : ils font du vin sans le savoir, juste comme M. Jourdain faisait de la prose.

Avec le procédé Barbet, le moût, muté à l'acide sulfureux par le récoltant lui-même, pourrait être ainsi conservé à l'abri de toute fermentation jusqu'au jour où l'établissement œnologique s'en chargerait, car cet établissement muni d'un outillage complet serait en mesure de travailler toute l'année. Il posséderait notamment un appareil à levains purs

---

(\*) L. Roos. *L'Industrie vinicole méridionale*. Coulet et fils, éditeurs, à Montpellier.

et un désulfiteur capable d'enlever aux jus, non seulement l'acide sulfureux qu'ils auraient absorbé pendant le mutage, mais encore toutes les mauvaises odeurs volatiles apportées par le terroir ou les cryptogames parasites. Ces jus stérilisés, dépouillés des produits malodorants, ensemencés avec des levures pures, fermenteraient dans les conditions les plus favorables et donneraient des vins solidement constitués et aussi parfaits que possible.

Le *stérilisateur-désulfiteur Barbet*, représenté par la figure 145, agit par la triple action du vide, de la chaleur et

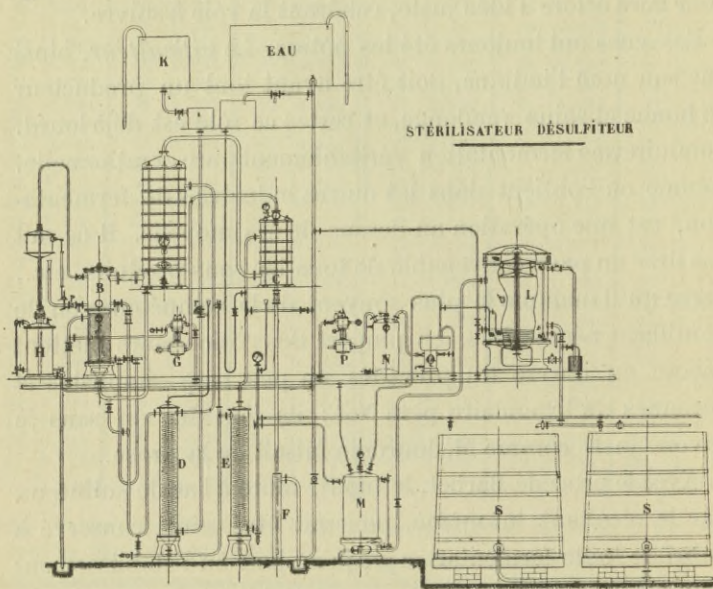


Fig. 145. — Appareil Barbet pour désulfiter les moûts mutés à l'acide sulfureux.

d'un énergique barbotage d'air à travers les plateaux de la colonne distillatoire spéciale A qui se trouve à gauche. C'est dans cette colonne que se fait l'épuration-désulfitation du jus. Dans le bas, l'appareil à serpentin D sert à récupérer, au

profit du jus muté qui entre, la chaleur du jus désulfité qui sort. Le serpentín E complète au besoin la réfrigération au point précis que l'on désire en vue de la fermentation.

C indique le condenseur des vapeurs sulfitées, qui sortent de la colonne A. G est la pompe à faire le vide, et H est un régulateur spécial pour l'entrée de l'air, qui va opérer un énergique barbotage dans la colonne A.

Grâce au vide, la température peut se tenir au-dessous de 70°, ce qui écarte tout danger de goût de cuit. L'entrée de l'air dans un milieu où l'on a opéré un vide d'une certaine importance ne provoque pas les oxydations qu'il y aurait lieu de redouter, notamment l'oxydation de l'anhydride sulfureux, qui donnerait de l'acide sulfurique, et aussi celle des matières colorantes. L'expérience directe prouve qu'il en est bien ainsi. L'air étant raréfié et très distendu ne peut produire des oxydations pareilles. Il n'y a qu'à sentir l'air qui sort de la pompe à vide pour se convaincre, sans le secours d'aucun réactif, que l'acide sulfureux non oxydé sort en nature.

L est l'appareil à levains purs. Il reçoit du jus stérilisé au moyen du monte-jus M. Cet appareil fonctionne d'une façon quasi-continue. En effet, au début, après l'avoir stérilisé à la vapeur, on y introduit une première charge de jus stérilisé et on l'ensemence avec de la levure pure de race appropriée à ce que l'on désire, en tenant compte de la composition du moût. Lorsque la fermentation est bien établie, on y injecte de l'air stérilisé et on remplit l'appareil. L'air peut être injecté à volonté au moyen d'un barboteur et d'une couronne à ajutages, de façon à stimuler la prolifération de la levure. L'aération ne doit pas être exagérée cependant, car elle diminuerait alors l'activité et le pouvoir ferment de la levure.

On prélève les  $\frac{4}{5}$  du liquide comme *levain pur* que l'on

envoie dans un foudre de fermentation, et aussitôt après, on recharge l'appareil à levains au moyen du monte-jus M.

En pratique, cet appareil peut donner des levains purs pendant plusieurs mois de suite.

L'air est refoulé au moyen de la pompe P dans le réservoir N. De là il traverse le stérilisateur à coton Q. Ce filtre à coton est contenu dans une double enveloppe à vapeur, qui permet de temps en temps de chauffer le coton à 110-120° pour le stériliser.

S et S représentent les cuves ou foudres de fermentation convenablement aseptisés dans lesquels viennent couler les levains purs de L et le jus stérilisé sortant du réfrigérant E. Il est facile de donner au moût la température convenable pour une bonne fermentation.

Tel est l'ensemble du montage, auquel il faut ajouter le générateur de vapeur, la pompe à eau et la pompe à jus. La dépense de charbon est à peu près de trois kilos par hectolitre de jus de raisin traité.

La *Vinerie* se compose, en outre, de réservoirs pour la réception des jus mutés, de cuves de fermentation, et de cuves de repos pour assurer la clarification parfaite des produits.

M. Barbet ne limite pas la conservation des jus, par mutage à l'aide de l'anhydride sulfureux. à la seule fabrication des vins blancs, il étend la méthode nouvelle à la production des vins rouges.

La présence des pellicules, etc., chargées de germes de levures, rend la conservation du moût plus difficile. La proportion d'acide sulfureux doit atteindre 100 à 125 grammes par quintal de raisin pour donner toute sécurité.

M. Barbet obvie à cet inconvénient en opérant de la façon suivante :

Le raisin coloré est passé au fouloir-égrappoir ; il s'en sépare immédiatement environ 50 p. 0/0 de jus de première



goutte et le reste représente les pellicules et la râfle. On sulfite le jus à double dose et l'on envoie dans un même foudre les pellicules non sulfitées et le jus à sulfitation double. La moyenne se rétablit ainsi pour donner la dose normale d'anhydride sulfureux. On laisse les pellicules en digestion dans le jus pendant trois jours. Ce temps suffit pour dissoudre une proportion rationnelle des matières colorantes. On soutire alors le jus et on passe les pellicules au pressoir.

Le jus qui s'écoule du pressoir est réuni au jus du soutirage, et comme tous les deux ont leur dose d'acide sulfureux, ils peuvent être conservés pendant tout le temps que l'on désire. Néanmoins, il est prudent d'ajouter un peu d'acide sulfureux aux jus des pellicules, qui coulent du pressoir et s'aèrent.

La couleur pâlie par l'acide sulfureux reparaît avec intensité après désulfitage, et le vin présente une coloration plus vive et plus forte que celui qui a été fait comparativement suivant la méthode usuelle. Le goût du vin est fruité et agréable, sa composition est normale et sa constitution solide puisqu'il a fermenté dans des conditions excellentes et que l'acide sulfureux l'a débarrassé du plus grand nombre des microbes parasites.

## MISTELLES

### **Différenciation. — Degré liqueur. — Opérations en douane.**

Les mistelles (*mistellas* en espagnol) ont une importance considérable dans la fabrication des vins de liqueur, des apéritifs, etc. On prépare des mistelles principalement en Espagne, en Algérie, en Tunisie, en Grèce.

M. Pablo Diez a proposé la définition suivante de la

Mistelle au deuxième Congrès international de sucrerie et des industries de fermentation (voir page 452.)

« La mistelle est un produit ayant pour base le jus de raisins frais ou secs. Sa densité est supérieure à 9 degrés et inférieure à 13 degrés de l'aréomètre Baumé. »

Les mistelles, comme nous l'avons vu, sont des moûts mutés, avant toute fermentation, par l'action de l'acide sulfureux ou de l'alcool. Elles renferment tout le sucre du raisin (glucose, levulose) et tous les produits solubles à l'exception, bien entendu, de ceux qui sont précipités par le corps mutant. Si l'on a recours à l'alcool, le bitartrate de potasse, qui est déjà très peu soluble dans l'eau froide (1/208) se précipite en grande partie, car il est insoluble dans l'alcool.

Une différence capitale existe entre les mistelles et les vins de liqueur, car l'action biologique des levures amène la formation de certaines substances, qui ne doivent pas se trouver dans les mistelles puisque, en bonne règle, celles-ci n'ont pas fermenté. Nous citerons entre autres : la glycérine, l'acide succinique.

D'après Blarez, les mistelles renferment environ 3 fois moins d'acides solubles dans l'éther que les vins de liqueur (acide succinique, acide malique, etc.).

Il résulte des travaux de MM. Halphen et Gautier que dans un milieu azoté complexe, la fermentation fait disparaître tout d'abord l'azote ammoniacal et amidé, qui dès lors se retrouvera intégralement dans les mistelles, tandis qu'il aura tout au moins diminué d'une façon notable dans les vins de liqueur normaux.

Ces savants chimistes ont également constaté que la fermentation vinique donne toujours une proportion supérieure d'acides volatils, comparativement à celle des moûts qui n'en renferment que des traces (moins de 1 décigramme par litre, acidité exprimée en acide sulfurique).

D'après les mêmes auteurs, l'étude des sucres réducteurs pourrait fournir une base d'appréciation sérieuse, car on sait que le glucose est plus apte à se transformer en alcool que le lévulose.

Hâtons-nous d'ajouter que ces études si remarquables sont souvent pratiquement illusoire à cause de l'extrême *diversité* des modes de préparation des *vins de liqueur*.

Ces sortes de vins proviennent de cépages dont les moûts riches en sucre, et généralement concentrés par une maturité excessive, suivie de passerillage, atteindraient un titre alcoolique très élevé (15 à 16°) par fermentation naturelle si cette fermentation n'était arrêtée par l'addition d'une quantité déterminée d'alcool, qui paralyse les ferments, et permet de conserver une certaine proportion de sucre non transformé (*Banyuls*).

Mais plusieurs vins de liqueur sont obtenus en abandonnant à la fermentation naturelle des moûts très riches en sucre. Lorsque la richesse alcoolique du milieu atteint 16° environ, les levures n'agissent plus et laissent indécomposé tout le sucre restant.

Pour qu'un moût puisse atteindre 16° et garder encore une cinquantaine de grammes de sucre indécomposé par litre, il faut que sa richesse saccharine soit à peu près de 325 grammes par litre. Dans ces conditions sa densité au mustimètre Salleron sera 1133 et au Baumé 16°9.

**Degré de liqueur. — Degré apparent. — Degré réel et degré « Baumé ».**

On détermine généralement la richesse saccharine des mistelles et des vins de liqueur à l'aide de l'aréomètre Baumé. Cet aréomètre s'enfonce d'autant plus dans un vin de liqueur que sa richesse saccharine est moins élevée. Il est admis

empiriquement que son point d'affleurement indique le *degré liqueur*. C'est une simple indication commerciale sans aucune valeur scientifique. A l'aide des tables on transforme les indications de l'aréomètre en densité, en richesse saccharine et alcoolique évaluées en grammes par litre et en degrés centésimaux. Il serait préférable d'utiliser le *mustimètre Salleron* (\*), qui donne à la lecture *la densité* du liquide essayé.

Mais le moût ne renferme pas uniquement du sucre transformable en alcool par la fermentation ; il contient, en outre, toutes les substances extractives qui se retrouveront dans le vin fait, et aussi celles qui seront précipitées pendant la fermentation et séparées à l'état de lies ; ce sont des matières pectiques, mucilagineuses, albuminoïdes, des acides, des sels et principalement du bitartrate de potasse. C'est à cause de cela que le degré densimétrique ne peut être qu'approximatif.

L'ensemble de ces éléments divers est appelé *non-sucre*. Comme la proportion de ce non-sucre est variable suivant les cépages, il est impossible de corriger exactement les indications des aréomètres et densimètres pour les transformer en sucre, puis en degrés alcooliques correspondants. Les indications de ces instruments ne sont exactes que dans l'eau sucrée.

On appelle *degré de liqueur apparent* celui que l'aréomètre indique lorsqu'il est plongé dans le vin *tel qu'il est* à 15° centigrades de température. En réalité le degré Baumé n'indique nullement la richesse saccharine d'un vin de liqueur, car un vin renfermant 150 grammes de sucre par

---

(\*) SALLERON-DUJARDIN, 24, rue Pavée, Paris.

litre peut marquer 0°, et même moins, s'il renferme 16 à 18° d'alcool.

On obtient le *degré réel* en privant le vin sucré de son alcool par une ébullition tranquille afin de ne pas dénaturer les produits fixes, refroidissant à 15° et ramenant au volume primitif avec de l'eau distillée avant d'y plonger l'aréomètre Baumé.

La *douane* obtient son degré en plongeant l'aréomètre dans le vin privé d'alcool par l'ébullition, refroidi et ramené au volume primitif à la température de 15° centigrades, moins le volume d'alcool contenu dans le vin dosé par distillation, ce qui revient à peser le moût tel qu'il était avant son mutage à l'alcool.

Exemple : Si on a trouvé, par distillation, que le vin pèse 16°, on devra, après réduction par l'ébullition, ramener le volume du vin prélevé, soit cent centimètres cubes, à 100<sup>cc</sup> — 16 = 84<sup>cc</sup>, et c'est dans ce volume ainsi réduit qu'on plonge l'aréomètre Baumé pour avoir le *degré douane*.

Ces trois façons de procéder donnent des résultats fort différents. Un vin de Pedro Ximenez, cité par Dujardin, a donné :

Degré apparent (Baumé) . . . . .	41°9
Degré réel . . . . .	14°2
Degré Douane . . . . .	16°6

Ces différences s'expliquent par la différence de densité des principaux éléments en présence :

Eau . . . . .	1.000
Sucre . . . . .	1.600
Alcool . . . . .	794,33

Lorsqu'il s'agit d'une mistelle mutée à l'acide sulfureux, on se trouve en présence du jus de raisin et la détermination de la densité est aisée. Le gaz sulfureux présente l'avantage de n'introduire ni potasse, ni aucun élément durable dans

le jus. Les ferments qui se trouvent dans le moût sont anesthésiés et ils reviennent à la vie quand on évapore le gaz, si la dose n'a pas été trop forte. Il est d'ailleurs facile d'ensemencer le moût avec des levures sélectionnées lorsqu'on veut le faire fermenter. Si le jus doit être utilisé en nature, on n'a qu'à le « désulfiter » au fur et à mesure de l'emploi, suivant le procédé Barbet.

Lorsqu'on opère sur une mistelle alcoolisée, il y a plusieurs manières de déterminer la densité du moût, abstraction faite de l'alcool.

On peut prendre une première fois la densité à la température de 15° centigrades, ensuite chasser l'alcool à une température aussi basse que possible afin d'éviter la dénaturation des produits fixes ; reprendre la densité après avoir ramené, avec de l'eau distillée, le volume du liquide refroidi à 15° centigrades.

On peut encore prendre la densité, distiller dans l'alambic Salleron-Dujardin, déterminer le degré alcoolique, puis calculer la densité du moût privé d'alcool. Cette méthode a l'avantage d'éviter l'erreur, qui se produit toujours plus ou moins, quand on évapore un moût sucré, par suite des modifications que la chaleur fait subir à certains corps très altérables qui constituent l'extrait, et, conséquemment, à la densité du liquide.

### **Instructions pratiques relatives aux vins mutés et aux mistelles**

Les vins mutés à l'alcool étant passibles des droits de douane et de Contributions indirectes afférents à l'alcool qu'ils renferment (décision ministérielle du 29 mai 1888), il y a lieu de définir les caractères qui permettent de reconnaître ce produit.

Toutes les analyses de mûts qui ont été faites, toutes celles des vins ordinaires connues, montrent que la richesse *initiale* du jus de raisin en sucre est toujours inférieure à 325 grammes par litre ; il résulte de ce fait que, lorsque dans un vin contenant à la fois du sucre et de l'alcool, la quantité de sucre totale (que l'on obtiendra en ramenant l'alcool à l'état de sucre et en ajoutant à ce nombre le poids du sucre dosé directement) sera supérieure à 325 grammes, le vin devra être considéré comme ayant été muté.

Ainsi par exemple, un vin contenant par litre ;

Sucre . . . . .	89 grammes.
Alcool . . . . .	16° ou 160 <sup>cc</sup> .

On aura pour le sucre total :

Sucre direct . . . . .	89 grammes.
Sucre calculé d'après l'alcool, 160 <sup>cc</sup> ou 16° × 17 (17 grammes de sucre produisant 1° d'alcool). . . . .	272 —
	<hr/> 361 grammes.

Ce vin sera un vin muté à l'alcool.

Tandis que si un vin renfermait

Sucre direct. . . . .	195 grammes.
Alcool 7° ou. . . . .	70 <sup>cc</sup> .

Le poids correspondant étant égal à. . . . .	195 grammes.
+ 7 × 17 = . . . . .	119 —
Total . . . . .	<hr/> 314 grammes.

Le vin serait considéré comme muté par d'autres méthodes et devrait être soumis au régime fiscal des vins de vendange.

Voici les indications nécessaires pour le calcul du sucre correspondant à l'alcool :

100 grammes d'alcool proviennent de 200 gr. de sucre.

100 grammes de sucre donnent 50 gr. d'alcool.

100<sup>cc</sup> d'alcool proviennent de 160 grammes de sucre.

100 grammes de sucre donnent 62<sup>cc</sup> d'alcool.

Il est évident que si on détermine l'alcool existant et que l'on dose exactement le sucre réducteur par les procédés connus, afin de calculer la proportion d'alcool qui correspond à ce sucre, il sera ensuite facile de déterminer le titre alcoolique qu'aurait ce vin si tout le vin avait fermenté.

La méthode Fehling repose sur ce fait qu'un mélange, en proportion convenable, de sulfate de cuivre pur, de tartrate de potasse et de soude caustique peut-être porté à l'ébullition sans changement ; mais si on y ajoute une trace de sucre de raisin, une partie correspondante du cuivre se précipite à l'état de protoxyde  $\text{Cu}^2\text{O}$ .

1 équivalent de sucre de raisin pur = 180 et réduit exactement 5 équivalents = 397 d'oxyde cuivrique ( $\text{CuO}$ ) à l'état d'oxyde cuivreux ( $\text{Cu}^2\text{O}$ ). Par conséquent si la quantité de cuivre réduit par une solution de sucre de raisin ou de sucre interverti est connue, on peut en déduire la quantité de sucre qu'elle renferme.

Mais comme cette méthode, bien que très sûre, est un peu longue et qu'elle nécessite un praticien expérimenté, on a recours, pratiquement, au moyen plus simple dont nous avons parlé et qui repose sur l'emploi des aréomètres ou densimètres.

Le mutage des moûts à l'aide des antiseptiques est formellement interdit (acide salicylique, oxalate, acide borique, fluorures, abrastol, etc.)

On fabrique des vins de liqueur artificiels en ajoutant à des moûts faibles mutés, du sucre de canne ou du glucose. On dose l'alcool par distillation. Le sucre est titré par la liqueur cupro-potassique (Fehling) avant et après inversion,



afin de rechercher le sucre de canne ou saccharose. L'emploi du polarimètre indique assez facilement l'addition de glucose. Le commerce ne livre jamais ce sucre à l'état pur, il contient notamment des dextrines infermentescibles, mais pouvant se transformer en glucose sous l'action des acides étendus, et à une température plus ou moins élevée suivant la quantité d'acide employée.

Les *dextrines* sont des produits divers inscristallisables, qui dérivent de l'amidon par hydratation et dédoublement. Elles possèdent un grand pouvoir rotatoire droit, qui varie, suivant le type observé ainsi que les colorations données par l'iode.

L'amylo-dextrine ou amidon soluble, un des premiers termes de la transformation de l'amidon, est coloré en bleu par l'iode. Les érythro-dextrines, dont la dextrine commerciale est principalement composée, se colorent en rouge pourpre au contact de l'iode. Le plus grand nombre d'entre elles ne réduit pas la liqueur de Fehling. Parmi les dernières dextrines (maltodextrines) il y en a cependant qui ne sont pas sans influence sur la liqueur cupro-potassique.

Lorsqu'on recherche la dextrine, il est bon de s'assurer préalablement que le vin ne contient pas de sucre cristallisable (saccharose) par deux titrages à la liqueur cupro-potassique, l'un sur le vin nature, l'autre sur le vin inverti (100<sup>cc</sup> de vin portés à l'ébullition pendant 5 à 6 minutes après avoir été additionnés de 10 gouttes d'acide chlorhydrique pur).

Si l'on constate une différence notable entre les deux opérations ou si la proportion de sucre réducteur est trop considérable, on ajoute un peu de levure au vin en expérience et on l'abandonne pendant quelques jours à la température de 25-28° centigrades.

La dextrine n'étant pas fermentescible ne subit aucune modification.

On évapore 300 à 500<sup>cc</sup> du vin fermenté en combinant la chaleur et le vide, afin d'éviter une trop grande perte de temps, et aussi l'altération des matières fixes. La méthode opératoire est simple : on place le vin dans un ballon fermé par un bouchon en caoutchouc dans lequel passe un tube communiquant avec la trompe à eau ; on fait le vide ; puis on chauffe doucement le ballon au bain-marie jusqu'à ce que la température atteigne 60°. L'évaporation est rapide et les matières altérables sont respectées. On laisse rentrer l'air lorsque l'extrait a acquis la consistance sirupeuse, on débouche alors le ballon et on ajoute de l'alcool absolu qui précipite la dextrine accompagnée d'autres matières (crème de tartre, etc.). Après avoir laissé déposer pendant plusieurs heures, on filtre, on lave le ballon et le filtre avec de l'alcool qui entraîne tout ce qu'il peut dissoudre, puis on met dans le ballon un peu d'eau distillée tiède que l'on verse sur le filtre et on recueille le liquide après lavage. Ce liquide contient toute la dextrine qui est soluble dans l'eau ; s'il est trop coloré, on précipite de nouveau par l'alcool absolu après concentration. On clarifie à l'aide d'une pincée de noir animal, on filtre et on passe le liquide filtré et incolore au polarimètre.

Une forte déviation droite indique la présence de la dextrine dont on peut évaluer la proportion d'après le nombre de minutes lu sur le cadran. Les pouvoirs rotatoires spécifiques étant : glucose = 52.5 à droite. Lévilose (variable suivant la température et le degré de concentration) 71.5 à gauche. Dextrines = 194°8 à droite.

Mais, avant de conclure, il est utile de procéder à la saccharification par l'acide chlorhydrique, à 1200 de densité, en maintenant longtemps au bain-marie (3 heures environ). Le ballon est fermé par un bouchon percé d'un trou dans lequel pénètre un long tube destiné à prévenir l'évaporation

du liquide. On peut adapter au ballon un réfrigérant Liebig disposé de façon à faire refluer dans le ballon le liquide qui distille. On titre le glucose par la liqueur cupro-potassique, et, en multipliant par 0,9, on a la quantité de dextrine existant dans le volume de liquide sur lequel on a opéré.

### Vieillessement des vins. — Action de la chaleur et de la lumière solaires. — Chauffage

Le vieillissement artificiel des vins par la chaleur donne de bons résultats sur les vins de table et sur les vins secs : Picquepoul, Madère, Marsala, Vermouths. Il est parfois dangereux pour les *vins de luxe* à bouquet délicat et les vins sucrés comme les Muscats.

Les tannins colorés produits par la vigne et confondus sous le nom d'œnoline ne se dissolvent pas dans les éthers. Les phénomènes d'oxydation qui accompagnent le vieillissement les précipitent. Pour ces divers motifs, les vins vieux sont décolorés.

On n'obtient les vins dits *rancios* qu'avec des vins fortement colorés. En effet, les matières colorantes rouges sont accompagnées de matières roses, violettes, jaunes, toujours plus abondantes dans les vins très chargés en couleur. Comme ces dernières ont la propriété de résister longtemps à l'oxydation, elles finissent par dominer et c'est alors que le vin prend la teinte jaune paille ou pelure d'oignon caractéristique des vieux rancios.

Le vieillissement des vins par exposition au soleil est connu depuis fort longtemps. Pline rapporte (collection Nisard, t. I, p. 531 et 540) que les Grecs « laissaient vieillir les vins au soleil ». En Campanie, dit-il, on conserve les meilleurs vins en plein air ; on regarde comme très avan-

tageux que les vaisseaux qui les renferment soient exposés au soleil, aux rayons de la lune, à la pluie, aux vents.

Dans les pratiques de Mèze, le vin était chauffé au contact de l'air à une température douce de 25 à 30 degrés, puis graduellement élevée pendant dix, quinze ou vingt jours jusqu'à ce que la teinte et le goût fussent modifiés au gré du consommateur. On fait intervenir la chaleur pour aider l'action de l'oxygène de l'air sur les matières colorantes et les alcools du vin.

A Cette, les tonneaux de vins étaient exposés au soleil, à toutes les intempéries, pendant plusieurs mois, toujours dans le même but.

En recherchant la conservation des raisins par le chauffage, Pasteur a été amené à fouiller expérimentalement les effets de la chaleur et de la lumière sur le vieillissement des vins. Les industriels qui s'occupent de la préparation des vins vieux n'ont eu qu'à s'inspirer des données du Maître pour améliorer leurs procédés empiriques.

D'après Herschell, l'action photo-chimique de la lumière se résume de la façon suivante : 1° ce sont surtout les rayons chimiques qui agissent ; 2° à peu d'exceptions près, une couleur végétale est détruite par un rayon lumineux de couleur complémentaire, c'est-à-dire par celui qu'elle absorbe avec le plus d'avidité.

Preisser et Princeps (\*) pensent que la lumière n'agirait comme agent décolorant des matières colorantes organiques que d'une façon indirecte, c'est-à-dire en fixant sur la matière colorante un excès d'oxygène. Selon ces auteurs, ces matières colorantes, incolores primitivement, doivent

---

(\*) *Journ. pharm. et chim.*, 3<sup>me</sup> série, t. V. Dissertation sur la nature des matières colorantes organiques.

leur éclat particulier à un premier degré d'oxydation. Arrivées à un degré supérieur, elles se fanent, et si l'action n'a pas été poussée trop loin, on peut rétablir la teinte primitive par des corps réducteurs.

Pasteur a démontré que *dans une obscurité complète, les principes du vin se combinent très lentement avec le gaz oxygène*; en outre, il a prouvé, en exposant au soleil du vin mis en tube de verre scellés, que *le vin ne vieillit pas sous l'action des rayons solaires lorsqu'il est conservé à l'abri de l'air*.

Nous exposerons maintenant la méthode pratique de vieillissement au moyen de l'échauffement naturel obtenu par exposition au soleil. Plusieurs maisons d'Espagne et d'Italie utilisent cette méthode avec succès.

Tous les vins ne supportent point de la même manière l'action de la lumière et de la chaleur solaires. Ceux qui sont pauvres en alcool et riches en tartre contractent généralement une saveur désagréable. Leur acidité totale diminue lorsqu'ils ne deviennent pas la proie du ferment acétique. L'arôme fruité des vins sucrés faiblit et l'oxydation réduit la proportion du sucre.

Le chauffage des vins communs ne présente aucun intérêt. Ces vins, de consommation courante, doivent se boire dans l'année, et pourvu qu'ils soient bien fermentés, c'est-à-dire secs, il est inutile de leur appliquer un traitement qui élèverait leur valeur vénale au-dessus de leurs mérites réels.

Les vins biens réussis ne peuvent aspirer aux honneurs de la bouteille qu'après avoir séjourné quelques années en cave dans des fûts appropriés, en recevant les soins convenables, notamment l'ouillage et le soutirage. Mais par l'exposition au soleil pendant les mois de juin, juillet et août, suivant les règles que nous allons décrire, on obtiendra en

peu de temps un vieillissement comparable à celui que donnent 7 à 8 ans de séjour en cave tempérée.

Tous ceux qui font le commerce des vins vieux sauront apprécier une pareille pratique. Le proverbe anglais *time is money* apparaît ici comme une réalité tangible.

L'élevage des vins ajoute à leur valeur, car il exige des frais de main-d'œuvre, des locaux coûteux auxquels il faut joindre les pertes par évaporation. On peut admettre que les frais de garde représentent la première année 6 à 8 p. o/o du prix du vin et 6 p. o/o les années suivantes, soit une moyenne de 1/2 p. o/o par mois, conformément aux usages commerciaux (Bordeaux, Bourgogne). En faisant intervenir les soins et frais d'entretien, l'intérêt du prix d'achat, on arrive à environ 26 p. o/o pour une garde de deux années, 50 p. o/o pour une garde de quatre années, etc. Leur prix de revient doublerait en sept années.

L'exposition au soleil, dans des récipients en verre clair, vieillit le vin en quelques semaines, surtout s'il est exposé en mince surface. Ce phénomène dérive des réactions intimes, des oxydations que la lumière et la chaleur favorisent au plus haut degré. Sous ces influences diverses, il se forme des dépôts de matières brunes et violacées — feuilletts translucides, granulations amorphes ou mameonnées — représentant les substances colorantes primitivement dissoutes et devenues à peu près insolubles par oxydation. Le vin se dépouille et sa teinte prend de plus en plus l'aspect de la couleur pelure d'oignon. En même temps d'importants changements se manifestent dans la finesse du liquide, car des éthers spéciaux se forment et du bitartrate de potasse, du tartrate neutre de chaux se précipitent.

L'action stérilisante de la lumière solaire s'exerce énergiquement à la surface du liquide et empêche le déve-

loppement des *mycoderma vini* et *aceti*. Les vapeurs qui se dégagent d'un liquide alcoolique insolé, notamment le bioxyde d'hydrogène, peuvent jouer, sous ce rapport, un certain rôle.

Cependant, il est prudent de n'exposer au soleil que des vins assez riches en alcool, pour être à l'abri des attaques microbiennes. En effet, le chauffage au soleil est très irrégulier. Des circonstances atmosphériques particulières peuvent le maintenir, durant plusieurs jours, à la température de 32 à 35 degrés centigrades, qui est éminemment favorable au développement des bactéries acétiques, surtout dans un milieu nourricier convenable comme un vin de 10 à 12°.

Pasteur, l'illustre savant auquel l'œnologie rationnelle et scientifique doit ses découvertes fondamentales, s'exprime en ces termes (*Etude sur le vin et ses maladies*, 1866) :

«..... L'exposition du vin au soleil, telle qu'elle est pratiquée à Cette, serait le moyen le plus efficace à employer pour perdre le vin et le transformer en vinaigre, si l'on n'y joignait un usage indispensable, à mon sens, et qui consiste dans le vinage du vin à diverses reprises, pendant la durée de son exposition au soleil. J'ai la conviction que c'est par l'alcool principalement que le vin se conserve à Cette, et le fabricant dont le vin ne serait pas suffisamment alcoolisé s'exposerait à le faire tourner ou à l'aigrir malgré la chaleur du soleil. Ce n'est pas le tout que de chauffer du vin, il faut le faire à un degré convenable, sinon on le place tout juste dans les meilleures conditions pour le perdre.»

Et, d'autre part, il formule l'opinion suivante :

«..... Toute circonstance qui sera propre à priver le vin du contact de l'oxygène, c'est-à-dire de l'air atmosphérique, ou celle qui, au contraire, le mettra en rapport avec ce gaz, doit mériter la plus sérieuse attention.»

Ceci dit, voyons par quels moyens pratiques nous arriverons à faire agir les radiations solaires, ainsi que l'oxygène de l'air, sur les éléments oxydables du vin.

Le vin à traiter est introduit dans des flacons plats et larges, en verre blanc, d'une contenance variable : 4 litres environ. On les remplit à moitié, puis ils sont couchés côte à côte sur un lit de sable et bien exposés aux rayons du soleil (fig. 146). Le bouchon en liège qui ferme le col incliné

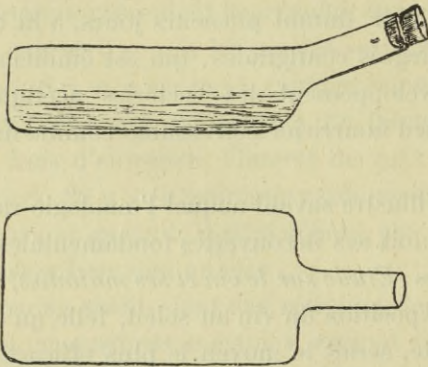


Fig. 146. — Flacons usités pour l'exposition du vin au soleil (vins Rancios).

et déjeté vers la face supérieure a été préalablement percé d'un trou capillaire ménageant l'accès de l'air.

Ces récipients doivent être en verre blanc parce que ce verre laisse passer également toutes les radiations solaires, en sorte que celles-ci présentent une composition identique à l'extérieur et à l'intérieur. Il n'en est point de même avec les verres colorés; chez eux les phénomènes d'oxydation présentent des particularités suggestives comme il fallait s'y attendre, parce qu'ils arrêtent au passage certaines radiations.

L'insolation dure quelques jours, suivant l'élévation de la température et l'importance du dépôt qui se forme dans les bouteilles. On filtre et on expose de nouveau au soleil



dans les mêmes conditions. L'expérience a démontré que trois insolations abrégées suivies d'un filtrage sont préférables à une insolation prolongée. En effet, le vin a besoin d'être débarrassé des dépôts abondants, qui se précipitent surtout pendant les huit premiers jours de l'opération, sous peine de contracter de la dureté et une saveur douteuse préjudiciables à sa valeur marchande.

Dans les régions très chaudes, en Algérie par exemple, l'été est moins favorable que le printemps ou l'automne à la marche régulière des phénomènes d'oxydation. En juillet et août, la température en plein soleil est trop élevée, le vin risquerait de contracter un goût de cuit; aussi la pratique proclame-t-elle que les meilleurs produits s'obtiennent avant ou après les fortes chaleurs, c'est-à-dire sous l'influence d'une chaleur modérée.

Pendant l'été, il est indispensable de donner trois insolations coupées par une filtration et un temps de repos à la cave. Au printemps, deux insolations seulement offrent moins d'inconvénients; cependant il est toujours préférable d'opérer, comme nous l'avons dit, en trois insolations.

L'alcool bout à 78°, sa volatilisation augmente rapidement avec l'élévation de la température, car sa tension de vapeur à 30° est de 7,85; à 40° de 13,4; à 50° de 22. Durant l'insolation, l'alcool vaporisé se condense en grande partie contre les parois libres du flacon, reprend l'état liquide sous forme de gouttelettes qui s'oxydent et retombent dans le vin. Les pertes en alcool par évaporation ne dépassent guère un degré, mais elles augmentent sensiblement lorsqu'on manipule le vin et qu'on se livre au soutirage aux heures les plus chaudes de la journée. Il faut avoir soin de vider les flacons entre 3 et 6 heures du matin — principalement en été — lorsque le liquide se trouve refroidi par la fraîcheur de la nuit. Avec cette précaution, la perte totale est réduite

de près de moitié ; il est rare qu'elle dépasse 4 degré 5/10 d'alcool.

En résumé, par cette méthode, on expose le vin en couche mince et en large surface à l'influence oxydante de l'oxygène exaltée par la chaleur et la lumière solaires.

Nous avons dit que les flacons, d'un modèle spécial, devaient être en verre blanc (incolore). Ceux dont nous nous sommes servis pour nos expériences (fig. 146) ont été fabriqués par MM. Legras et C<sup>ie</sup>, les habiles verriers de Saint-Denis ; ils mesuraient 35 centimètres de longueur (prix : 3 fr.).

Le verre blanc recuit (silicate de potasse, potasse et chaux), appelé demi-cristal dans le commerce, est diathermane et transparent, par conséquent il laisse passer les radiations caloriques, chimiques et lumineuses du soleil. Sa blancheur parfaite s'obtient par la décoloration à l'aide du bioxyde de manganèse. Ce sel noir a la propriété de donner un silicate coloré en violet qui neutralise la teinte jaune que donne le fer toujours présent en plus ou en moins grande quantité dans les matières premières employées.

La forme du flacon que représente notre figure est éminemment favorable au vieillissement des vins par exposition au soleil, mais elle n'est pas cependant rigoureusement nécessaire. Le cas échéant, on peut opérer avec des bouteilles ordinaires ou des dames-jeannes.

### Vieillissement par procédés industriels

Les radiations, qui émanent du soleil, constituent une somme puissante d'énergie chimique et électrique, dans laquelle réside le moteur essentiel des phénomènes biologiques, psychiques, etc., qui s'élaborent au sein des organismes vivants.

Le vieillissement des vins, par l'action combinée de la

chaleur et de la lumière solaires, peut être réalisé industriellement. Mais pour qu'il y ait vieillissement, il faut que le vin soit en même temps au contact de l'air ou plutôt de l'oxygène de l'air. Toutefois les diverses oxydations qui résultent des combinaisons chimiques de l'oxygène doivent être pratiquées avec modération et mesure. Ce n'est qu'à cette condition que le bouquet se développera normalement sous l'influence des réactions amorcées entre certains éléments du vin, tandis que le tannin et les matières colorantes se précipiteront en provoquant le dépôt des substances azotées et albuminoïdes, plus ou moins colloïdales, coagulées.

Le vin renferme une proportion relativement importante d'alcool éthylique, mais il renferme aussi des traces d'alcools supérieurs(\*) : *propylique, butylique, amylique, caproïque, œnanthylique*, à côté desquels se trouvent, à l'état libre ou combiné, les acides organiques fixes : tartrique, succinique, tannique, malique, citrique et les acides volatils : carbonique, acétique, accompagnés de quelques traces d'acides propionique, butyrique, valérianique et d'acides minéraux, tels que : A. sulfurique, A. phosphorique, A. nitrique, A. chlorhydrique.

La combinaison des alcools avec les acides donne lieu à la formation des *éthers acétique, éthylique, propionique, butyrique*, etc.

Sans doute, les éthers sont des composés odorants, qui contribuent au bouquet des vins ; par exemple l'*éther acétique* de l'alcool éthylique ou acétate d'éthyle a l'odeur de pomme reinette ; l'*acétate d'amyle* à l'odeur de poire, etc. ;

---

(\*) On appelle ces alcools *supérieurs* à cause du nombre considérable d'atomes de carbone et d'hydrogène du noyau substitué.

mais, malgré son importance, l'éthérisation ne saurait être considérée comme l'unique agent du bouquet.

Il y a déjà longtemps que M. Berthelot a cherché à isoler les principes du bouquet des vins par un épuisement à l'éther dans une atmosphère d'acide carbonique. Il obtint, par ce procédé, quelques dix-millièmes d'un extrait huileux, paraissant contenir les éléments essentiels du bouquet, puisque le vin traité était devenu insipide et sans parfum.

Cet extrait était formé d'alcool amylique, d'éthers, avec *traces* d'une ou plusieurs substances très odorantes dont l'importance paraît prédominante.

Il résulte des travaux de M. Gayon, que les vins nouveaux contiennent une somme d'éthers très voisine de la limite atteinte au bout de plusieurs années. Cette faible augmentation ne peut donc avoir l'influence considérable qu'on lui avait hypothétiquement supposée.

D'ailleurs, ce ne sont pas les vins les plus bouquetés qui sont les plus riches en éthers ; c'est même très souvent le contraire qu'à observé M. Gayon. Ce savant chimiste a trouvé les chiffres les plus élevés dans des vins communs très acides, tandis que les grands crus du Médoc étaient ceux dans lesquels la proportion d'éthers était la plus faible.

Il est vrai que quantité n'est pas toujours synonyme de qualité. Il y a des éthers plus puissants les uns que les autres, et certains dégagent, à l'état de traces infinitésimales, un parfum subtil, pénétrant et agréable. La composition intime des vins est loin d'être connue, et il en est de même de leur évolution pendant le vieillissement.

Ce qui est incontestable, c'est que le bouquet s'exalte par le vieillissement et que sa formation dérive surtout des phénomènes d'oxydation lente, phénomènes transitoires, réversibles, etc., compliqués de dissociations, etc., qui

acheminement le vin vers un système d'équilibre chimique plus complet.

M. Trillat (\*) a élucidé ou entrevu bon nombre de ces transformations. Le processus d'oxydation *alcools-aldéhydes-acides*, avec ses termes intermédiaires, *acétals* et *éthers*, a été l'objet de ses intéressantes observations. La polymérisation des aldéhydes naissantes sous l'influence de la lumière et de traces infinitésimales de sels minéraux, peuvent aider à expliquer la formation d'un grand nombre de corps.

**Procédé industriel V. Sébastian.** — Notre procédé industriel consiste à injecter de l'air stérilisé en fines bulles au sein du vin porté à 48-50° centigrades et soumis à l'action des rayons solaires dans des bacs spéciaux installés dans une sorte de serre. La circulation des liquides se fait soit par la gravité, soit par la pression de l'air comprimé.

Pour atteindre et maintenir le maximum de température fixé, on combine judicieusement la chaleur solaire et la chaleur artificielle réglée à l'aide d'un régulateur hydro-électrique.

Les bacs de vieillissement, faciles à nettoyer, doivent être formés de glaces en verre ou tout au moins munis de glaces en verre sur leur face supérieure. Le vin s'y étale en couche assez mince et autant que possible en large surface.

Un raccord met chaque bac en communication avec le réservoir du filtre, avec le récipient du liquide filtré ou avec la tuyauterie emmenant le vin complètement traité, selon les positions de deux robinets à trois voies.

Sur la face inférieure se trouve le réseau de distribution

---

(\*) J. TRILLAT. *Oxydation des alcools*. Thèse de Doctorat ès science, 1901.

de l'air comprimé. Un robinet permet l'évacuation des eaux de lavage.

Sur la face supérieure se trouve un réfrigérant que tra-

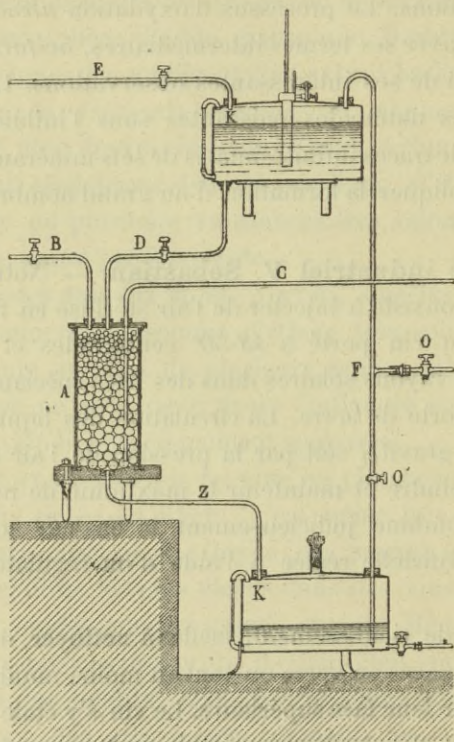


Fig. 147. — Appareil *V. Sébastian et Lequeux* pour mettre les liquides en contact avec les gaz. A, colonne à boules de verre de 4 mètres de hauteur (saturateur); B, tube en communication avec la trompe produisant une aspiration très légère dans la colonne; D, arrivée du liquide venant du réservoir K, qui peut être chauffé à température déterminée; C, arrivée du gaz; K' réservoir intérieur recevant par le tube Z le liquide qui a traversé la colonne. Ce liquide peut repasser en K par un simple jeu de robinets ou être retiré.

verse l'air qui a été insufflé de temps en temps, à travers le vin, lentement et modérément. Ce réfrigérant est constitué par deux barboteurs contenant, le premier, de l'alcool extra-

fin à 96°, le second de l'eau bouillie, l'un et l'autre refroidis par un courant d'eau. Ces barboteurs servent à retenir les vapeurs d'alcool entraînées par l'excès d'air injecté. Lorsque le vin a atteint le degré de vieillissement voulu, on l'additionne du contenu des barboteurs avant le dernier filtrage et on l'envoie à la cuve de repos où il attendra l'expédition.

On peut admettre que tous les barboteurs soient réunis à un condenseur unique où les dernières traces de vapeur s'arrêteront s'il y a lieu.

Il est indispensable de ne pas laisser séjourner trop longtemps le vin au contact des dépôts oxydés. Ces dépôts nuiraient à sa finesse et à sa distinction. L'âge et la nature du vin, l'intensité des rayons solaires doivent guider le praticien observateur attentif. Avec les gros vins du Roussillon, du Priorato, etc., même avec des vins d'un an bien limpides, un premier filtrage devient nécessaire au bout de deux à quatre jours. Après une nouvelle exposition au soleil une seconde filtration s'imposera vers le huitième ou dixième jour, suivie d'une troisième exposition avec filtration douze à quinze jours plus tard. Chaque filtration sera coupée avantageusement par un repos de trois ou quatre jours à la température ambiante.

Quand le vin a subi la troisième filtration, on peut généralement le laisser exposé dans le bac pendant 43 à 60 jours environ, c'est-à-dire jusqu'au moment où il paraît suffisamment vieilli. Alors on le laisse refroidir, on le filtre et on le conduit dans la cuve de repos définitif.

Il est préférable, à notre avis, de procéder au travail du vieillissement à deux reprises différentes coupées par un repos de un ou deux mois en cave.

En deux mois d'exposition environ, on peut, par cette méthode, faire acquérir à un vin la teinte jaune ou pelure

d'oignon, et le vieillir en somme de cinq à six années au moins.

L'aération dans les bacs doit être très lente et très modérée. On l'arrêtera *peu après* l'apparition des bulles dans les barboteurs.

Il faudra la renouveler soir et matin pendant la première semaine. Ensuite une fois tous les 2 jours jusqu'à la fin du premier mois. Puis tous les 4 ou 5 jours seulement jusqu'à la fin de l'opération.

Il ne faut pas exagérer l'aération, ni dépasser la température de 48-50°, dans le but d'obtenir un résultat plus accentué et plus rapide, car il est indispensable de contracter le moins possible les divers phénomènes du *vieillissement naturel* que nous avons cherché à reproduire. Les opérations décrites constituent, dans cet ordre d'idées, un minimum que l'on ne pourrait réduire qu'aux dépens de la valeur et de la perfection du produit.

La Pasteurisation est indispensable lorsqu'on traite par la chaleur solaire des vins qui ne sont pas assez riches en alcool pour être protégés contre l'envahissement des microbes parasites.

Il ne faut pas confondre le chauffage des vins, en vue de leur vieillissement, avec la pasteurisation qui, faite en vase clos et à l'abri de l'air, ne doit pas vieillir et ne vieillit pas les vins dans les pasteurisateurs bien établis.

Les anciens connaissaient les effets de la chaleur modérée sur le vieillissement des vins. Les Romains enfermaient leurs amphores dans le *fumarium* (\*). Dans certains pays, en Portugal notamment, on traite les vins à l'étuve. On sait, de temps immémorial, que les bouteilles immer-

---

(\*) *Fumarium*, lieu où l'on exposait quelque chose à la fumée.



gées pendant plusieurs mois dans les sources chaudes (Rennes-les-Bains, etc.), présentent les signes manifeste d'un vieillissement hâtif. Toutes ces pratiques reposent sur le même principe : la chaleur active les phénomènes d'oxydation et les diverses réactions qui dérivent de la présence de l'oxygène de l'air dissous ou sein du vin.

Sans doute le temps est en toutes choses un facteur important. Les méthodes de vieillissement artificiel rapide n'égalent jamais les vins dont le vieillissement, très lentement progressif, s'est réalisé en cave tempérée. Mais il faut bien le dire, ces *chefs-d'œuvre* de la nature sont relativement rares. Beaucoup de vins qui donnaient les meilleures espérances évoluent mal ; après quelques années de cave ils sont médiocres et parfois mauvais. En outre, ce système de vieillissement immobilise des capitaux considérables. Nous croyons donc que les procédés pratiques que nous venons d'indiquer, peuvent rendre des services en vieillissant et en améliorant convenablement les vins dans un temps relativement court, et principalement les vins de liqueur et de dessert riches en alcool.

**Pasteuroxyfrigorie.** — M. Frantz Malvezin, pratique le

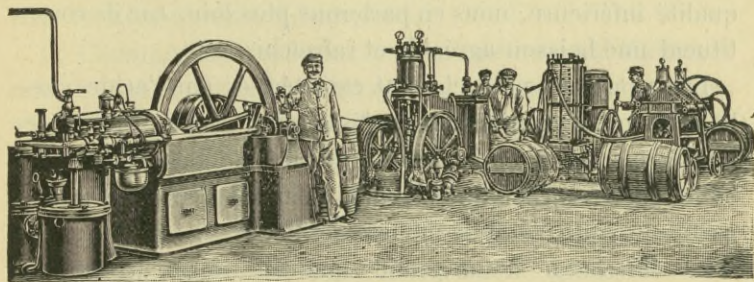


Fig. 148. — Pasteuroxyfrigorie Frantz-Malvezin.

vieillissement artificiel par des moyens que nous allons résumer :

A l'aide de pompes spéciales, permettant un dosage mathématique, il envoie de l'air atmosphérique sous forte pression dans un de ses pasteurisateurs à plateaux. L'air s'échauffe et se combine avec les éléments du vin qu'il oxyde.

Il augmente, par des dispositions particulières, la pression et le refroidissement du vin qui sort, de façon à obtenir le maximum de dissolution des gaz atmosphériques.

Cette oxydation provoque de forts dépôts. Ce traitement est une combinaison de pasteurisation, oxydation et réfrigération, aussi M. Malvezin a-t-il cru devoir l'appeler *Pasteuroxyfrigorie*.

### Vins mousseux

Les vins mousseux peuvent se diviser en deux grandes catégories :

- 1° *Les vins mousseux naturels.*
- 2° *Les vins mousseux artificiels.*

Ces derniers sont rendus mousseux par le gaz carbonique qu'ils reçoivent d'appareils spéciaux. Quoiqu'ils soient de qualité inférieure, nous en parlerons plus loin, car ils constituent une boisson agréable et rafraichissante.

Les mousseux naturels sont caractérisés par l'acide carbonique qu'ils contiennent en dissolution et qui provient de leur fermentation en bouteille. Quand on débouche la bouteille, l'acide carbonique s'exhale et expulse au dehors une partie du vin à l'état de mousse pétillante.

Le vin chargé d'une grande quantité de gaz dissous ne laisse pas dégager immédiatement tout l'excès de gaz au moment du débouchage, c'est-à-dire au moment où ce liquide est mis en contact avec l'air libre ; on dit alors qu'il

reste sursaturé. Si on l'agite, le dégagement du gaz recommence et la sursaturation tend à se détruire.

Les procédés de fabrication des vins mousseux visent tous au même but, mais ils présentent de nombreuses variantes au point de vue pratique.

En Champagne, l'industrie de ces sortes de vins a atteint le plus haut degré de perfection grâce à l'habileté consommée des fabricants et à la qualité supérieure des matières premières employées.

Les vins mousseux naturels, préparés suivant la méthode champenoise, ne peuvent être réussis et produits avantageusement qu'avec une installation spéciale, un outillage parfait et des ouvriers expérimentés.

Mais si tous les pays viticoles ne sont pas en mesure de préparer du vrai *Champagne*, ils ont cependant le droit d'affirmer que la fabrication des vins mousseux leur est possible.

D'ailleurs, en dehors de la région privilégiée du département de la Marne, il existe d'autres vins mousseux renommés tels que ceux du Saumurois dans le Maine-et-Loire, de Saint-Péray dans l'Ardèche, de l'Etoile dans le Jura, de Saint-Lager dans le Rhône, de Gaillac dans l'Aveyron, de Limoux dans l'Aude, etc.

Le Champagne, il est vrai, exerce une royauté légitime, mais l'aristocratie qui lui fait escorte n'est pas sans mérites et plusieurs de ses membres sont dignes d'occuper un rang élevé à ses côtés.

Donc, nous laisserons volontiers la prééminence aux Verzenay, Bouzy, Ay, Cramant, Avize, et à tous les grands crus de la Champagne, sans méconnaître néanmoins les qualités particulières et l'agrément des autres vins mousseux de France.

Tous ces vins, dont la mousse pétillante semble vaporiser

les soucis, sont spécialement recommandés dans certaines maladies de l'estomac et du tube digestif.

Riches et pauvres savourent avec un égal plaisir cette ivresse légère que dissipe les rayons de l'aurore et qui ne laisse après elle ni amertume ni regrets. C'est en cela que réside peut-être le meilleur stimulant de la consommation toujours croissante du vin mousseux.

En Champagne, la vendange se fait généralement en octobre, quand le raisin est bien mûr. On observe de l'effectuer par un temps sec; s'il pleut, la cueillette est interrompue. Les raisins sont vidés avec soin dans des caques, sortes de cuiviers d'une capacité d'un hectolitre, ou dans de grands paniers en osier appelés mannequins, contenant environ 60 à 80 kilogr. de vendange et placés au bord de la vigne. Des femmes nettoient les raisins sur des claies d'osier et enlèvent les grains malades, pourris ou de maturité incomplète.

Aussitôt après, les raisins conduits au pressoir sont pressés de la manière suivante :

Les paniers, tarés sur une bascule, reçoivent un poids fixe de vendange; on les place ensuite sur une civière et on les porte au pressoir. Dans certaines localités, au Mesnil et à Oger, par exemple, on verse sur *la maie* ou table du pressoir soixante paniers contenant 80 kilogrammes de raisins, soit 4.800 kilogrammes, tandis qu'à Verzenay, Verzy, Bouzy, Ambonay, la charge n'est que de 50 paniers renfermant 60 kilogrammes de raisin, soit 3.360 kilogrammes.

Ces raisins sont répandus en couche d'une même épaisseur de 0.60 environ; on les couvre avec les bois de charge et le mouton sur lequel agit directement l'écrou lorsqu'il s'abaisse. Puis on serre avec précaution et régularité. Quand l'écoulement du moût devient insignifiant, on pratique *la retrousse*. Cette opération consiste à desserrer le

pressoir, à enlever les bois de charge et à tailler les bords à l'aide d'un instrument tranchant. La bande de 0.25 c. environ que l'on sépare est rejetée sur le tas comprimé. On replace les madriers et on serre de nouveau jusqu'à ce qu'on ait obtenu une quantité de *vin de cuvée* de 12 pièces au Mesnil et à Oger, soit 1 pièce de vin de cuvée pour 400 kilogr. de raisins; 8 pièces à Verzenay, Verzy, Bouzy, Ambonnay, soit 1 pièce de vin de cuvée pour 420 kilogr. de raisins. La pièce est de 200 litres.

C'est ce moût provenant de raisins blancs du Pinot Chardonnay ou de raisins noirs du Pinot ou plant doré d'Ay qui donne le vin de Champagne.

Au-dessous du pressoir se trouvent deux barlons ou bêlons, d'une capacité de cinq pièces chacun, soit mille litres, gradués à l'aide de clous à tête ronde. Du bêlon, le moût de cuvée est transvasé au moyen d'une pompe, dans deux grandes cuves où il séjourne pendant une douzaine d'heures pour subir le débouillage. Ces cuves ont été préalablement sulfurées par la combustion d'une mèche soufrée. Quand le vin se recouvre d'une mousse grisâtre qu'on appelle *cotte*, on le soutire dans des fûts de 200 litres, étiquetés, qui sont placés dans les celliers. Le chapeau restant au fond de la cuve est versé dans les fûts où fermentent les jus des raisins non mûrs et de rebêche pour faire du vin de boisson commune.

Après les premières pressées, qui donnent le vin de cuvée, on opère une nouvelle retrousse suivie d'une autre serrée et l'on obtient ainsi, suivant le cas, une pièce et demie à deux pièces et demies du moût de *première suite* ou de *première taille*.

Une troisième opération identique donne le moût de *deuxième suite* ou de *deuxième taille*.

On pratique enfin la rebêche qui consiste, comme son

nom l'indique, en un véritable bêchage et piochage du marc. Le tas reformé en une couche de même épaisseur subit la dernière pressée. Il abandonne encore une pièce à une pièce et demie de moût qui fera le vin de rebêche à goût de râpe parfois prononcé.

Les divers moûts recueillis séparément sont de qualités très différentes. Le vin de cuve est réservé à la fabrication du Champagne de premier choix. Le vin de première suite sert à la préparation des vins secondaires et à l'ouillage. Le vin de deuxième suite est destiné à faire des vins inférieurs. Le vin de rebêche ne peut donner qu'un vin de boisson commun.

Dans les bonnes années les fabricants de vins de Champagne achètent le raisin à des prix élevés. En 1892 ils ont payé les Bouzy, Verzy, et Verzenay à raison de 3 fr. 33 le kilogr., ce qui met la pièce de vin de cuvée (200 litres) à 1.400 fr. en ne tenant pas compte de la valeur des vins de suite et de rebêche.

Le prix du vin de première suite est estimé à la moitié du prix de vin de cuvée, celui du vin de deuxième suite à la moitié du vin de première suite ; le vin de rebêche est d'une valeur inférieure de moitié à celle du précédent.

Année moyenne, le moût pèse à peu près 1075 au mustimètre Salleron ou 40 degrés de l'aréomètre Baumé, ce qui correspond à une richesse saccharine de 170 grammes de sucre par litre de moût. Aujourd'hui cette richesse est devenue insuffisante et pour obéir aux exigences des consommateurs, surtout des consommateurs septentrionaux, les moûts reçoivent une addition de *liqueur* généralement composée de vin vieux dans lequel on a dissous 500 gr. de sucre candi ou de canne par litre. La proportion de liqueur à ajouter dépend de l'état de maturité du raisin et de sa richesse en sucre.

Nous avons vu des vins de tirage qui ont bien pris la mousse quoique titrant plus de 13 p. o/o d'alcool; cependant, il ne faut pas oublier que l'alcool est un facteur important de la fermentation secondaire. Lorsque la proportion de cet agent toxique dépasse 14 p. o/o, nous savons qu'il peut éteindre la vie de la levure et supprimer ainsi la prise de mousse. L'influence nocive du sucre et de l'acide carbonique viennent encore augmenter ce danger. Il serait donc téméraire, à notre avis, d'opérer sur un vin de tirage trop riche en alcool surtout à température relativement basse.

Les divers éléments du moût étant sujets à varier d'une année à l'autre, il est nécessaire d'avoir recours à l'analyse. L'analyse est le guide le plus sûr, car elle permet de déterminer le titre alcoolique que le sucre naturel peut développer et, par conséquent, de fixer les conditions de la correction nécessaire.

La recherche rigoureuse de la *richesse saccharine* est absolument indispensable et exige l'emploi des méthodes chimiques que nous avons décrites (page 137). Le simple essai au mustimètre ou à l'aréomètre Baumé, recommandable pour des observations rapides et sommaires, ne présente pas dans ce cas une précision suffisante.

L'*acidité* du moût joue un rôle considérable dans le processus de la fermentation et mérite toute l'attention de l'œnologue. Sans doute il existe dans la nature des races nombreuses de levures ayant des propriétés biologiques différentes et susceptibles d'adaptations plus ou moins étendues, mais d'une façon générale l'acidité normale, due à l'acide tartrique, augmente le pouvoir ferment de la levure (\*). L'acide

---

(\*) V. SÉBASTIAN. *Recherches expérimentales*. Fontana, Alger, 1892. KAYSER. *Annales de l'Institut Pasteur*, janvier 1896.

malique se montre aussi très favorable à la plupart des levures alcooliques. Ces deux acides, surtout le premier, existent ordinairement en quantité suffisante dans les moûts des vignobles septentrionaux. Les acides glucique, cuprique et pectique, signalés récemment par M. Duclaux, concourent pour une faible part à la formation du titre acide.

L'acidité la plus élevée que nous avons trouvée dans les vins de Champagne livrés à la consommation s'élevait à 4.20 en  $\text{SO}_4\text{H}^2$  (acide sulfurique), ou 6.42 en  $\text{C}^4\text{H}^6\text{O}^6$  (acide tartrique). Le titre le plus faible ne descendait pas au-dessous de 3.62 en  $\text{SO}_4\text{H}^2$  ou 5.53 en  $\text{C}^4\text{H}^6\text{O}^6$ .

Le *tannin* ou acide tannique, c'est-à-dire l'ensemble des matières astringentes mal définies renfermées dans le vin et précipitant les substances albuminoïdes, présentent un grand intérêt. Dans le vin fait, il ne doit plus exister de matières coagulables par le tannin et seulement des traces de ce dernier corps. Nous avons indiqué (page 184) les meilleures méthodes analytiques applicables au dosage du tannin et au collage des vins. On sait que le tannissage intervient non seulement pour enlever au vin les albumines végétales, mais encore pour provoquer la prise de la colle qui doit éclaircir le vin.

*Fermentation en tonneau.* — Le moût débourbé est introduit dans des fûts de 200 litres. On laisse un vide de 8 à 10 litres afin que le liquide ne se répande pas au dehors pendant la vive effervescence qui marque la fermentation tumultueuse. Le trou de bonde est couvert avec un morceau de toile ou simplement avec une feuille de vignemaintenue par une pierre, un morceau de brique, etc. ; de cette façon, les poussières atmosphériques ne peuvent souiller le vin et, néanmoins, le dégagement de l'acide carbonique a lieu sans difficulté.



La température des celliers varie entre 13 à 21 degrés centigrades. Beaucoup de levures restent inertes dans les liquides pauvres en azote et en phosphates assimilables lorsque la température descend au-dessous de 14°. La température la plus convenable oscille entre 16 et 18°.

Les circonstances ambiantes influent sur la durée de la fermentation tumultueuse. Dès qu'elle est terminée, on remplit les tonneaux progressivement, de manière à ce que l'ouillage soit parfait quand l'oreille, appliquée au trou de bonde, ne perçoit plus qu'un très léger crépitement.

Le vin est alors laiteux et peut rester ainsi quinze jours ou un mois. On ouille soigneusement lorsque la limpidité est atteinte et alors on bonde sans intercaler ni linge ni papier autour du bouchon, afin que l'acide carbonique dégagé par les fermentations secondaires puisse s'échapper. Certains, après bondage, percent un trou de vrille sur la douelle de bonde, à la partie supérieure du fût, et y introduisent quelques tiges de paille par où l'acide carbonique sort librement.

En décembre ou janvier, par un temps vif et froid, on ouvre le cellier pour provoquer l'abaissement de la température. Quelques jours plus tard, on soutire. Le vin est séparé de ses lies et remis dans le même fût bien nettoyé, rincé et égoutté.

Les différents crus sont dégustés et classés en vue des coupages à effectuer suivant le goût des consommateurs. Une partie de la récolte est mise en réserve pour affiner les cuvées des années suivantes et aussi pour composer les liqueurs de titrage et d'expédition.

Le vin de Champagne, que savoure le gourmet, est le résultat du mélange judicieux de plusieurs crus (noirs et blancs), mélange variable avec les années. Un cru seul, même de 1<sup>er</sup> ordre, ne donnerait pas toutes les qualités de bouquet, de saveur fine et délicate que l'on recherche.

Comme il est absolument nécessaire que toutes les bouteilles d'un même tirage soient d'une contenance et d'une composition rigoureusement identiques, les tonneaux devant former la cuvée sont tirés du cellier des vendanges et amenés dans le cellier des assemblages. On les range symétriquement, de telle sorte que chaque ligne de tonneaux ou *virée* constitue, par son ensemble, la composition exacte du tirage.

Le coupage se fait dans un grand foudre pouvant contenir jusqu'à 115 pièces, soit 23.000 litres de vin. Ce foudre est surmonté d'un plancher sur lequel les barriques, élevées au moyen d'une grue ou d'un plan incliné, sont débondées et *virées*. Un agitateur, mis en rotation à l'aide d'une transmission manœuvrée à bras, mélange intimement les différentes qualités de vins et effectue le *coupage*. Pour éviter des frais de main-d'œuvre, beaucoup de négociants opèrent le transvasement avec une pompe.

Le vin coupé et *alcoolisé* (\*), conformément à ses besoins, est rapidement remis dans les pièces d'où il a été extrait et dans lesquelles il va être *tannisé*.

L'influence du *tannissage* et du collage est prépondérante sur la réussite du tirage.

Le tannin doit être mis en quantité suffisante pour précipiter les matières albuminoïdes coagulables que renferme le vin ainsi que toute la colle ajoutée dans le but d'obtenir la clarification. Nous avons déjà insisté sur ce point. Le chapitre consacré aux analyses fournit toutes les indications utiles à la réussite du tannissage et du collage.

---

(\*) Le vin est remonté généralement au moyen de la chaptalisation ou par addition d'alcool avant l'assemblage de la cuvée, mais plus rarement.

Il est bon d'ajouter qu'il existe dans les moûts des substances azotées que le tannin ne précipite pas, notamment les amides et l'azote sous forme ammoniacale. On met ce fait en évidence en traitant les moûts par l'acide phosphotungstique après l'action du tannin. Le précipité qui se forme est composé de sels ammoniacaux et de matières azotées autres que les amides (\*). L'azote des amides est préféré par les levures à celui des peptones et des albumines.

Au printemps, notre vin coupé, alcoolisé, tannisé et enfin collé est devenu d'une limpidité parfaite. Cependant il faut prendre garde que le vin ne soit soutiré trop clair, car si la précipitation des cellules du ferment était absolue, le vin ne fermenterait pas en bouteilles.

On sait qu'après le bouchage, le vin, pour acquérir la vie et le pétillant recherchés, doit subir une fermentation en bouteille et se charger insensiblement d'anhydride carbonique.

Si les levures existent en faible quantité, elles donnent une fermentation secondaire normale, tandis qu'en grand nombre elles risquent de produire une arrière fermentation trop rapide et tumultueuse.

Cette fermentation qui régit la prise de mousse dépend de la nature des levures présentes, des hydrates de carbone à décomposer, de la composition du milieu, la température restant toujours un facteur de premier ordre.

Nous recommandons de vérifier par un examen microscopique si le vin n'est pas totalement exempt de ferments. L'adjonction à la cuvée d'une culture pure nous paraît, en tous cas, d'une haute utilité.

---

(\*) V. SÉBASTIAN. *Mission en Espagne*, 1894 (Fontana, Alger).

*Dosage du sucre.* — De la quantité du sucre à ajouter dépend le sort du tirage. Si le poids du sucre est trop faible, le vin n'aura pas une mousse suffisante, il deviendra simplement *crémant* et devra être vendu à bas prix ou remis en cercles ce qui représente une perte évaluée à 50 centimes par bouteille. Si le poids du sucre est trop fort, la production du gaz carbonique dépassera la limite de résistance des bouteilles et la casse prendra bientôt des proportions désastreuses.

*Réduction Robinet.* — Dans un ballon jaugé de 200 centimètres cubes (fig. 149), on mesure du vin de tirage que

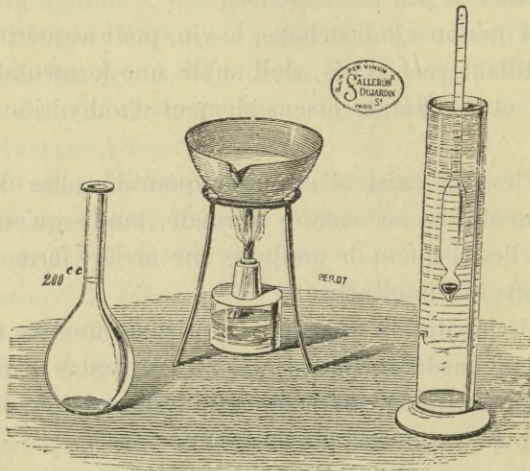


Fig. 149. — Réduction Robinet. Dosage du sucre.

l'on évapore ensuite à moitié environ en le chauffant à feu nu dans une capsule de porcelaine, qui porte un trait émaillé mesurant le volume de 100<sup>cc</sup>. Le vin, ainsi réduit et privé de son alcool, est transvasé dans le ballon de 200<sup>cc</sup> dès qu'il est refroidi à + 13° C.

On lave la capsule à l'eau distillée ; on ajoute dans le ballon les eaux de lavage et on complète avec la même eau le volume primitif de 200<sup>cc</sup> ; puis, à l'aide d'un densimètre, on détermine la densité de ce vin dont l'évaporation a chassé l'alcool. Bien entendu, il faut que le liquide soit refroidi à + 15° C.

La densité trouvée multipliée par 2,444 donne le poids du sucre. On retranche du produit obtenu le poids de 13 gr. 5 représentant, approximativement, le poids des sels naturels du vin.

Exemple : la densité est 1007,2 ou 7,2 du densimètre.

$7,2 \times 2,44 - 13,5 = 4 \text{ gr. } 1$  pour le poids du sucre contenu dans 1 litre de vin.

Connaissant la quantité de sucre indécomposé que possède notre vin, nous déterminerons la quantité de sucre que nous devons lui donner pour éviter les inconvénients précités.

Or 4 gr. 84 de sucre développent une atmosphère de pression dans un litre de vin. On accorde un maximum de six atmosphères à un grand moussoux et quatre environ aux petits moussoux de la consommation courante.

Le problème à résoudre est le suivant : obtenir un vin bien moussoux sans avoir trop de casse. Au-dessus de sept atmosphères beaucoup de bouteilles ne résistent pas à une pression continue.

Suivant Maumené, la mousse se fait dans d'excellentes conditions si on a le soin de mettre le vin en bouteilles lorsqu'il contient 2 kilogr. de sucre total par hectolitre, soit 20 gr. par litre. Cela n'est pas absolument vrai dans tous les cas, chaque cépage ayant des propriétés particulières relativement à la prise de mousse. Certains vins supportent jusqu'à 25 gr. pendant que 30 gr. suffisent à d'autres.

Le glucomètre Guyot ou l'aréomètre Baumé peuvent être employés pour reconnaître le moment favorable à la mise

en bouteilles. L'appréciation est très approximative, mais pratiquement suffisante.

On pèse exactement 750 grammes de vin et on le verse dans une capsule de porcelaine tarée avec soin. On place cette capsule au bain-marie pendant trois ou quatre heures, jusqu'à ce que le liquide qu'elle contient soit réduit au sixième, ce qui représente 125 grammes. Si l'on a moins de 125 grammes, on ajoute dans la capsule une petite quantité d'eau de pluie pour atteindre ce poids.

Le vin ainsi réduit est versé dans une éprouvette en verre. On le laisse refroidir jusqu'à + 15 degrés centigrades, et on prend le degré gleucométrique avec l'instrument de Guyot ou de Baumé. S'il marque 12 degrés correspondant à 20 kilogr. de sucre par hectolitre, on pourra mettre en bouteilles. A 11 degrés il y a encore une bonne mousse, mais au-dessous de 10 degrés il faut avoir recours au sucrage. Nous conseillons d'ajouter le sucre dans la proportion suivante :

Si l'aréomètre marque 5° ajouter 2 k. de sucre candi pur  
et sec par hectol.

—	6°	—	1 <sup>k</sup> 714	—
—	7°	—	1 <sup>k</sup> 425	—
—	8°	—	1 <sup>k</sup> 143	—
—	9°	—	0 <sup>k</sup> 859	—
—	10°	—	0 <sup>k</sup> 572	—
—	11°	—	0 <sup>k</sup> 286	—
—	12°	—	rien	—

Le sucre se fait dissoudre à froid dans du vin blanc vieux.

Nous passons rapidement en revue les diverses manipulations du Champagne sur lesquelles MM. Robinet, Maumené et Salleron ont écrit d'excellentes pages ; mais nous profiterons de l'étude des *Muscats mousseux* pour fouiller aussi

complètement que possible tous les faits qui se rattachent à la préparation pratique des vins mousseux.

Le vin une fois sucré est mis en bouteilles et placé dans un cellier à température constante. La prise de mousse s'accomplit sans casse lorsque la chaleur ambiante ne s'élève pas brutalement. Une température de 17 à 18 degrés est favorable, mais la mousse devient plus crémeuse, plus fine, lorsque la fermentation a lieu lentement entre 12 et 16 degrés. Plusieurs industriels habiles laissent débiter la fermentation dans un local tempéré puis, quand elle est bien amorcée et que la pression atteint quatre atmosphères, ils descendent les bouteilles en cave plus fraîche.

La température exerce une grande influence sur le coefficient d'absorption du vin. Ce coefficient, qui est de 0.820 à la température de 10 degrés descend à 0.400 quand le thermomètre marque 25 degrés. Par conséquent les 4 lit. 10 de gaz carbonique dégagés par la fermentation de 16 gr. 40 de sucre qui donnaient une pression de 5 atmosphères avec le coefficient d'absorption de 0.820, donneront 10 atmosphères avec celui de 0.400  $\left(\frac{0.400}{4.10} = 10,2\right)$ . Or 10 atmosphères représentent une très énergique pression et si les bouteilles ne cassent pas, les bouchons de tirage qui ne sont point tous de bonne qualité laisseront écouler du vin. Nous avons dit en parlant des bouteilles (page 341) que les fabriques sérieuses, comme celle de Vauxrot dans l'Aisne, livraient des bouteilles premier choix capables de supporter cette pression. Les caves à 25 degrés sont très rares même dans le Midi de la France. (Un local aussi chaud mériterait plutôt le nom d'étuve) et cela prouve assez qu'il est possible de tirer des vins mousseux dans la plupart des celliers.

La bouteille bouchée, on retient le bouchon au moyen

d'une agrafe en fil de fer mi-plat, en forme d'U, que l'on place rapidement grâce à une machine spéciale.

Les bouteilles sont ensuite mises en tas. Le col de la rangée de base repose sur un pied-latte et leur fond sur une simple latte. — Le pied-latte est une sorte de traverse en bois de 4 centimètres carrés. — Elles sont maintenues à une distance de 4 à 5 centimètres les unes des autres, par

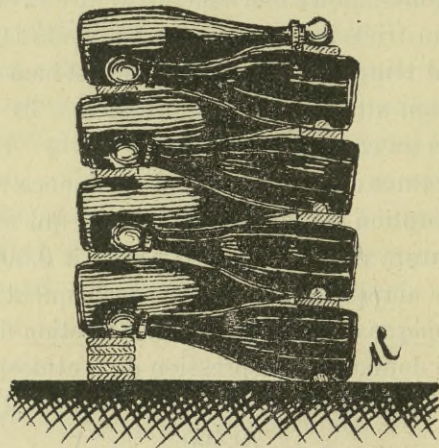


Fig. 450. — Entrellage des bouteilles (vins de tirage).

des petites cales en liège ou simplement par des pierres ou du gravier. Les deuxième, troisième rangée, etc., ne reposent que sur des lattes. Les tas ont souvent la hauteur de 16 à 17 rangs de culs de bouteille. Pour les consolider, on fait dépasser les lattes de 10 à 12 centimètres environ, sur lesquelles on pratique une encoche, et, en intervertissant le sens des entailles, on y enfille une baguette qui relie les rangs des bouteilles entre eux et donne à la masse une extrême solidité.

Parfois, les tas restent ainsi formés pendant 3 ou 4 ans. Généralement, cependant, on doit les *mettre sur pointe*



lorsque la fermentation a décomposé la totalité du sucre et que le vin clair et brillant présente un dépôt sec et pulvérulent.

La *mise sur pointe* consiste à renverser la bouteille, en engageant son goulot dans un des trous que porte une table inclinée appelée pupitre (fig. 151). Les ouvriers champenois

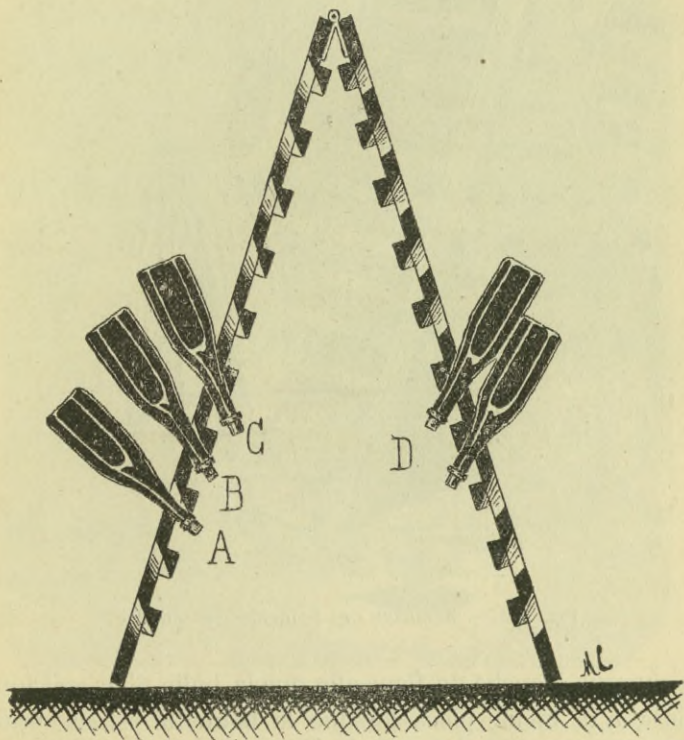


Fig. 151. — Pupitre. Mise sur pointe.

exécutent alors très adroitement le remuage, qui a pour but d'amener tout le dépôt sur le bouchon.

On remue en prenant la bouteille par le fond et en lui imprimant un mouvement de rotation sur le goulot, ou

bien on agit doucement par une série de secousses, cela dépend de l'adhérence et de la nature du dépôt. Dans tous les cas, on observe rigoureusement de maintenir en dessus

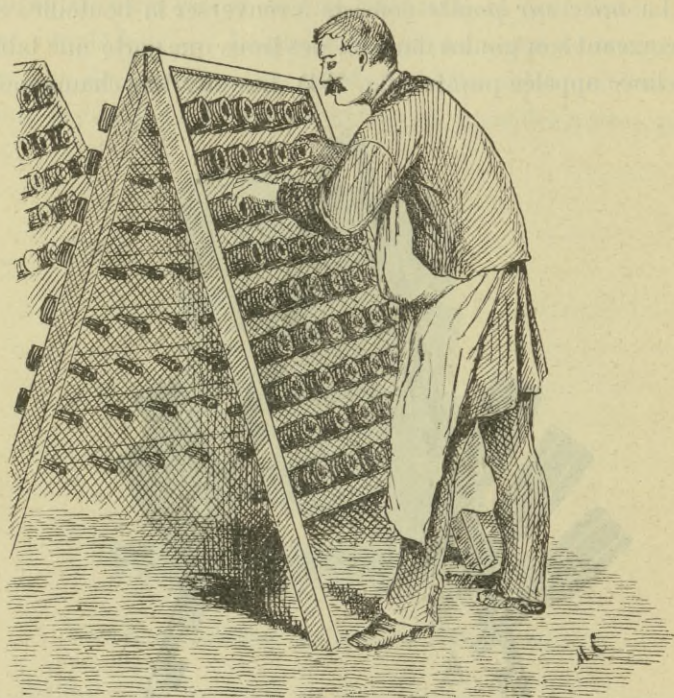


Fig. 152. — Remuage des bouteilles sur pupitre.

la marque blanche du flanc afin que la bulle d'air soit toujours à la même place lorsque la bouteille est en repos (fig. 152).

Il se produit quelquefois des dépôts anormaux, désignés sous le nom de *masques* (fig. 153), qui adhèrent fortement aux parois de la bouteille et nécessitent des secousses violentes pour être détachés, souvent, aussi, on n'y parvient pas et il faut alors se résoudre à remettre le vin

en tonneaux pour lui faire subir de nouvelles manipulations, tannissage ou collage suivant le cas.

Lorsque le dépôt est bien rassemblé sur le bouchon, on pratique le dégorgement. Cette opération consiste à déboucher la bouteille, de façon qu'en faisant sauter le bouchon,



Fig. 153. — Enlèvement du « masque » ou dépôt adhérent, par chocs produits à l'aide d'une baguette de fer. Ces chocs occasionnent parfois des explosions ; les ouvriers doivent se protéger la figure avec des toiles métalliques.

le dépôt qui repose dessus soit expulsé et que le vin reste limpide.

Un ouvrier spécial prend la bouteille sur pointe en la tenant couchée sur son avant-bras gauche ; au moyen d'un

crochet, il détache le fil de fer ou l'agrafe en retenant le bouchon avec l'index (fig. 154). Ensuite, il saisit ce bouchon



Fig. 154. — Dégorgement. A droite machine à retirer les bouchons cassés au moment du dégorgement. (Bossin).

avec une pince, dite patte de homard, qu'il tient à la main droite et le fait sauter brusquement en redressant vivement la bouteille pour ne laisser perdre qu'une faible quantité de

vin expulsant le dépôt. D'un coup de pousse, il enlève les impuretés qui souillent le goulot.

Le dégorgement exige une certaine habileté pratique. Si la pince vient à casser la tête du bouchon, on a recours à l'emploi d'un tire-bouchon, mais en ayant soin d'envelopper la bouteille d'un morceau de forte toile, car l'effort exercé

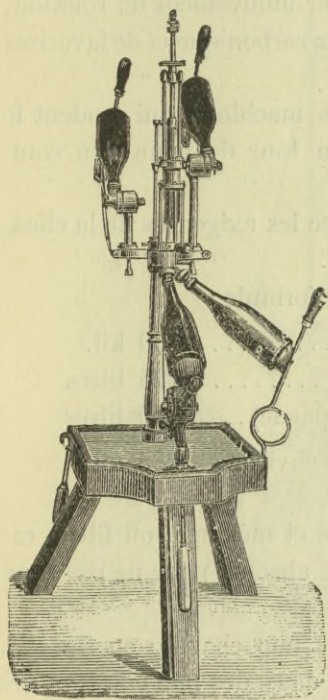


Fig. 155. — Machine à doser et à remplir, dosant très régulièrement de 1 à 20 centièmes.

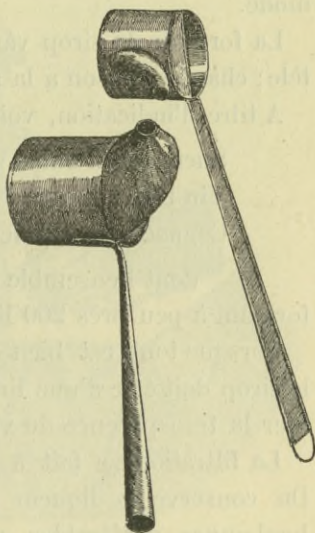


Fig. 156. — Mesures pour doser à la main la liqueur d'expédition.

par la traction du tire-bouchon peut déterminer l'explosion de la bouteille et occasionner des accidents. On évite ce danger en se servant d'un petit instrument appelé *Bossin*, dont le maniement est fort simple (fig. 154).

Aussitôt après le dégorgement, la bouteille est passée à l'ouvrier doseur ou égaliseur, qui y introduit une quantité déterminée de sirop.

Selon la quantité de sirop à ajouter, le doseur enlève un volume de vin correspondant, puis il incline sa bouteille et verse doucement la liqueur à l'aide d'un entonnoir à bout recourbé, en imprimant un léger mouvement de rotation, afin d'éviter le dégagement du gaz carbonique et de favoriser la diffusion du sirop.

On construit aujourd'hui des machines qui rendent le dosage facile en supprimant un tour de main peu commode.

La formule du sirop varie avec les exigences de la clientèle; chaque maison a la sienne.

A titre d'indication, voici une formule :

Sucre candi blanc.....	150 kil.
Vin blanc vieux.....	125 litres
Cognac vieux (fine champagne)...	10 litres
dont l'ensemble donne environ..	<u>285 kil.</u>

formant à peu près 200 litres.

Lorsque tout est bien dissous et mélangé, on filtre, car le sirop doit être d'une limpidité absolue pour ne pas troubler la transparence du vin.

La filtration se fait à travers une chausse en flanelle. On conserve la liqueur filtrée dans des bouteilles ou des bonbonnes préférables aux réservoirs en cuivre étamé. Comme tous les produits à base d'étain, l'étamage contient un peu de plomb sur lequel les acides du vin agissent à la longue.

Le bouchage se fait à la machine en suivant les précautions indiquées à la page 348. Il ne faut pas négliger, après avoir comprimé le bouchon dans l'appareil, d'essuyer avec

une éponge l'eau qu'il a rendue. Les sommeliers disposent leur machine à boucher avec un point d'arrêt qui permet d'enfoncer le bouchon de manière à ce qu'il dépasse l'ouverture de la bouteille d'un demi-centimètre environ (fig. 157).

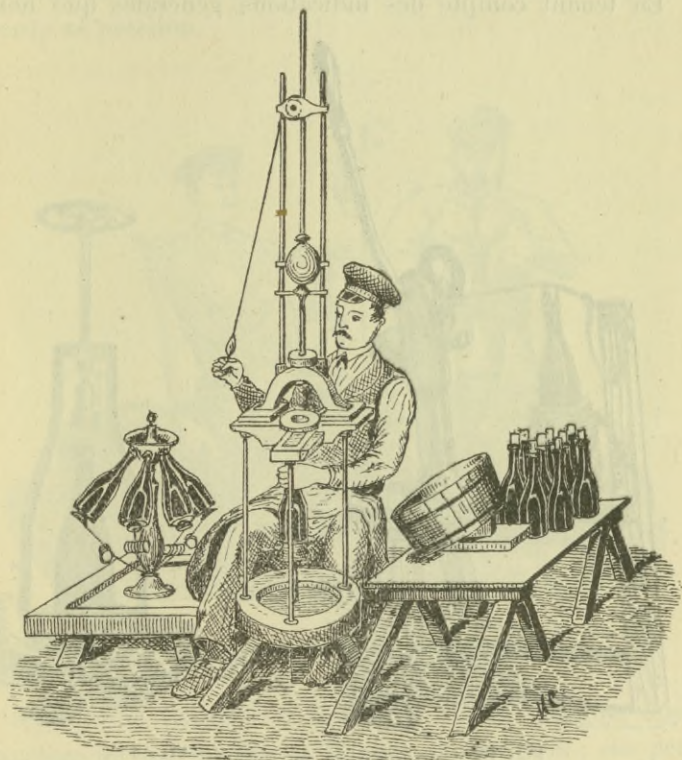


Fig. 157. — Bouchage du champagne. Machine à boucher dite mouton.

La bouteille passe ensuite aux mains du *ficeleur* et du *poseur de fil de fer*. Il existe des machines qui simplifient ce travail pénible. Nous insisterons à ce sujet en exposant la méthode usitée pour la préparation du vin Muscat mousseux.

Il nous a paru plus convenable, en effet, d'entrer dans des détails en prenant pour base la préparation du *Muscat mousseux*, type Asti, peu connue en France et cependant susceptible d'y trouver une importante application.

En tenant compte des indications générales que nous

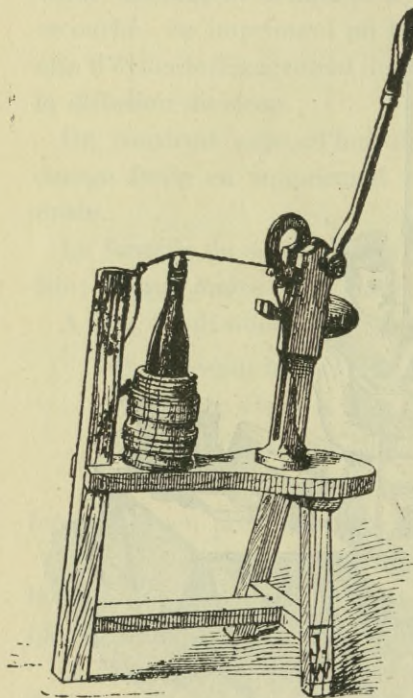


Fig. 158.

Fig. 158. — Machine à ficeler à la ficelle (Weinmann). — Fig. 159. — Museleuse papillon avec muselet en fil de fer étamé.

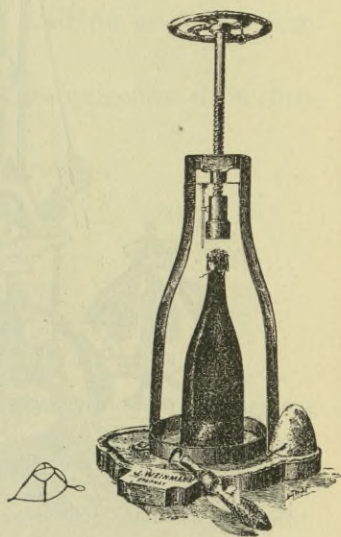


Fig. 159.

venons de donner sur le procédé champenois, le praticien connaîtra tous les principes de la fabrication des vins mousseux doux ou secs.

Le *chantier d'expédition* du vin de Champagne est représenté par la figure 161.



Nous remarquons en allant de droite à gauche :

1° *Dégorgeoir*. — Comprenant un baquet sur trépied et une guérite.

2° *Tourniquet rondoir à ressort*. — Cet appareil sert à recevoir la bouteille dégorgée tout en s'opposant à ce qu'elle perde sa pression.



Fig. 160. — Ficelage à la main.

3° *Machine à doser et à remplir*. — Cette machine dose exactement la bouteille en liqueur d'expédition ; elle permet de verser, d'une façon précise, la quantité de liqueur déterminée, si petite soit-elle.

4° *Machine à boucher*, dite à mouton. — Cette machine à boucher est livrée à tige pour les celliers à voûte élevée, ou sans tige pour les celliers à voûte basse.

5° *Machine à ficeler*. — La ficelle étant passée dans une machine d'acier, munie d'un levier, on fait un nœud au

col de la bouteille, on attache le bout à un trèfle fixé à l'un des montants; par une simple inflexion imprimée au moyen du levier, on obtient un serrage parfait sans effort.

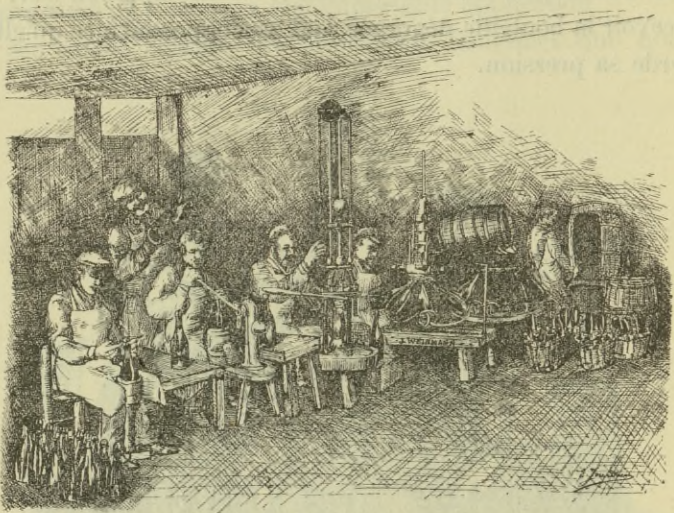


Fig. 161. — Chantier d'expédition.

Notons en passant que le *museletage*, c'est-à-dire la pose sur le bouchon d'une embrasse de fil de fer à 3 ou 4 branches, tend à faire disparaître le ficelage; ce procédé est plus rapide et donne en outre au consommateur plus de facilité pour le débouchage.

6° *Pose du fil de fer*. — Ce fil embrasse le col de la bouteille en dessous de la bague, les deux bouts de ce fil sont repliés par dessus le bouchon. Ainsi placé il assure le maintien du bouchon dans le cas où, par suite d'un séjour trop prolongé en cave, la ficelle ne suffirait plus.

7° En sortant du chantier, les bouteilles passent dans les mains d'un vérificateur qui s'assure que la bouteille ne renferme aucun dépôt et qu'elle est bien en état d'être expédiée.

*Vins mousseux de Saumur.* — La méthode usitée dans le Saumurois est identique à celle de la Champagne pour la prise de mousse par fermentation alcoolique en bouteilles. D'ailleurs, plusieurs industriels de Saumur ont des installations dans la Marne.

La seule différence consiste dans le mode d'achat de la matière première et naturellement dans la qualité de la vendange.

En Champagne, la vendange est achetée sur pied par les grands propriétaires de caves, et l'on ajoute dans les tonneaux (après le soutirage) une liqueur contenant 500 grammes de sucre dissous dans un litre de vin vieux, en quantité variable suivant la richesse saccharine naturelle du moût. La ration est fixée de telle sorte que le vin atteindra 11 à 12 degrés d'alcool.

Dans le Saumurois, les vins, une fois faits chez le récoltant, sont achetés par les champagniseurs. Le coupage a lieu dans des cuves de 60 à 80 hectolitres munies d'un agitateur permettant de brasser la masse liquide et de la rendre homogène.

On met en tonneaux, etc., puis en bouteilles après collage. On mélange alors une quantité suffisante de liqueur sucrée pour obtenir cinq atmosphères de pression.

La plupart des praticiens opèrent très simplement. Ils déterminent d'abord le poids du sucre naturel indécomposé dans le vin. Admettons que ce poids soit 2 gr. 50. Sachant qu'un gramme de sucre donne après fermentation 0 gr. 247 d'acide carbonique et que le coefficient d'absorption de ce gaz est fixé à 0.820 à la température de 10 degrés, nous aurons :

$$5 \times 0.820 = 4 \text{ litres } 10.$$

Le volume d'acide carbonique doit être de 4 litres 10 par litre pour atteindre la pression de cinq atmosphères.

Le poids de sucre nécessaire pour produire 4 litres 10 d'acide carbonique sera indiqué par le quotient de  $\frac{4.10}{0.247}$  soit : 16.598.

Au moment de la mise en bouteilles, chaque litre de vin devra posséder 16 gr. 59 de sucre. Or, le vin en question n'en renferme que 2 gr. 50; il faudra donc ajouter la différence, c'est-à-dire 14 gr. 9:

$$2.50 + 14.09 = 16.59$$

Pratiquement, on met toujours en plus 5 à 6 grammes de sucre par litre, car la fabrication des bouteilles a fait beaucoup de progrès et le consommateur ne se contente pas aujourd'hui de la mousse que ses ancêtres trouvaient suffisante. Une bouteille, débouchée avec précaution, doit se vider au moins de 12 p. o/o à la température de 10 degrés.

Pour avoir des vins moelleux et un peu doux, on ajoute, au moment du dégorgement, 5 à 10 centilitres de liqueur-sirop, suivant la formule indiquée plus haut.

Les vins demandés *secs* ne reçoivent pas cette ration de sirop.

Lorsqu'ils sont livrés à la consommation, les meilleurs vins mousseux du Saumurois titrent 13 à 14 degrés.

Les cépages généralement employés à la fabrication des vins mousseux sont : le Grollot et le Côt pour les vins ordinaires; le Pinot de la Loire ou Chenin blanc et le Cabernet franc ou Breton pour les vins supérieurs.

Quelques-uns champagnisent aussi le Cabernet-Sauvignon et obtiennent des produits d'une finesse remarquable.

Nous avons vu, dans le chapitre intitulé : *Considérations sur les vins de luxe français* (page 17), qu'il y a plusieurs régions où on prépare des vins mousseux, notamment la Bourgogne, le Jura, le Beaujolais, Saint-Péray, Limoux,

dans l'Aude ; Saumur, Vouvray, etc. Mais il serait oiseux de ressasser ici l'empirisme traditionnel des diverses méthodes employées. Toutes ces méthodes, d'ailleurs, se perfectionnent de plus en plus sous l'influence des enseignements puisés à la bonne source, c'est-à-dire en Champagne. Les producteurs Bourguignons, entrés en lice à une époque relativement récente (Rully, Saône-et-Loire, 1822) ont obtenu des résultats parfaits, en adoptant d'emblée les pratiques auxquelles leurs voisins de la Marne doivent si haute renommée. Comme la Champagne, la Bourgogne cultive les Pinots.

L'industriel muni des connaissances indispensables peut appliquer partout le procédé champenois décrit dans les pages précédentes. Dans ces conditions, nous relaterons au courant de la plume ce qui se passe de-ci de-là ; nous avons hâte d'aborder l'étude des Muscats mousseux, afin de serrer de près le détail des manipulations pratiques appuyées sur les données théoriques.

Malgré le lyrisme du poète Agenais, dont le nom seul est un poème — *Jasmin*, dit le barde perruquier (\*) — les *mousseux de Gaillac*, bien que très agréables, ne sont pas encore près de supplanter les vins de la Marne :

Pauré Champagno,  
Gaillac l'espargno ;  
Car se bouillo  
Te tombario.

Cette emphase pindarique, un tantinet mirlitonesque, ne

---

(\*) *Jasmin* (Jacques Boé dit), né et mort à Agen (1798-1864), poète gascon dont les œuvres sont imprégnées de sensibilité et de grâce que relève encore un goût rare de la perfection. Ses principales œuvres figurent dans les 4 volumes : *las Papillotos* (1837-1863). On reproche à *Jasmin* une infatuation de lui-même excessive.

suffit pas pour élever les mérites du Gaillac à la hauteur du grand Champagne, d'autant plus que chez la plupart des producteurs Tarnais la préparation des vins mousseux nous reporte au commencement du siècle !

Le règlement de la prise de mousse se fait empiriquement, et bien rares sont encore ceux qui savent proportionner la dose de sucre avec la résistance des bouteilles et la production d'une mousse abondante et crémeuse.

La *Blanquette de Limoux* est analogue au vin de Gaillac, car elle provient du même cépage — le Mauzac blanc — ainsi appelé quoique ses raisins soient jaune roux à maturité.

Le comte Odart l'a très sévèrement appréciée lorsqu'il a écrit : « Quant à la jolie Blanquette de Limoux, son seul trait de ressemblance avec le Champagne est la mousse. Je conçois que cette boisson puisse être trouvée agréable par des femmes, mais des hommes ne se contenteraient pas de mousse et d'une saveur sans vinosité. »

On pourrait répondre à l'aimable et distingué ampélographe qu'était l'honorable comte Odart, que l'opinion des femmes en pareille matière est d'un certain poids, car il nous semble qu'elle n'a pas été et qu'elle n'est pas encore sans influence sur l'immense notoriété du Champagne. La modeste Blanquette de Limoux serait heureuse de plaire à la plus belle moitié du genre humain, cela suffirait amplement à assurer son succès.

De même que l'excellent vin de Gaillac, la Blanquette de Limoux n'a pas l'outrecuidante prétention d'égaliser le Champagne, elle est tout uniment Blanquette, c'est-à-dire bon vin blanc ambré, mousseux, frais et léger, possédant la douceur et le cachet qui dérivent du Mauzac. Sans doute, ses principaux traits sont un peu « fémelins », mais ils n'en

ont pas moins leur agrément et leur charme comme l'Hermaphrodite de Polyclès (\*).

Dans les environs de Limoux, à Magrie, à Cournanel, etc., on vendange lorsque le raisin est bien mûr. On évite de froisser et d'écraser les grappes, qui sont triées avec soin et pressées immédiatement.

Le moût, que l'on a filtré à travers un crible, fermente librement pendant 3 ou 4 jours, suivant la marche de la fermentation tumultueuse. Ensuite on le filtre à l'aide d'une manche. Les dépôts énormes que le liquide tient alors en suspension tapissent les parois de la manche et forment une sorte de masse filtrante qui opère une épuration énergique. Le moût coule limpide, libéré des impuretés et de la plus grande partie des cellules de levures qu'il renfermait. Il est recueilli dans des fûts neufs ou n'ayant contenu que du vin Blanquette. Ce moût clair, dont la fermentation est presque nulle, est tenu autant que possible à l'abri du contact de l'air, en cave fraîche.

On soutire en décembre et on colle pour mettre en bouteilles courant mars.

La vendange du Mauzac-Blanquette se fait tardivement, après celle de la Carignane, et généralement, à cette époque, la température ambiante tend à s'abaisser brusquement dans la région montagneuse de Limoux. Cette circonstance naturelle, jointe à la suppression de la majeure partie des levures par filtration, favorise le développement d'une fermentation complémentaire lente et insensible. On peut dire que la filtration et les conditions atmosphériques dominent la fabrication empirique de la Blanquette mousseuse.

---

(\*) Polyclès, sculpteur grec, né à Athènes au <sup>iv</sup>e siècle avant J.-C.

Si l'automne est chaud, si le moût est fortement aéré par la filtration et la mise en tonneau, les quelques cellules de levures qui ont réussi à traverser le tissu prolifèrent abondamment et ne tardent pas à provoquer une arrière-fermentation vigoureuse aux dépens de la matière sucrée. Le vin devient alors trop sec et, après la mise en bouteilles, il est incapable de produire, par une fermentation ultime, la quantité de gaz carbonique nécessaire à la production de la mousse pétillante, soit environ *3 litres 95* par bouteille de 78 à 84 centilitres.

Beaucoup de propriétaires récoltants ne se servent même pas de l'aréomètre; ils dégustent la Blanquette et, lorsqu'elle leur paraît trop pauvre en « liqueur », ils ajoutent approximativement à chaque bouteille *une pincée* de sucre candi pulvérisé. La bouteille ficelée n'est point dégorgée; elle garde donc son dépôt et se trouble si on l'agite.

Voilà le procédé général de fabrication usité dans la région de Limoux; mais là comme à Gaillac, à Saint-Péray, etc., il existe des industriels qui se sont inspirés de la méthode champenoise pour perfectionner leur fabrication. On y prépare des vins dégorgés que la clientèle extérieure préfère. Beaucoup de consommateurs locaux se méfient au contraire d'une limpidité parfaite et semblent croire que la présence du dépôt est un cachet d'origine, une preuve que la boisson n'est point frelatée. *Errare humanum est!*

Nous résumerons ci-dessous la règle suivie chez M. Émile Hébrard, le savant agronome, pour la préparation rationnelle du vin mousseux type Gaillac.

On vendange à complète maturité. Les grains verts, secs ou tarés sont mis de côté. L'égrappage est appliqué parce que, ordinairement, les grains non mûrs restent attachés à la rafle. Si on a soin de ne pas forcer l'égrappage, les grains irréprochables sont seuls détachés.



La vendange est ensuite mise sur le pressoir. On serre lentement. Le moût de la première pressée est incolore, celui de la seconde pressée est plus doux, plus riche en sucre, mais aussi un peu jaune.

Le moût des deux pressées est mélangé et passé au tamis, car il doit être séparé des pellicules, des pépins et des petits grains secs que le pressoir laisse échapper.

Inutile d'ajouter que les barriques dans lesquelles s'opère la fermentation ne doivent pas avoir contenu du vin rouge et être très saines. Les futailles neuves seront échaudées à la vapeur et lavées avec une infusion de feuilles de pêcher.

Ceux qui ne disposent pas d'un générateur de vapeur laveront à l'eau bouillante saturée de sel marin ou bien avec une solution de 200 grammes de carbonate de soude dans 8 à 10 litres d'eau chaude. Rincer à l'eau pure à plusieurs reprises.

Cette opération est indispensable pour débarrasser les fûts neufs des matières colorantes, astringentes, qui communiquent au vin un goût désagréable.

Si les pressoirs et les comportes ont servi à la vinification des vins rouges, il sera bon de les laver avec 3 kilos de cristaux de soude fondus dans vingt litres d'eau bouillante avant de les utiliser pour la vendange blanche.

Le moût doit être débourbé avant d'entrer en fermentation. Ensuite il est mis dans un fût bien propre et méché. On évite de pratiquer d'autres méchages ou sulfurage, car les vins mousseux contractent aisément l'odeur nauséabonde que donne une formation d'acide sulfhydrique.

Après ce premier soutirage, le vin est abandonné à lui-même.

Vers novembre, on fait un second soutirage et on remplit les fûts sans les bonder hermétiquement, car la fermenta-

tation secondaire, qui se poursuit lentement, dégage de l'acide carbonique.

Lorsque les froids de l'hiver ont pris fin et que les effluves printaniers vont se faire sentir, c'est-à-dire en février, on se livre à un troisième soutirage.

Le vin est alors soumis au tannissage et au collage.

On prépare la liqueur de tannin en délayant 42 grammes de tannin pur, sans éther, dans  $1/2$  litre d'alcool à 90°, ou bien dans un litre d'eau-de-vie. Cette liqueur est versée dans un fût de 220 à 225 litres. Quarante-huit heures après on peut opérer le collage.

On emploie de 5 à 8 blancs d'œufs frais par bordelaise quand le vin est jaune, et 12 à 15 grammes d'ichtyocolle lorsque sa teinte étant jaune pâle n'a pas besoin d'être affaiblie.

Dix à quinze jours après on soutire et le vin est laissé en repos pendant deux ou trois semaines.

C'est le moment d'analyser les principaux éléments desquels dépend la prise de mousse.

Si le producteur veut atteindre la perfection des vins de Champagne, il doit vérifier la teneur de son vin en acide, en alcool, en tannin et en sucre.

S'il se contente d'une perfection relative, et c'est le cas de la plupart des vigneronns qui préparent quelques bouteilles de vins mousseux pour leur table, il laissera de côté les trois premières analyses et se contentera de rechercher exactement la teneur en sucre de son vin. On trouvera, page 208, les descriptions des méthodes opératoires qu'il faut suivre pour obtenir ce résultat. Au besoin, un pharmacien ou le premier laboratoire venu est à même de renseigner promptement.

Il arrive parfois que le vin contient une trop forte quantité de sucre indécomposé. L'opérateur corrigera ce défaut

soit en retardant la mise en bouteilles jusqu'à ce que l'élévation de la température ait favorisé la décomposition du sucre en excès, soit en mélangeant le vin nouveau avec du vin vieux sec. L'adjonction d'un cinquième ou d'un quart de bon vin de l'année précédente améliore toujours la qualité.

Pour avoir une mousse convenable, il est nécessaire que le vin renferme 20 à 24 grammes de sucre par litre au moment de la mise en bouteilles.

Si le vin ne donne à l'analyse qu'une teneur en sucre insuffisante, c'est-à-dire inférieure aux chiffres précités, on versera dans le fût, avant la mise en bouteilles, autant de grammes de sucre candi qu'il en manque au vin.

D'après les observations des praticiens, l'addition du sucre rend la mousse plus crémeuse et lui donne plus de durée. Les vins qui fermentent en bouteille avec leur propre sucre ont une mousse de faible tenue.

L'emploi d'une liqueur sucrée est préférable à celui du sucre candi en poudre.

La liqueur sucrée, préparée suivant la méthode champenoise, renferme 500 grammes de sucre par litre de vin vieux pris comme dissolvant.

Supposons que l'on ait à mettre en bouteilles une barrique de 225 litres dont le vin possède une richesse saccharine de 15 grammes par litre. Pour arriver aux 22 grammes réglementaires, on ajoutera 7 grammes de sucre par litre, soit 14 centimètres cubes de solution sucrée (deux centimètres cubes correspondent à 1 gramme du sucre) et trois litres quinze centilitres pour les 225 litres de la barrique.

$$225 \times 14 = 3150$$

Bien peu de récoltants sont capables de pratiquer le dégorgement, car il exige des praticiens expérimentés. Le

dépôt formé dans la bouteille est une cause réelle d'infériorité ; non seulement il trouble la limpidité lorsque le départ du bouchon libère l'acide carbonique en excès, mais encore il altère sensiblement la finesse du vin.

Une progression constante dans la fabrication des vins mousseux et l'introduction de l'esprit d'association dans nos mœurs agricoles permettent d'espérer que les producteurs de vins champagnisés pourraient s'entendre entre eux de façon à payer les services d'un bon ouvrier dégorgeur qui visiterait successivement les caves d'une région aux époques favorables — de mars à juillet par exemple — et initierait à ses pratiques quelques vigneron intelligents.

*Saint-Péray.* — L'origine de la fabrication des vins *mousseux de Saint-Péray* remonte à 1798. Leur type primitif a varié. Ces vins, produits autrefois par la Roussette blanche ou Rousanne, sont aujourd'hui mélangés de raisins rouges, Syrah et surtout Gamay. Ce mélange les allège, les rend moins capiteux et moins énervants.

L'époque de la vendange varie avec les années. On cueille les raisins lorsqu'ils sont parfaitement mûrs, ce qui a lieu généralement du 20 au 30 septembre pour les plants rouges et du 1<sup>er</sup> au 10 octobre pour les cépages blancs.

La vendange fraîche est soigneusement triée et portée rapidement au pressoir. Le pressurage se fait à fond avec recoupage pour les cépages blancs, et environ au 2/3, sans recoupage pour les cépages rouges. Si l'on veut faire du vin blanc avec des raisins colorés, il faut arrêter à temps l'expression des jus et se garder de pousser trop loin la serrée. On peut utiliser les sucs retenus dans les marcs gras en les faisant fermenter rapidement à l'air et les pressant ensuite ; ils donnent alors des vins rouges. On peut aussi en faire des piquettes en vue de la production de l'alcool ou

d'une boisson saine et rafraîchissante pour le personnel de l'exploitation.

La richesse des moûts est variable suivant le degré de maturité acquise. C'est par des coupages judicieux que l'on obtient des cuvées d'un type à peu près identique chaque année, soit de 12 à 13°,8 Baumé. On réduit la richesse saccharine par une addition de vin vieux sec. Si la cuvée est trop faible en sucre, on la remonte avec un peu de sirop de sucre, comme cela se pratique en Champagne.

On soutire très souvent, d'autant plus que la fermentation est active.

Le moût est introduit dans des futailles de 200 litres, sulfurées par la combustion d'une mèche soufrée de 4 centimètres carrés environ. On arrive ainsi à avoir un liquide clair dont la fermentation est presque nulle, car les rares cellules de levures, qui échappent aux soutirages répétés, sont anesthésiées par l'acide sulfureux. Le vin doit renfermer encore un peu de sucre indécomposé lorsque les froids de l'hiver suspendent la vie des ferments.

Le tannissage est fait à raison de 5 grammes de tannin par hectolitre, préalablement dissous dans du bon cognac et aussi près que possible de la saturation. On colle quelques jours après, en employant au maximum une tablette de gélatine Lainé par pièce de 200 litres.

Quand le premier collage, en décembre, ne donne pas des résultats parfaits, on renouvelle l'opération en janvier.

La mise en bouteilles se pratique d'avril à mai, suivant l'état du vin. Si le vin est trop sucré, on retarde pour que la fermentation qui se réveille à l'approche du printemps décompose un peu de sucre. Si, au contraire, le vin est trop sec, on tire plus tôt. Au besoin, on ajoute une quantité déterminée de sucre candi, afin que le vin contienne 20 à 22 grammes de sucre par litre.

Le titre alcoolique moyen du vin fait est de 12°,5 à 13°.

Le Saint-Péray moussoux est sec, mais, après dégorgéage, il est additionné, suivant l'usage champenois, d'un sirop composé de sucre candi très pur, dissous dans du très bon vin. Les qualités et le goût des consommateurs fixent le *dosage* qui est ordinairement de 1 p. o/o pour l'Angleterre et 10 p. o/o pour la Russie.

Les vins bouchés et agrafés restent en cave sur lattes pendant une durée de 2 à 5 ans.

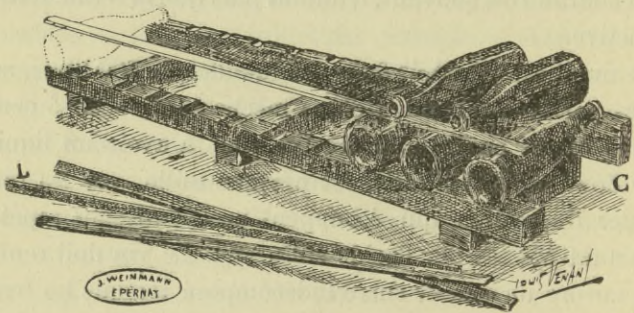


Fig. 162. — Chantier à bouteilles. Vins sur lattes.

On les met sur pointe lorsqu'on juge que la cuvée est assez vieille pour être expédiée. Les bouteilles, piquées sur des pupitres ou tréteaux, subissent le rémuage durant 3 à 6 semaines. Soir et matin on leur imprime, par un coup de poignet, un mouvement horizontal et vertical; horizontal pour détacher le dépôt, vertical pour le faire tomber vers le goulot. Lorsqu'il est réuni sur le bouchon, on débouche la bouteille, l'ouverture tournée en bas, et on laisse chasser le dépôt par la mousse, etc.

En résumé, comme on le voit par ce rapide exposé, les méthodes de Saint-Péray sont très près des méthodes de Champagne. Dans cette dernière région, on s'applique surtout, depuis quelques années, à éviter l'intervention de

l'acide sulfureux qui exerce parfois une influence fâcheuse sur la finesse et la saveur du vin. On tend aussi à régler judicieusement l'emploi du tannin, de façon à ce que toutes les matières albuminoïdes coagulables et toute la colle ajoutée au vin soient précipitées par lui sans qu'il en reste à l'état libre. Le moindre excès en tannin est à éviter, car il agit défavorablement sur la fermentation en bouteilles, sur la limpidité et la formation du dépôt.

Les caves de Saint-Péray sont souterraines. Leur température à peu près constante est de 11°5 à 12°5 centigrades.

*Muscat mousseux.* — La méthode de vinification du Muscat mousseux diffère de celles que nous venons de passer en revue.

Dans la préparation des vins blancs mousseux, type Champagne, on laisse la fermentation épuiser tout ou presque tout le sucre naturel, et au moment de la mise en bouteilles, on ajoute une certaine dose de sucre qui, décomposée par le ferment, produit la quantité d'acide carbonique nécessaire à la prise de mousse.

Au contraire, dans la préparation du Muscat mousseux, il est indispensable d'arrêter la fermentation à peine commencée, de manière à conserver au vin une très forte proportion de son sucre indécomposé. Dans ces conditions, la quantité de sucre que renferme le vin au moment de la mise en bouteilles est largement suffisante pour produire la mousse, et *à priori* il semble même qu'elle devrait entraîner fatalement la casse : il n'en est rien cependant. Nous nous expliquerons plus tard à ce sujet.

Donc, il est parfaitement inutile d'ajouter du sucre ; mais dans quelques cas particuliers, il est nécessaire d'ajouter de l'alcool pour ralentir la fermentation et obtenir une propor-

tion normale du sucre, d'alcool et d'acide carbonique répondant au type *Muscat moussoux*.

La vendange doit se faire lorsque le raisin est bien mûr : généralement, elle a lieu du 20 septembre au 10 octobre. Sa richesse saccharine sera alors suivant l'exposition, l'âge de la vigne, etc., de 225 à 300 grammes de sucre par litre — 250 grammes constituent une très bonne moyenne — avec 5 gr. à 5 gr. 5 d'acidité totale par litre exprimée en acide tartrique.

Nous avons indiqué les méthodes de dosage de l'acidité (page 178) ; elles sont d'une pratique facile, d'autant plus que l'on peut avoir une burette divisée en décigrammes d'acide tartrique par litre de façon à connaître la quantité de ce corps par une simple lecture et déterminer ainsi la correction nécessaire au moût.

Notre burette automatique (fig. 183) ou bien toute autre (fig. 48) étant remplie jusqu'au 0 avec la solution alcaline titrée, on verse celle-ci goutte à goutte dans le récipient qui contient le moût préalablement filtré à travers un linge à tissu serré. Pour rendre l'opération plus sûre nous recommandons de procéder d'abord à un essai rapide afin d'avoir des données approximatives sur le titre acide du moût en expérience.

On suit les prescriptions indiquées (pages 176, 178, 212) en versant la solution alcaline par fractions de 1 centimètre cube. Admettons qu'à 6 centimètres cubes par exemple, la phtaléine n'ait pas encore viré au rouge, mais que ce changement de couleur, indice de la fin de la réaction se produise lorsqu'on verse le septième centimètre cube. Dans ces conditions, on sait que les limites des recherches se trouvent circonscrites entre le sixième et le septième centimètres cubes.

On recommence alors l'opération sur du moût frais et on verse d'un seul coup 6 centimètres cubes de la solution al-



caline, puis on continue goutte à goutte jusqu'à ce que la coloration, après avoir pris une teinte brunâtre, passe au rouge.

Les moûts des vins de table de consommation courante doivent posséder une acidité évaluée à 8 ou 9 gr. d'acide tartrique par litre. Cette acidité serait trop forte pour les vins mousseux riches en acide carbonique. L'influence de l'acidité du milieu sur le fonctionnement biologique des levures et la marche de la fermentation est un facteur important qui exige l'attention des champagniseurs.

Revenons maintenant à la vendange.

Le raisin non mouillé et frais est immédiatement foulé aux pieds ou au fouloir mécanique. Il s'agit d'exprimer le jus des grains aussi bien que possible, sans écraser les pépins et sans extraire les principes acerbes des rafles. Il existe de nombreux modèles de fouloirs qui font un travail convenable. Ces appareils, actionnés à bras d'homme ou à la vapeur, se composent d'une trémie, qui reçoit la vendange, et de deux rouleaux en bois ou en fonte munis de cannelures hélicoïdales, marchant en sens inverse à des vitesses différentes. Ils produisent un effet de pression et un déchirement des pellicules et des rafles d'autant plus grand que la différence de vitesse entre les deux rouleaux est plus accentuée. Le foulage à vitesse égale doit donner par conséquent un vin moins astringent, moins coloré et plus fin.

La vendange foulée est mise sur le pressoir et pressée lentement. On mêle le moût de la première pressée avec celui du foulage.

Le jus de la deuxième, troisième et quatrième serrée se recueille à part. Uni aux résidus et aux moûts des vendanges de qualité inférieure, il sert à la préparation des Vermouts.

L'esprit ingénieux des constructeurs a enfanté un grand

nombre d'appareils de compression agissant plus rapidement pour obtenir des moûts blancs avec des raisins noirs, et aussi très énergiquement pour extraire les sucs au delà des limites connues.

Sans parler des dépenses d'achat et d'installation, je ne crois pas que ces nouveaux instruments aient atteint des résultats vraiment supérieurs, car il faut cependant faire entrer en ligne de compte la qualité du produit, surtout lorsqu'il s'agit de *vins de luxe*. Ici, comme en toutes choses, le mieux semble vouloir être l'ennemi du bien.

En Champagne, 1000 kilogr. de raisins noirs donnent environ 670 litres de vin blanc. Les marcs frais, après avoir subi les retrousses ou tailles, retiennent encore 18 à 19 p. o/o de liquide.

Dans le Midi, les marcs de vins communs, plus énergiquement traités, gardent néanmoins 10 p. o/o de liquide en moyenne. Sans doute, la qualité du cépage et sa maturité influent sur le rendement; l'Aramon, très juteux et décoloré, donne en blanc 80 p. o/o du produit total, 8 à 10 de vin rosé et 10 à 12 de vin rouge. Mille kilogr. de vendange Aramon produisent à peu près 600 à 610 litres de *vin blanc*.

On estime que les aramons de plaine, faits en rouge, abandonnent environ 800 litres de vin par 1000 kilogr. de vendange, tandis qu'il faut 1080 à 1100 kilogr. de Picquepoul ou de Clairette pour avoir un pareil rendement.

Les pressoirs hydrauliques, les pressoirs continus laminant la vendange entre deux cylindres ou la comprimant à l'aide d'une vis d'Archimède, etc., ne sauraient d'ailleurs trouver place que dans les grands domaines disposant d'un personnel exercé et d'une force motrice suffisante.

Le système Mabille et les mécanismes dérivant de ce système sont très recommandables et très économiques. Ils permettent de liquider la vendange ou le marc avec un

personnel réduit et donnent des résultats très satisfaisants au point de vue œnologique.

Le pressoir Mabilie est à levier articulé avec mouvement de va-et-vient à double effet, c'est-à-dire à action continue. Il se compose généralement d'un plateau très solide en bois étanche ou en tôle d'acier emboutie, appelé maie. Le tannin du vin pouvant se décomposer au contact du fer, ce dernier genre de maie ou table doit être surtout employée pour les mares frais, mais il serait préférable de l'avoir émaillée ; on obtiendrait ainsi une propreté et une étanchéité complètes.

Avec la puissance des pressoirs actuels, un bon pressurage ne demande pas un serrage rapide, car l'instrument serait vite à bout et l'écoulement du liquide s'arrêterait par l'excès même de la pression. Le temps est le facteur le plus important de l'écoulement des jus ; il domine même la valeur de la pression par unité de surface.

Il faut serrer progressivement et laisser entre chaque serrage un certain temps pour que le liquide puisse sortir de la masse ou gâteau. Quand l'égouttement cesse, il est préférable de desserrer l'écrou, de relever la charge et de travailler le marc pour l'émietter et le rendre plus facile à presser. C'est ainsi qu'on obtient d'un pressoir le plus grand rendement net en liquide.

On peut également perfectionner le travail d'un pressoir en mettant sur la maie une claie de fond, à claire-voie, qui draine la partie inférieure du gâteau et favorise l'écoulement du liquide.

La figure 163 montre la partie supérieure d'un pressoir Mabilie à charge pliante. Cette disposition, tout en conservant l'élasticité qui caractérise les charges mobiles en bois, rend les manœuvres plus faciles et moins pénibles. Pour travailler le marc, il n'est pas nécessaire de relever très haut

la charge repliée et crochetée, car l'espace laissé libre par les deux côtés relevés permet à un homme de se mouvoir aisément.

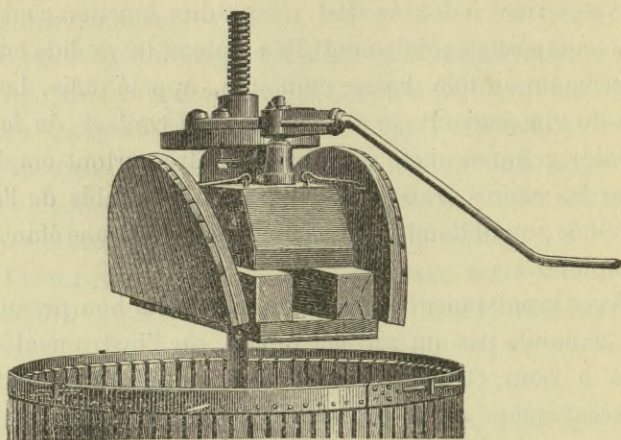


Fig. 163. — Pressoir Mabille à charge pliante.

*Fermentation.* — A Asti, le moût qui sort du fouloir et de la première pressée est transvasé, à l'aide d'une pompe, dans des futailles de 250 à 500 litres environ, placées les unes au-dessus des autres (gerbage ou encarrassage) de manière à pouvoir faire passer le liquide du premier rang au second et du second au troisième, etc. Ce soutirage est désigné par les cavistes sous le nom de « saut du Muscat » ; on le pratique lorsque la surface du moût en fermentation se couvre de matières écumeuses et on a soin de le renouveler chaque fois que le chapeau se forme.

En général, les premières impuretés apparaissent dès le départ de la fermentation, quelques heures après la mise en tonneaux. Le deuxième jour, à la suite de trois soutirages, le moût est prêt pour la filtration qu'il faut activer le plus possible.

Les dépôts que laissent les soutirages sont filtrés à part dans une chausse et joints au moût des dernières pressées.

*Première filtration*— La filtration est précédée d'un collage à la gélatine ou à l'ichthyocolle. On tannise d'abord à 10 grammes de tannin pur par hectolitre (tannin dissous dans du Muscat vieux alcoolisé), on fouette énergiquement et ensuite on colle avec 10 grammes de gélatine ou 10 à 12 grammes d'ichthyocolle par hectolitre. Ces opérations se font immédiatement après l'introduction du moût dans le tonneau. Certains les renouvellent pour aider la formation du troisième chapeau.

Sous l'influence du tannin, la colle se coagule en une infinité de particules, lesquelles soulevées par le gaz carbonique de la fermentation refoulent vers la surface les levures et débris divers que le liquide tient en suspension. C'est un collage par le haut.

La filtration doit être faite à l'abri du contact de l'air parce que l'aération du moût met de l'oxygène à la disposition des levures échappées aux soutirages et active leur prolifération, en outre elle affaiblit l'arôme et fonce la couleur; son but est d'éliminer la majeure partie des microorganismes qui décomposent le sucre et d'arrêter ainsi la fermentation.

Le moût du muscat, riche en substances sucrées, sirupeux et dense, exige des filtres en tissus, à marche rapide, travaillant sous une faible pression. Les modèles établis par Benoit et Sébastian, de Béziers, Caizergues, Simoneton, etc., auxquels nous avons consacré (page 293) une notice spéciale, répondent parfaitement à ces desiderata.

Après filtration, le vin est directement introduit dans des fûts de 250 à 700 litres, préalablement sulfurés à l'aide

d'un petit fourneau sulfureux muni d'un ventilateur ou bien simplement par la combustion d'un bout de mèche soufrée.

Les fûts de faible contenance sont préférables aux grands récipients parce que, dans ces derniers, la fermentation est toujours plus énergique, plus tumultueuse et irrégulière. Or, pour obtenir un Muscat fin et parfumé, il faut lui conserver une forte quantité de sucre indécomposé.

Le contact des lies et dépôts riches en cellules de levures étant dangereux pour le vin, on effectue un deuxième et un troisième soutirage pendant l'hiver. Ces soutirages se pratiquent toujours à l'abri du contact de l'air, au moyen d'une pompe dont le tuyau d'écoulement plonge dans le fût à remplir, légèrement sulfuré.

Vers fin février, on soutire de nouveau et on met les fûts pleins en cave fraîche.

Les futailles en bois de chêne doivent être tenues dans le plus grand état de propreté à l'intérieur et à l'extérieur. On évite les échanges gazeux à travers les pores du bois et on réduit les phénomènes d'oxydation en frottant de temps en temps l'extérieur du fût avec un morceau de drap imbibé d'huile de lin.

*Seconde filtration.*— Avant d'être livré à la consommation, le Muscat est filtré une seconde fois avec grand soin.

Les propriétaires emploient des chaussees en molleton qu'ils placent sur deux ou trois rangs, de façon à ce que le vin passe du premier filtre au deuxième et du deuxième au troisième. La limpidité devient parfaite.

Mais, par cette méthode primitive, le moût subit le contact prolongé de l'oxygène de l'air, ce qu'il faudrait éviter.

Les filtres à cellulose ou à pâte de papier tels que ceux de H. Brulé, Guéret frères, à Paris, dont nous avons déjà parlé, donnent des résultats satisfaisants. Ils filtrent sous une

faible pression de  $1/2$  à  $3/4$  d'atmosphères pour le soutirage en fût et de 1 atmosphère  $1/2$  à 2 atmosphères pour le soutirage en bouteilles sans aucune perte d'acide carbonique, c'est-à-dire à l'abri de l'air. Le filtre Benoit-Sébastien doit leur être préféré, surtout lorsqu'on opère sur des mûts chargés, car ce filtre se colmate moins vite et permet la polyfiltration.

*Préparation pour l'expédition en barils.* — Dès le mois de novembre, les expéditions du Muscat d'Asti en barils commencent. Beaucoup de consommateurs boivent ce vin pendant l'hiver sans rechercher la prise de mousse ; d'autres le mettent en bouteilles et attendent du retour du printemps le relèvement de la température qui, en réveillant la fermentation, le rendra mousseux.

Aujourd'hui encore, le gros des expéditions a lieu de novembre à avril ; mais, grâce aux précautions dont les vins sont entourés, les ventes au dehors peuvent se poursuivre en toute saison.

Les vins, logés dans des fûts de 4 à 6 hectolitres fortement méchés, sont conservés en cave très fraîche et à température à peu près constante jusqu'au moment du départ. Lorsqu'on expédie pendant les mois chauds, on soumet le vin à une filtration rigoureuse et on élève son titre alcoolique de manière à ce qu'il renferme 7 à 8 p. o/o d'alcool en volume. Pour les expéditions en Amérique ou aux colonies, on va jusqu'à 9 à 10 p. o/o d'alcool.

*Barils de transport.* — Le chêne est le meilleur bois pour la construction des fûts, il possède une odeur franche et caractéristique qui ne communique au vin aucun mauvais goût.

Les douves ou douelles faites à la scie ne valent pas cel-

les que l'on obtient avec le coutre ou la cognée en suivant le fil du bois, car elles sont moins souples, plus difficiles à travailler, et rendent les tonneaux sujets aux suintements et aux coulages tant qu'elles ne sont pas *étanchées*.

Pour que le bois soit de bonne qualité, il doit réunir les conditions suivantes :

Être sans aubier, très sec, ni vermoulu, ni rouge, ni échauffé. Le bois échauffé casse facilement, on le reconnaît aux taches blanchâtres et à son aspect picolé.

Les meilleurs bois viennent du nord de l'Europe. On les appelle merrains du Nord ou merrains de Dantzig, de Stettin, de Riga, de Memel, de Lubeck, selon qu'ils sont expédiés de l'un ou de l'autre de ces ports.

Les merrains de Bosnie proviennent de la partie méridionale de l'Autriche-Hongrie et de quelques régions de la Turquie septentrionale. Ils sont exportés par Trieste. Leur résistance à l'humidité des caves est moins grande que celle des précédents.

Les merrains d'Odessa, plus durs que ceux de Bosnie, mais de moins bonne qualité, viennent du Caucase.

Les merrains de l'Amérique du nord, surtout ceux du Canada et de la Nouvelle-Orléans, sont de bonne qualité. Leur prix est moins élevé que celui des bois du nord de l'Europe.

Les merrains de provenance française sont d'excellente qualité, mais durs, à nœuds rapprochés, irréguliers, souvent gercés. Les plus réputés se tirent de l'Angoumois (\*). On les recherche pour loger les eaux-de-vie de Cognac.

Pour l'expédition du Muscat, le petit baril type Cognac, cerclé de fer, d'une contenance de 50 à 200 litres est généré-

---

(\*) *Angoumois*, ancienne province de France dont la capitale était Angoulême. Elle a formé les départements de la Charente et, en partie, le département de la Dordogne.



ralement usité. La forme type Cognac est solide et en même temps très élégante.

Avant de recevoir le vin, les fûts doivent être soigneusement étuvés à la vapeur d'eau sous pression. L'emploi de l'eau chaude est moins sûr d'autant plus qu'elle est employée fréquemment à une température trop basse. La vapeur projetée dans les fûts sous une pression de 6 atmosphères est à une température de plus de 150° centigrades, c'est-à-dire capable de détruire d'une manière absolue les spores les plus résistantes et d'assurer une stérilisation parfaite. La vapeur pénètre les pores du bois, les gonfle et a pour effet d'assurer l'étanchéité et de dissoudre les substances astringentes et colorantes qui souilleraient le vin ; elle permet de se rendre compte des piqûres ou des défauts du bois pouvant laisser transsuder les liquides.



Fig. 164. — Générateur de vapeur sur roues.

On maintient l'arrivée de la vapeur jusqu'à ce que l'eau condensée s'écoule claire, et non brunâtre ou jaunâtre, par le trou de bonde.

Pour procéder à l'étuvage, on installe le fût — trou de bonde en dessous — sur un chantier fait de deux bouts de bois, et on introduit la vapeur soit par le trou de bonde soit par le trou du robinet qui se trouve alors à la partie supérieure sur l'un des fonds.

*Egrot et Deroy*, de Paris, construisent des générateurs à vapeur très estimés. Le modèle représenté par la figure ci-contre est le type Egrot, spécial pour chais. On peut l'utiliser non seulement à l'étuvage des futailles, mais encore

au chauffage de l'appareil Houdart, en vue de la pasteurisation des vins et aussi, s'il est besoin, pour chauffer de l'eau ou des alambics.

Lorsque l'étuvage a pris fin, on pratique un ou deux lavages avec une solution bouillante de carbonate de soude;

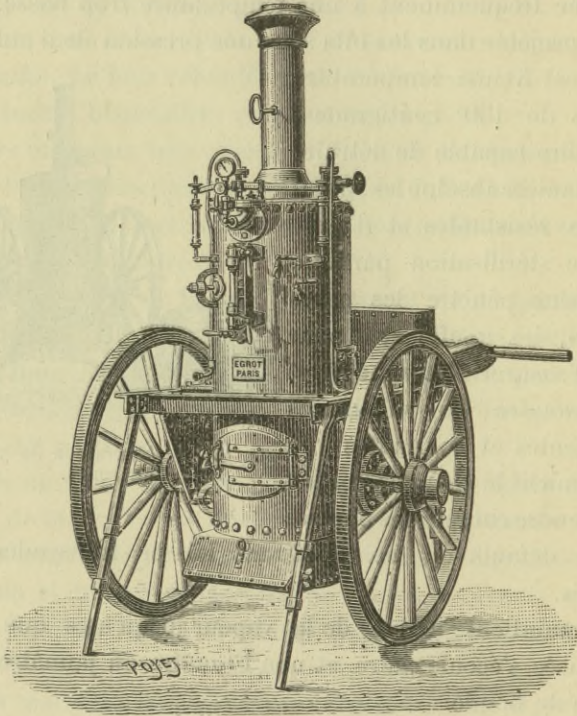


Fig. 165. — Générateur de vapeur Egrot sur roues.

ensuite on rince à l'eau froide et pure. L'eau bouillie convient particulièrement.

L'avinage du fût par le séjour des vins tirés du pressurage, des soutirages et filtrations, constitue une excellente coutume; à défaut, le rinçage avec un litre de bon Muscat est une précaution d'hygiène très recommandable.

On prépare économiquement les barils de grande taille

(200 litres et au-dessus) en y faisant fermenter des marcs frais de Muscat dans l'eau acidulée. Il se forme ainsi une piquette qui améliore le bois et lui enlève tout goût douteux.

Le Muscat étant un vin délicat, dont la saveur distinguée est facilement altérée, il faut proscrire rigoureusement pour son usage les fûts ayant contenu du vin rouge, des vins à parfum caractérisé comme le Malaga, le Marsala, le Vermouth et surtout les liqueurs, Absinthes, Bitters, Picon, etc.

*Soins à donner au Muscat expédié en barils.* — Le destinataire doit s'empresse de transvaser le baril aussitôt reçu dans des bonbonnes de verre qu'il garde en cave fraîche, de façon à éviter la fermentation qui se développerait infailliblement si la chaleur venait stimuler les quelques levures vivantes que renferme encore ce vin riche en sucre et faible en alcool.

Si ce transvasement à l'abri du contact de l'air ne peut avoir lieu, il faut toujours placer le baril dans un local à température assez fraîche, la bonde en dessous ou de côté, car le creux produit par l'évaporation fournit un appel d'air dont l'arrivée serait facilitée par la dessiccation et la perméabilité du tissu qui entoure la bonde. En s'opposant autant que possible au contact de l'oxygène, on écarte un facteur puissant de la fermentation redoutée.

L'embouteillage est aussi praticable de suite. Les bouteilles et les bouchons employés seront l'objet de soins minutieux. On couchera les bouteilles en cave modérément fraîche (13 à 15°). Quelques mois plus tard, lorsque le vin aura pris la mousse, les bouteilles pourront être servies sur table après avoir été décantées. Cette opération se fait en tenant la bouteille droite pendant un certain temps et en siphonnant le liquide au moyen d'un tube en verre ou en

caoutchouc quand le dépôt est descendu; nous reviendrons là-dessus.

*Muscat mousseux en bouteilles.* — La fermentation secondaire, qui se développe lentement en bouteilles, sature le vin d'anhydride carbonique. Donc, pour avoir un Muscat mousseux, il est nécessaire de le mettre en bouteilles.

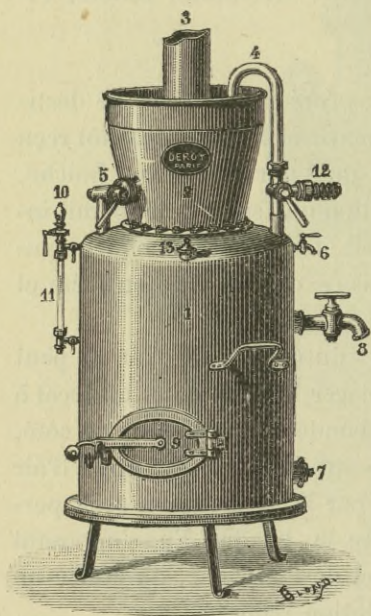


Fig. 166.

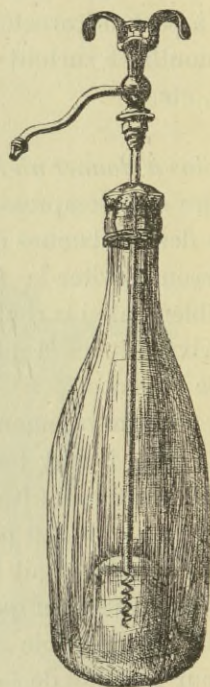


Fig. 167.

Fig. 166. — Echaudeuse-étuveuse Deroy. — Fig. 167. — Siphon vide-bouteilles, sans déperdition de gaz, sous l'influence de la pression de l'acide carbonique à l'intérieur.

Nous allons exposer la méthode de préparation des Muscats mousseux par fermentation en bouteilles. Suivant le degré de perfection que l'on désire obtenir, on procède au dégorgement ou bien on laisse le dépôt, ce qui constitue un

travail fort simple dont les résultats sont inférieurs. Ce dépôt peut être séparé à l'aide d'un transvasement au siphon.

Nous distinguerons par conséquent deux modes de fabrication :

1° La fabrication simple avec dépôt ou séparation du dépôt par siphonnage.

2° La fabrication avec dégorgement suivant la méthode champenoise.

*Fabrication simple du Muscat mousseux.* — La mise en bouteilles ou tirage a lieu vers le mois de mars, après filtration. On règle la boucheuse de façon à ce que la moitié du bouchon seulement pénètre dans le goulot de la bouteille afin qu'il soit facile de l'extraire sans l'abimer quand l'instant favorable sera venu.

La bouteille une fois bouchée, on pose l'agrafe qui maintient le bouchon et l'empêche de sauter au moment de l'élévation de la pression intérieure développée par la fermentation créatrice de la mousse.

La machine à poser les agrafes est remarquable par sa solidité et son extrême simplicité, une femme peut la manœuvrer. En deux mouvements elle imprime fortement l'agrafe dans le bouchon et lui fait crocheter la bague de la bouteille. Ces agrafes en fil de fer méplat et en forme d'U résistent longtemps à l'oxydation ; un petit appareil fort ingénieux le dépouille de la rouille dont elles sont couvertes, leur rend la forme primitive et permet ainsi de les utiliser plusieurs fois.

A défaut de machine agrafeuse, on peut fixer le bouchon à l'aide d'une ficelle végétale ou d'un fil métallique. Après avoir formé un anneau autour du goulot de la bouteille et en dessous de la bague, on s'en sert pour y fixer d'autres ficelles passant par dessus le bouchon et devant le maintenir.

Certains fabricants vendent des colliers en fil de fer tout prêts. Ils s'adaptent sur le bouchon comme une sorte de chapeau et se fixent en exerçant une tension sur les extrémités dont ils sont formés et en tordant ensuite ces extrémités ensemble.

Les bouteilles une fois tirées, bouchées et agrafées sont disposées en tas, pour la prise de mousse, dans un local (cellier ou cave) tempéré. Nous avons indiqué la formation des tas sur lattes en exposant les règles principales de la méthode champenoise (page 508). On observe d'incliner un peu les bouteilles en avant de façon à ce que le *miroir* du bouchon soit entièrement baigné par le vin.

Il sera prudent de transporter les bouteilles dans un endroit frais avant l'arrivée des grosses chaleurs estivales. Si la casse indique un développement trop rapide de la fermentation, il convient de dresser les bouteilles jusqu'à la fin de l'été ou bien de les descendre en cave plus fraîche.

En hiver, on maintiendra la bouteille droite pendant quelque temps en la secouant un peu au besoin, de manière à faire tomber le dépôt au fond. Quand le vin sera devenu limpide, on pourra le transvaser rapidement dans une autre bouteille très propre en suivant les prescriptions suivantes :

Le transvasement doit se pratiquer dans un endroit aussi frais que possible, car à température basse l'acide carbonique s'échappe avec moins de facilité. Ce gaz précieux, qui donne au vin sa belle apparence mousseuse, en même temps qu'une saveur et une digestibilité particulières, reste en dissolution dans le vin d'autant plus que celui-ci est plus froid.

On transvase avec un siphon en caoutchouc ou en verre, en ayant soin de le disposer de façon à ce qu'il s'amorce au-dessus du dépôt et qu'il atteigne, par son autre branche, le fond même de la bouteille à remplir. Ces précautions éviteront, autant que faire se peut, la perte de l'acide carbonique. Sans doute, une certaine quantité de ce gaz

s'échappera toujours, mais comme le vin en possède beaucoup, il en restera assez pour donner de la mousse.

Le Muscat transvasé ne restera pas d'une limpidité absolue, car le vin riche en sucre fermente généralement encore un peu après avoir perdu une partie de son acide carbonique, mais le dépôt qui se forme alors n'est point comparable aux impuretés séparées par le soutirage ; on peut à la rigueur le négliger.

Le Muscat mousseux en bouteilles doit être débarrassé de ses lies si on veut offrir aux convives un liquide agréable à l'œil et en pleine possession de ses qualités organoleptiques. D'ailleurs, le contact de ces dépôts composés de microorganismes divers, de levures, de crème de tartre et de gommés, qui sont précipités au fur et à mesure de la production de l'alcool, risquent d'altérer le vin. Les cellules de levures renferment des principes azotés albuminoïdes très sujets aux phénomènes d'altération et souvent cause première du développement des mauvaises bactéries d'où dérivent les maladies du vin.

Le siphonnage à l'aide d'un siphon en verre est bien approprié à la décantation dont nous avons besoin. Pour cette opération, on se sert d'un petit siphon sur la longue branche duquel se trouve soudé un tube parallèle à celle-ci et portant une boule vers la partie supérieure. De cette façon l'opérateur peut amorcer sans être exposé à recevoir du vin dans la bouche.

Le mouvement du liquide qui se rend à la courte branche du siphon pouvant soulever le dépôt, on évite ce danger en recourbant sur elle-même l'extrémité de cette branche, de manière à donner au courant du liquide aspiré une direction descendante, ou bien encore, en fermant le siphon à son extrémité et en pratiquant un peu au-dessus une ouverture latérale.

*Muscat mousseux par fermentation en bouteilles.*—Aucun

soin n'est regretté pour la préparation du Champagne et cependant on ne fait aucun soutirage ou filtration durant la fermentation première.

Sous ce rapport, le travail des Muscats mousseux se rapproche davantage des pratiques empiriques de Limoux et surtout de Saint-Péray. Par des soutirages suivis de filtrations on a pour but d'éliminer les lies, les impuretés qui se déposent au fond du tonneau, ainsi que les nombreuses espèces de mycodermes, de *Torulas*, etc., qui nagent à la surface.

Ces opérations, suivies d'une sulfuration modérée, et pratiquées à l'abri du contact de l'air, diminuent le nombre des levures actives et réduisent les phénomènes de la fermentation dans les limites voulues. Le Muscat mousseux perdrait tout son caractère en perdant le sucre qui lui donne la saveur et le parfum dits muscatés.

La première partie de la préparation du Muscat mousseux jusqu'au moment du tirage diffère par conséquent sensiblement de la méthode champenoise qui cherche à obtenir des vins secs ou presque secs. Dans cette dernière, l'égalisation et le dosage au moyen de la liqueur sucrée (sucre de canne, vin vieux, cognac) donnent ensuite, au moment de l'expédition, le moelleux demandé.

Un vin Muscat mousseux complètement élaboré renferme environ 5 à 8 p. o/o d'alcool et 200 à 243 grammes de sucre, tandis que le Champagne, beaucoup plus riche en alcool, est infiniment plus pauvre en sucre.

Le Muscat destiné au dégorgement reçoit une addition de 1 à 2 p. o/o d'alcool de vin et un énergique collage à l'ichtyocolle avant la mise en bouteilles. Ce collage est naturellement suivi d'un tannissage que l'analyse détermine (page 184).

*Mise en bouteilles.* — Mars et avril sont les mois les plus favorables à la mise en bouteilles. Si la température am-



biente est fraîche, on peut la retarder jusqu'en mai. Il faut veiller à ce que la fermentation ne se réveille pas dans le baril car elle décomposerait du sucre et affaiblirait le parfum du vin Muscat.

Le vin, bouché et agrafé comme il a été déjà dit, est mis en tas dans un cellier à température modérée. Lorsque la fermentation s'est développée (ce dont il est facile de s'assurer en secouant quelques bouteilles qui dégagent alors de nombreuses bulles, ou bien en suivant les progrès de la pression à l'aide de l'aphromètre Salleron) (\*) et que la pression intérieure atteint quatre atmosphères, on descend les bouteilles en cave fraîche. La fermentation se poursuit insensiblement et la prise de mousse se fait mieux.

Après un ou deux ans, le dépôt est formé, le vin est clair et la pression est assez élevée; la fermentation s'arrête. Le moment est venu de procéder au dégorgement. On place les bouteilles, la tête en bas, sur les pupitres, en les agitant vivement pour détacher le dépôt.

Le vin une fois clair on commence à le remuer en prenant la bouteille par le fond et en lui imprimant un mouvement de rotation sur le goulot, puis on donne de petites secousses par coups de poignet, qui, sans soulever le dépôt, sans le mélanger avec le liquide, tendent à le rassembler sur le flanc inférieur de la bouteille. Cette opération se répète chaque jour pendant 4 à 6 semaines. Au fur et à mesure que le dépôt s'accumule, on redresse doucement la bouteille de façon à ce qu'elle arrive à être à peu près droite lorsque toute la lie est rendue sur le bouchon.

La formation du dépôt ne se produit pas conformément à des règles fixes. Suivant les années et la nature du moût et des ferments qui ont présidé à l'élaboration du vin, elle

---

(\*) Voir page 558.

présente des particularités fort diverses. Un bon dépôt est abondant, dense; il n'adhère pas au verre, n'a point une apparence filamenteuse ou grasse, et cependant ses particules ne voltigent point au sein du liquide lorsqu'on déplace la bouteille. A la suite d'une brusque agitation il doit se précipiter rapidement en laissant au vin toute sa limpidité.

La *barre* et le *masque* sont des dépôts gras de mauvaise nature qui dérivent tantôt d'un excès de colle, tantôt d'un excès de tannin dans lesquels les ferments et la lie viennent s'engluer. Ces accidents peuvent aussi provenir des levures qui ont mené la décomposition du sucre en bouteille. On sait que la texture du dépôt varie avec la race de levure.

Il faut avoir recours aux chocs violents et prolongés des machines dites à électriser pour détacher cette couche poisseuse.

Les bouteilles sales ou mal recuites présentent des surfaces goudronneuses, grasses ou granulées qui facilitent les adhérences.

Le Muscat, en sa qualité de vin peu fermenté et faible en alcool, est riche en bitartrate de potasse ou crème de tartre. Ce sel peut entraîner certains inconvénients, d'autant plus que sa présence dépasse les limites normales.

Sous l'influence du froid, le coefficient de solubilité du bitartrate de potasse, tartrate et phosphate de chaux, diminue notablement.

A 5 degrés, un litre d'eau retient en dissolution 3 gr. 60 de bitartrate de potasse pur; à 10 degrés, il retient 4 gr.; à 15 degrés, 4 gr. 85; à 20 degrés, 5 gr. 70. Le tartre possède en outre plus de tendance à se déposer par le froid qu'à se redissoudre par la chaleur. Un vin dont la température a baissé de 10 degrés ne récupérera pas tout le tartre précipité en recouvrant la température primitive.

Il ne faut pas oublier que, pendant la fermentation, le vin

atteint généralement sa température la plus élevée, et qu'il se charge alors des produits solubles — notamment du bitartrate — en quantité telle qu'il est obligé d'en abandonner en se refroidissant.

De plus, le coefficient de solubilité du bitartrate de potasse dans un vin est en raison inverse de son titre alcoolique; or la fermentation lente qui se développe en bouteilles forme de l'alcool et provoque ainsi la précipitation du bitartrate.

Ce sel se dépose dans les bouteilles en cristaux sablonneux, qui agissent comme amorce de cristallisation et desaturent lentement le liquide.

Le moût du Muscat renferme en moyenne 5 à 8 grammes de bitartrate potassique par litre, l'acidité totale exprimée en acide tartrique étant de 4 gr. 5 à 6 gr. 6 par litre.

Mais revenons à la bouteille dont le remuage a fini par accumuler le dépôt sur le bouchon. Le dégorgueur s'en empare et, la maintenant inclinée sur l'avant-bras gauche, il enlève l'agrafe, qui fixe le bouchon, à l'aide d'un fer recourbé spécial. Il facilite ensuite l'expulsion régulière du bouchon en le tirant doucement au dehors avec la pince dite patte de homard. Au moment de l'explosion, il dirige le goulot vers une sorte de guérite formée d'un tonneau largement ouvert sur le flanc, dans laquelle le bouchon va se loger. Le bas vin du dégorgement, recueilli à part, est soutiré lorsqu'il s'est éclairci, ou bien, ce qui est préférable, immédiatement filtré.

En exposant la méthode champenoise pure (page 496), nous avons déjà parlé de l'application du *bossin* à l'extraction des bouchons que les efforts de la pince ont rompus. Nous n'y reviendrons pas.

La bouteille est placée sur le tourniquet. Un bloquet à ressort comprime son ouverture sur un cône en caoutchouc qui la ferme hermétiquement et s'oppose à la sortie du gaz carbonique.

Un autre ouvrier prend la bouteille du tourniquet et la

met en position sur la machine à égaliser où la quantité de vin perdue par le dégorgement lui est automatiquement restitué à l'état limpide.

On peut éviter le passage du tourniquet et mettre directement la bouteille à l'égalisage, ce qui évite toujours une légère perte de gaz.

Par contre, le tourniquet est fort utile quand on opère l'égalisage à la main, car il supprime le bouchage de la bouteille pour le temps qui s'écoule entre le dégorgement et l'égalisage.

Après l'égalisage, on se livre sans retard au bouchage, au ficelage et à la pose du fil de fer. Des machines perfectionnées simplifient ces opérations, autrefois très pénibles.

Lorsqu'on ficelle à la main on fait une ligature spéciale. On passe un nœud coulant sous la bague de la bouteille et on serre fortement; puis, avec les bouts, on fait un nœud sur le milieu de la tête du bouchon en tirant, de la main droite, de haut en bas. Ce premier nœud solidement serré, on en fait un semblable en sens inverse et le bouchon se trouve alors bien assujéti. En résumé, après avoir formé un anneau autour du goulot de la bouteille en dessous de la bague, on s'en sert pour y fixer d'autres ficelles passant en croix sur le bouchon et devant le maintenir. Pour faciliter le serrage et mettre la ficelle à l'abri de la pourriture, on la trempe préalablement dans l'huile de lin.

La pose du fil de fer n'est pas toujours pratiquée chez les propriétaires récoltants. Elle est cependant rendue très aisée par l'emploi de colliers avec chapeau en fil de fer zingué, que l'on trouve tout prêts dans le commerce. Le collier se place sous la bague et se ferme par la torsion des extrémités réunies. C'est simple et commode à la fois.

Ensuite le bouchon et une partie du goulot sont revêtus d'une feuille d'étain ou, mieux encore, d'une capsule métal-

lique. Les machines capsulatrices décrites (page 518) rendent cette opération rapide et parfaite.

*Conservation du Muscat en bouteilles. — Manière de le servir sur table.* — Le Muscat mousseux en bouteilles doit être tenu couché, en cave fraîche, pendant la saison chaude afin de parer au danger de la casse. Pour éviter la formation des cristaux de crème de tartre, il faudra veiller à ce que la température de la cave ne se refroidisse pas trop en hiver. Les caves de la Champagne, à température constante, sont un modèle à envier.

Les amateurs de vins de Bordeaux et de la plupart des grands vins rouges, réchauffent un peu les bouteilles avant de les servir. Cette coutume a pour but de développer, d'exalter les parfums éthérés du vin.

Il est, au contraire, préférable de boire frais les vins mousseux et, par conséquent, le Muscat qui nous occupe. S'il s'agit de Muscat transvasé sortant d'une cave fraîche, il conviendra de placer la bouteille debout pendant quelques heures dans un local tempéré; cela rendra la mousse plus vigoureuse et précipitera au fond le petit dépôt formé. Trois quarts d'heure avant de servir sur table, on mettra la bouteille dans un seau d'eau glacée, en ayant soin de ne pas la secouer.

Le Muscat, préparé suivant la méthode champenoise, possède une mousse plus abondante et plus forte que le Muscat transvasé qui a perdu une partie de son acide carbonique, il peut être « frappé » dès sa sortie de la cave.

Au moment de servir, on enlève la capsule métallique de la bouteille, puis on coupe le fil de fer et la ficelle qui emprisonnent le bouchon. Cela fait, et tenant la bouteille légèrement inclinée dans la main gauche, on presse — par poussées répétées — tout autour du bouchon à l'aide du pouce de la main droite. Une joyeuse explosion ne tarde pas

à projeter au loin le liège comprimé, et des flots d'une mousse crémeuse et pétillante s'échappent précipitamment. Convives, tendez vos coupes !

*Analyses.* — MM. Gancia, de Canelli, ont bien voulu mettre à notre disposition quelques échantillons de leur excellent Muscat mousseux, type Asti-Canelli. Voici les résultats fournis par l'analyse :

Année	Extrait en grammes par litre	Cendres en grammes par litre	Alcool	Sucres du vin élaboré	Sucres du moût	Rapport des sucres vin-moût	Acidité totale en acide tartrique
1894	180.2	2.50	6.40	143.7	240.5	0.59	4.45
	135.9	2.40	7.5	94.5	205.7	0.45	5.00
	175	2.60	5.	151.9	238.3	0.63	4.65
1892	170	2.10	5.	129.2	218.2	0.59	4.80
	122	2.00	7.	97.6	210.4	0.46	5.50

L'alcoolité du Muscat mousseux, type Asti, est faible, tandis que sa richesse saccharine est notable. Comme nous l'avons vu, c'est surtout par le collage et la filtration que l'on parvient à réduire le nombre des levures du moût et à arrêter la fermentation. L'action de l'acide sulfureux obtenu par la combustion du soufre, exerce encore une influence déprimante sur les cellules échappées à ces diverses opérations.

Nous savons qu'en Champagne, la théorie, d'accord avec la pratique, enseigne que le vin, au moment du tirage, ne doit pas renfermer plus de 20 à 25 grammes environ de sucre par litre.

Or, il n'est point rare que le Muscat possède encore plus de 150 grammes de sucre par litre au moment de l'embouteillage ou même du dégorgement.

Si la fermentation lente décomposait tout ce sucre, il y aurait une production d'acide carbonique énorme devant laquelle aucune bouteille ne résisterait. En outre, le Muscat, en perdant son sucre naturel, verrait disparaître son arôme et son moelleux caractéristiques.

A quelle intervention devons-nous attribuer cette anomalie nécessaire?

L'explication que nous allons formuler est sans doute hypothétique, mais, en l'état de nos connaissances, tous les faits tendent à prouver qu'elle renferme la vérité.

Pendant la fermentation en bouteilles, la levure ne tarde pas à se trouver dans un milieu débarrassé d'oxygène. En l'absence de l'oxygène libre ou même en présence de substances qui le retiennent faiblement combiné, une levure affaiblie, comme celle qui est présente au tirage, ne tarde pas à languir et à s'épuiser.

Dans le Muscat, plusieurs facteurs se superposent pour créer un milieu défavorable : au premier rang, l'acide carbonique en excès et sous pression ; ensuite, la disparition de l'oxygène libre dans un milieu faiblement alcoolique, il est vrai, mais riche en sucre. L'action déprimante de ces divers agents est d'autant plus marquée que la température des caves où se fait la prise de mousse s'approche des limites inférieures compatibles avec la vie du ferment. On sait que la fermentation de la levure à basse température, c'est-à-dire vers + 10 à 11 degrés, n'a souvent pas lieu, surtout lorsque le milieu est pauvre en matières azotées et en phosphates assimilables.

Après dégorgement, l'expulsion du dépôt qui comprend les cellules des levures rend toute fermentation désormais impossible.

---

## CHAPITRE XV

**Théorie des vins mousseux**

---

*Calculs à faire avant le tirage.* — Maintenant que nous connaissons les différentes opérations pratiques par lesquelles doit passer le Muscat pour arriver à la prise de mousse, nous croyons indispensable de montrer sur quelles bases scientifiques repose cette pratique.

Un vin devient mousseux parce qu'il possède encore une certaine quantité de sucre au moment de sa mise en bouteilles. La fermentation lente qui s'établit après bouchage décompose ce sucre en alcool et en acide carbonique. Bien entendu, il faut que le milieu ne renferme pas un volume d'alcool suffisant pour entraver l'activité biologique des levures emprisonnées dans la bouteille, c'est-à-dire moins de 13 à 14 p. o/o, suivant les conditions ambiantes.

Le gaz carbonique est soluble dans l'eau et plus encore dans l'alcool. Sous l'influence de la pression qui grandit dans la bouteille close, au fur et à mesure de son dégagement, le vin se charge de gaz. Lorsqu'on débouche, l'acide carbonique comprimé se sépare vivement du liquide en provoquant l'explosion et la mousse.



La cause du phénomène étant connue, il devient facile de déterminer le pouvoir d'absorption du vin vis-à-vis du gaz, etc., en un mot, les meilleures conditions pour obtenir une bonne prise de mousse.

La pression intérieure doit être assez forte pour expulser bruyamment le bouchon, débarrassé de ses liens, et produire un pétilllement mousseux prolongé, sans néanmoins atteindre une puissance incompatible avec la résistance des bouteilles.

La pratique a reconnu qu'une pression inférieure à trois atmosphères est insuffisante — à quatre atmosphères le résultat est satisfaisant comme expulsion du bouchon et mousse — à cinq atmosphères ou un peu au-dessus, on obtient les « grands mousseux ».

C'est la limite extrême, car une pression supérieure projette le bouchon et soulève le vin avec trop de violence. Elle risque d'entraîner une casse désastreuses si les bouteilles ne sont pas d'excellente fabrication.

Cependant, nous ne devons pas oublier que le dégorgement et le remplissage ou égalisation font perdre bien près d'une atmosphère, c'est-à-dire une pression égale à 1 kilogramme environ par centimètre carré. Puisqu'il est nécessaire que la pression atteigne 4 à 5 atmosphères, il faut que cette pression développe environ 5 1/2 à 6 atmosphères 1/2 avant le dégorgement.

La mesure de la pression des vins mousseux s'obtient à l'aide d'un instrument appelé aphromètre (fig. 168). Cet instrument se compose d'un manomètre métallique en communication avec le vin par une tige creuse en acier qui traverse le bouchon de la bouteille. Une petite pointe en acier *p*, introduite dans le trou de la sonde *S*, empêche l'obturation de cette dernière et facilite la pénétration. On enfonce

la tige jusqu'à ce que la pointe mobile ait pénétré tout entière dans la chambre vide, sous le bouchon — une légère secousse amène sa chute. — Le robinet *R* étant alors ouvert,

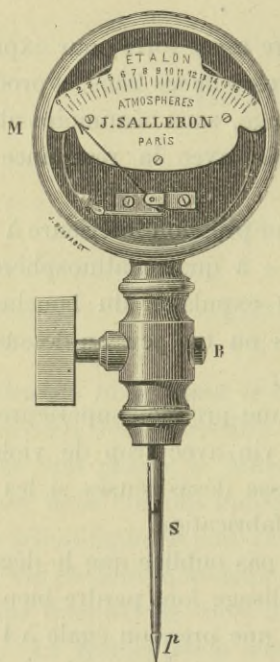


Fig. 168. — Aphromètre.

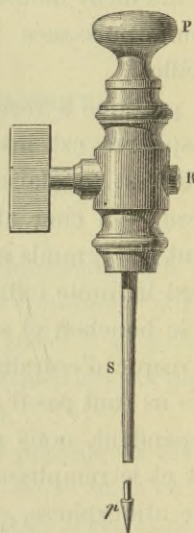


Fig. 169. — Tige de l'aphromètre.

l'aiguille du manomètre indique aussitôt la pression intérieure exprimée en atmosphères et dixièmes d'atmosphères. On peut, de la sorte, suivre les progrès de la fermentation et connaître à chaque instant la puissance avec laquelle le gaz carbonique presse sur les parois du récipient qui le contient.

Le manomètre-aphromètre Salleron est gradué de façon à indiquer la pression en atmosphères et non en kilogrammes. La première division porte le chiffre 1, puisque le vin,

quand il est saturé d'acide carbonique sous la pression de 1 atmosphère, contient déjà son volume de gaz.

La pression que l'atmosphère exerce sur une surface quelconque est égale au poids de la colonne de mercure qui a pour base cette surface et pour hauteur celle du mercure soulevé dans le tube de Torricelli (\*).

La hauteur barométrique est ordinairement au niveau de la mer (\*\*): 0<sup>m</sup>,76 cc. pour une surface de 1 centimètre carré; le volume de mercure est de 76 centimètres cubes. La densité du mercure est: 13,59 à 8°; son poids  $76 \times 13,59 = 1033$  grammes.

Cette quantité est prise pour unité de pression, on l'appelle *une atmosphère*. Une pression de 5 atmosphères représente un poids de 5<sup>k</sup> 163.

Il serait plus rationnel d'évaluer les pressions comme toutes les forces, en kilogrammes, sachant que l'atmosphère presse sur un centimètre carré avec une énergie très voisine d'un kilogramme.

*Détermination de la pression.* — Deux facteurs principaux déterminent la pression :

1° La quantité de sucre qui fermentera en bouteilles.

2° La propriété dissolvante du vin pour l'acide carbonique.

En calculant d'après les chiffres de Pasteur, on trouve que 1 gramme de sucre donne, après fermentation, 0 lit. 239

(\*) *Torricelli (Evangelista)*, célèbre physicien italien, né à Faenza en 1608, qui a découvert le baromètre en 1643; mort à Florence en 1647.

(\*\*) La hauteur barométrique dépend non seulement de l'altitude mais encore de la température et de l'état de l'atmosphère.

de gaz acide carbonique et 0<sup>cc</sup>,643 d'alcool. Ces chiffres sont évidemment exacts pour l'expérience à laquelle ils se rapportent, mais l'observation a démontré qu'ils peuvent subir de légères différences, car le travail biologique des ferments est sous la dépendance du milieu physique et chimique. *A priori*, et sans entrer ici dans d'autres considérations, les conditions de la fermentation en bouteilles à basse température ne sont pas les mêmes que celles de la fermentation au contact de l'air et à température relativement haute.

Quelques observations faites en nous plaçant dans les conditions qu'exige la fabrication des vins mousseux, nous ont permis de constater que la fermentation d'un gramme de sucre donne *en moyenne* 0 lit. 247 d'acide carbonique et 0<sup>cc</sup>,643 d'alcool. Nous avons adopté ces chiffres pour le calcul des valeurs alcool et acide carbonique.

Il ne faut pas oublier que la température est un élément important lorsqu'on parle de pression. Tous nos calculs se rapporteront à la température de + 15 degrés C. qui représente la température moyenne à laquelle se pratiquent la plupart des manipulations et la fermentation du vin mousseux.

On appelle coefficient d'absorption ou coefficient de solubilité le nombre qui exprime le volume de gaz qu'une quantité déterminée de vin peut dissoudre à une température donnée, la pression restant constante.

Nous avons dit que pour atteindre la pression d'une atmosphère, il doit y avoir dans la bouteille un volume de gaz égal à celui du vin. Donc :

1° La bouteille supportera une pression interne égale au volume du gaz dissous, divisé par le coefficient d'absorption.

2° Réciproquement, le volume de gaz dissous dans le vin sous une pression donnée sera égal à la pression supportée par la bouteille multipliée par le coefficient d'absorption.

Désignant par  $C$  le coefficient d'absorption à la température présente, par  $P$  la pression dans la bouteille, par  $V$  le volume de gaz dissous dans le vin, nous obtiendrons les deux formules suivantes correspondant aux deux propositions précitées :

$$P = \frac{V}{C}$$

$$V = CP$$

Puisque c'est la fermentation du sucre qui produit le volume du gaz  $V$ , ce volume sera indiqué par la richesse saccharine du vin. Par conséquent, pour établir la force de la pression, il faut d'abord connaître la quantité de sucre et d'alcool présente au tirage. On trouvera au chapitre des méthodes analytiques toutes les indications utiles touchant la recherche de ces corps.

Connaissant la quantité de sucre, nous pouvons déterminer la quantité d'alcool et d'acide carbonique que donnera la fermentation. Ensuite, pour fixer le coefficient d'absorption du vin, nous tiendrons compte de la richesse alcoolique totale, puisque l'alcool augmente le pouvoir dissolvant du vin vis-à-vis de l'acide carbonique.

On calcule rapidement le *coefficient d'absorption* à l'aide des tables dressées par Bunsen et Carius, qui expriment le pouvoir dissolvant de l'eau et de l'alcool absolu pour l'acide carbonique aux températures de 0° à 30°.

La température étant de 15 degrés centigrades, supposons que le titre alcoolique du vin soit 8° 6/10. Un litre renfermera 86 centimètres cubes d'alcool et 914 centimètres cubes d'eau.

Le pouvoir dissolvant de l'eau et de l'alcool pour l'acide carbonique étant à + 15 degrés C.

Eau.....	1.0020
Alcool.....	3.1993

*Coefficients d'absorption de l'eau et de l'alcool calculés pour  
les températures de 0° à 30° centigrades*

Température	Eau	Alcool	Température	Eau	Alcool
0°	1.7967	4.3295	16°	0.9753	3.1438
1°	1.7207	4.2368	17°	0.9519	3.0908
2°	1.6481	4.1466	18°	0.9318	3.0402
3°	1.5787	4.0589	19°	0.9150	2.9921
4°	1.5126	3.9736	20°	0.9014	2.9465
5°	1.4497	3.8908	21°	0.8900	2.9034
6°	1.3901	3.8105	22°	0.8800	2.8628
7°	1.3339	3.7327	23°	0.8710	2.8247
8°	1.2809	3.6573	24°	0.8630	2.7890
9°	1.2311	3.5844	25°	0.8560	2.7558
10°	1.1847	3.5140	26°	0.8505	2.7251
11°	1.1416	3.4461	27°	0.8460	2.6969
12°	1.1018	3.3807	28°	0.8420	2.6711
13°	1.0653	3.3177	29°	0.8330	2.6478
14°	1.0324	3.2573	30°	0.8270	2.6270
15°	1.0020	3.1993			

nous avons :

$$\text{Eau... } 914 \times 1,0020 = 915,828$$

$$\text{Alcool } 86 \times 3,1993 = 275,139$$

$$\hline 4190,967$$

Ce qui signifie que le vin, à la température de 15°, dissoudra 1190 centimètres cubes de gaz acide carbonique mesuré à la pression normale. En divisant ce coefficient par 1000, c'est-à-dire en le rapportant au litre, nous aurons :  $\frac{1190}{1000} = 1,190$ , c'est-à-dire que le pouvoir dissolvant du vin sera égal à 1,190.

Mais les facultés d'absorption de l'eau et de l'alcool mélangés ne sont pas identiques à celles que ces liquides possèdent lorsqu'on les traite séparément ; d'un autre côté, le vin n'est pas un simple mélange d'eau et d'alcool, il renferme d'autres éléments et particulièrement le sucre

qui exerce une influence manifeste. Or ce corps est fort abondant dans le Muscat.

Si nous voulons déterminer le pouvoir d'absorption avec une précision plus rigoureuse, il faut donc s'adresser à l'expérimentation directe.

Le meilleur appareil construit à cet effet est *l'absorptiomètre Salleron*, que la figure ci-dessous représente.

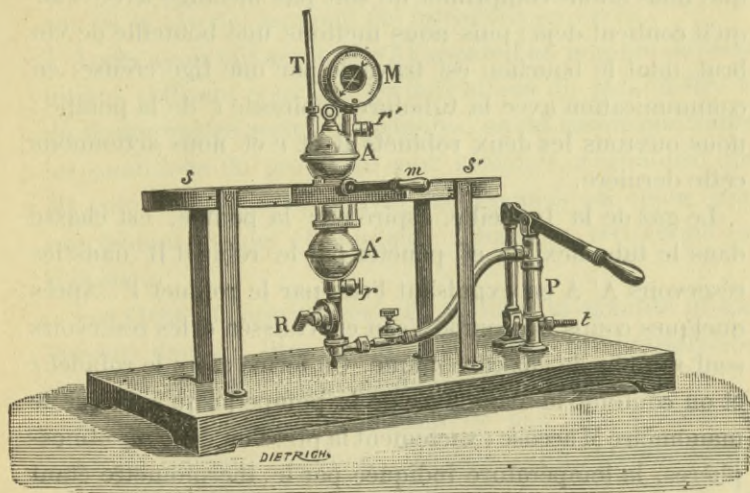


Fig. 170. — Absorptiomètre Salleron.

Il se compose de deux sphères creuses en cuivre argenté A' A, réunies ensemble par un tube de cristal d'un diamètre suffisamment étroit. Ces deux récipients sphériques sont de capacités semblables et un trait de jauge tracé sur le tube de verre indique le point moyen où la capacité totale formée par les sphères est partagée en deux parties égales.

L'appareil avec les deux sphères et leurs accessoires tels que robinets, manomètre, thermomètre, etc., repose sur un support *s s'* sur lequel il peut tourner autour d'un axe passant par le centre de figure de tout le système. Une mani-

velle *m* donne à cet ensemble un mouvement de rotation plus ou moins rapide.

Maintenant que nous connaissons les organes de l'absorptiomètre, nous allons décrire le mode d'emploi. Le robinet R met tout l'appareil en communication avec la pompe P. Le récipient composé des deux sphères et de leur tube de jonction est d'abord rempli d'eau pour que le gaz que nous allons comprimer ne soit pas mélangé avec l'air qu'il contient déjà ; puis nous mettons une bouteille de vin brut, dont le bouchon est traversé par une tige creuse, en communication avec la tubulure aspirante *t* de la pompe ; nous ouvrons les deux robinets R et *r* et nous actionnons cette dernière.

Le gaz de la bouteille, aspiré par la pompe, est chassé dans le tube flexible et pénètre par le robinet R dans les réservoirs A' A en expulsant l'eau par le robinet *r'*. Après quelques coups de pompe, l'eau est chassée et les réservoirs sont remplis de gaz carbonique. On ferme alors le robinet *r* et on continue la manœuvre de la pompe jusqu'à ce que le manomètre M accuse exactement la pression de cinq atmosphères, la température indiquée par le thermomètre étant 10 degrés.

Connaissant la pression du gaz comprimé dans les réservoirs, nous pouvons en déduire le volume de ce gaz, puisque les pressions sont en raison inverse des volumes, et si nous admettons que la capacité du réservoir soit un litre, nous dirons qu'il contient 5 litres de gaz mesurés à la température de 10 degrés.

Nous remplaçons alors la bouteille du vin brut par une autre bouteille contenant le vin de tirage sur lequel nous devons expérimenter. Après les précautions nécessaires pour expulser de la pompe et des tubes de raccord le gaz qu'ils renferment et le remplacer par du vin, nous ouvrons



le robinet R et nous comprimons du vin dans la sphère A' jusqu'à ce que son niveau atteigne exactement le trait tracé sur le tube de verre. On a, de la sorte, mélangé avec l'acide carbonique, un volume de vin très bien mesuré, égal à la moitié de l'espace occupé préalablement par le gaz.

Les petits robinets  $r$  et  $r'$  permettent, d'ailleurs, d'obtenir exactement la pression du gaz et le volume du vin sur lequel on veut opérer, puisqu'ils laissent évacuer, à volonté, le gaz ou le vin qui auraient été introduits en excès.

Après avoir fait accomplir à l'appareil un nombre de révolutions suffisant pour que les indications du manomètre et du thermomètre restent constantes, on est assuré que toutes les conditions du problème sont remplies, c'est-à-dire que les volumes de gaz et de vin sur lesquels on opère sont exactement connus et que leur saturation réciproque est complète.

Les éléments nécessaires pour déduire la quantité de gaz dissoute dans un litre de vin et le coefficient d'absorption de ce vin peuvent maintenant être déterminés.

Si le vin absorbait un volume de gaz égal au sien, la pression resterait constante, puisque à un volume de gaz se serait substitué un égal volume de vin chargé de gaz. La pression diminuera au contraire si le pouvoir absorbant est supérieur à 1 volume; elle croîtra s'il est plus faible.

En d'autres termes, la nouvelle pression sera égale à l'ancienne, diminuée de la quantité de gaz en dissolution dans le vin à la pression finale, divisé par le volume occupé alors par le gaz. Mais comme la quantité de gaz incorporé au vin sera précisément égale au pouvoir absorbant multiplié par la pression et enfin par le volume du vin, nous formulons ainsi que suit l'opération faite :

P représente la pression à laquelle le gaz a été comprimé dans les sphères.

P' la pression marquée par le manomètre après absorption du gaz par le vin.

V le volume du vin comprimé avec le gaz.

V' le volume occupé par le gaz après la compression du vin.

A le volume du gaz dissous par un litre de vin à la pression P'.

B représentant le coefficient d'absorption du vin, nous aurons :

$$P' = \frac{P - AV}{V'}, \text{ d'où on déduit } A = \frac{P - V'P'}{V}$$

nous savons que  $B = \frac{A}{P'}$

Nous allons prendre un exemple, de manière à mettre cette formule aux prises avec la réalité arithmétique.

Le gaz carbonique a été comprimé à la pression P de 5 atmosphères; il y a eu 350 centimètres cube de gaz absorbés, soit 0.35 par rapport au volume des sphères égal à 1 litre.

La pression finale observée étant de 5.10, nous dirons que A, c'est-à-dire la quantité de gaz dissous dans un litre de vin à la pression de 5.10 atmosphères, sera donnée par :

$$\frac{5 - 0.65 \times 5.10}{0.35} = 6.33$$

$$5 = P.$$

$$0.65 = V'.$$

$$5.10 = P'.$$

$$0.35 = V.$$

Le pouvoir absorbant du vin B, en d'autres termes le volume de gaz carbonique que pourra dissoudre un litre

de vin à la température de l'expérience, sera donné par

$$\frac{6 \text{ lit. } 33}{5 \text{ atm. } 10} = 1.244.$$

Pour obtenir une pression de cinq atmosphères, il faudra qu'un litre de vin incorpore 5 lit. 203 de gaz carbonique, soit :

$$1.244 \times 5 = 5.203$$

On peut encore poser le problème de la manière suivante :

Le gaz acide carbonique a été comprimé dans les sphères à la pression P de cinq atmosphères; on a introduit dans le même récipient, au sein du gaz, un volume V de vin égal à 0 lit. 3. Après agitation et absorption du gaz par le vin, la pression P' indiquée par le manomètre est 5 atm. 23 et le gaz occupe un volume V' de 0 lit. 7.

La quantité A de gaz dissoute par un litre de vin est :

$$\frac{1}{0.3} \times (5 - 0.7 \times 5.23) = 4 \text{ lit. } 44$$

et le coefficient B d'absorption du vin est :

$$\frac{4 \text{ lit. } 44}{5 \text{ atm. } 23} = 0.840$$

Pour obtenir la pression de cinq atmosphères, chaque litre de vin devra dissoudre 0 lit. 840 de gaz  $\times 5 = 4 \text{ lit. } 20$  d'acide carbonique.

Comme 1 gramme de sucre décomposé par le ferment alcoolique donne 0 lit. 247 d'acide carbonique, la quantité de sucre nécessaire pour produire 4 lit. 20 d'acide carbonique sera de :

$$\frac{1 \times 4.2}{0.247} = 17 \text{ grammes par litre}$$

Voyons maintenant comment nous pouvons utiliser nos connaissances pour déterminer la composition que le vin

doit avoir au moment du tirage en vue d'une bonne prise de mousse.

Le praticien peut se trouver en présence de deux cas ;

1° Le vin renferme du sucre indécomposé. Il faut calculer la pression que sa fermentation dégagera sous forme d'acide carbonique.

2° Le vin est complètement fermenté ; il ne renferme plus de sucre ou trop peu pour atteindre un bon résultat. Alors, il faut déterminer la quantité de sucre à ajouter pour obtenir une pression suffisante.

A. — Admettons que notre vin se présente au tirage avec 8.5 p. o/o d'alcool en volume et 29 grammes de sucre indécomposé par litre.

Nous calculerons le coefficient d'absorption à la température donnée, en nous servant de la table de Bunsen et Carius (page 562).

Sachant que 4 gr. 123 de glucose complètement fermentés donnent naissance à 1 litre de gaz acide carbonique, nous diviserons les 29 grammes de sucre présents par 4.123.

$$\frac{29}{4.123} = 7.33$$

Donc, il se développera 7 lit. 33 d'acide carbonique dans un litre de vin.

Sachant, en outre, que 100 grammes de sucre fermenté produisent 60 centimètres cubes 98 d'alcool, en d'autres termes 6.098 p. o/o, nous dirons que 1 degré d'alcool est fourni par 16 gr. 40 de sucre.

$$\frac{1}{0.06098} = 16.40$$

et rapportant ces données à notre exemple, nous trouverons que les 29 grammes de sucre développeront 1°,77 d'alcool, soit :

$$\frac{29}{16.40} = 1.77$$

Maintenant, si nous ajoutons à ce volume d'alcool celui qui est déjà présent dans le vin au moment du tirage, volume que nous avons fixé à 8°,5, nous reconnaitrons que le vin complètement fermenté aura un titre alcoolique de  $8^{\circ}5 + 1.77 = 10.27$ .

Il renfermera alors : 102.7 centimètres cubes d'alcool et 897.3 centimètres cubes de gaz acide carbonique.

Nous calculerons le coefficient d'absorption sur ces bases à l'aide de la table de Carius et Bunsen, la température ambiante étant de 15 degrés centigrades.

$$\begin{array}{r} \text{Alcool } \text{cm}^3 \ 102.7 \times 3.4993 = \ 328.568 \\ \text{Eau } \text{cm}^3 \ 897.3 \times 1.0020 = \ 899.094 \\ \hline 1.227.662 \end{array}$$

D'où il résulte que 1.000 centimètres cubes de vin dissoudront 1.227 centimètres cubes d'acide carbonique. Donc, le coefficient d'absorption de ce vin sera 1.227.

Ceci établi, et nous reportant à ce qui a été dit plus haut, savoir : Que les 29 grammes de sucre contenus dans le vin développeront 7 litres 33 d'acide carbonique, nous établirons la pression finale à 15° en divisant le volume du gaz par le coefficient d'absorption.

$$\frac{7.33}{1.227} = 5.9$$

Cette pression atteindra  $5.9/10$  atmosphères.

Pour calculer avec toute rigueur, il faut encore tenir compte de la diminution de pression produite par la disparition des 20 centimètres cubes d'air que le bouchage emprisonne dans l'espace resté libre entre le dessous du bouchon et le liquide.

Nous rectifierons l'opération ainsi que suit :

$$\frac{7.33}{1.227 + 20} = \frac{7.33}{1.247} = 5.8$$

La pression atteindra  $5, \frac{8}{10}$  atmosphères.

Conséquemment, étant donné que le coefficient d'absorption de notre vin en bouteilles est fixé à 1.227 et tenant compte de la perte de pression précitée, nous aurons au moment du dégorgement, à la température de 15 degrés centigrades, une pression de *5 atmosphères 8/10*.

*B.* — Admettons maintenant que nous nous trouvons en présence d'un vin de tirage renfermant 9°,5 d'alcool et seulement 3<sup>sr</sup>,5 de sucre indécomposé par litre. La quantité de sucre est absolument insuffisante et ce vin, livré à lui-même, ne parviendra jamais à une bonne mousse.

Dans ces conditions, nous devons rechercher qu'elle est la dose de sucre supplémentaire qui nous permettra d'atteindre une pression de *6 atmosphères 5*, la température étant toujours à 15° centigrades.

Calculons d'abord le coefficient d'absorption d'après le titre alcoolique actuel.

Faisant appel à la formule générale adoptée (page 566), nous désignerons par A le coefficient d'absorption, par P la pression cherchée; par S le poids de sucre nécessaire pour un litre de vin, et par V le volume du gaz carbonique.

V étant égal à S, divisé par 4.123, c'est-à-dire par le poids de glucose qui donne 1 litre d'acide carbonique, nous pouvons résoudre par S et dire :

$$S = A \times P \times 4123$$

Notre vin titrant 9°,5 d'alcool, la valeur de A, coefficient d'absorption, est représentée par :

$$\begin{array}{r} \text{Alcool } ^\circ 95 \times 3.1993 = 303.9335 \\ \text{Eau } ^\circ 905 \times 1.0020 = 906.8100 \\ \hline 1210.7435 \end{array}$$

le coefficient d'absorption sera 1.210 par litre.

En introduisant ce facteur dans la formule précédente, nous aurons :

$$S = 1.210 \times 6.5 \times 4.123 = 32.42$$

ce qui indique qu'il faudra ajouter 32<sup>sr</sup>, 42 de sucre par litre.

Or, nous avons vu dans l'exemple précédent que la fermentation de 16<sup>sr</sup>, 40 de sucre donnait un degré d'alcool : par conséquent, 32<sup>sr</sup>, 42 de sucre donneront :

$$\frac{32.42}{16.40} = 1.9$$

soit 1<sup>o</sup>, 9/10 d'alcool.

Pour connaître la richesse alcoolique définitive du vin, il faut additionner l'alcool produit par le sucre avec celui existant dans le vin de tirage, c'est-à-dire :

$$9^{\circ}, 5 + 1^{\circ}, 9 = 11^{\circ}, 4$$

Si nous calculons le futur coefficient d'absorption sur ces bases nouvelles, la température restant à 15°, nous aurons :

$$\begin{array}{r} \text{Alcool } ^\circ 114 \times 3.1993 = 364.720 \\ \text{Eau } ^\circ 886 \times 1.0020 = 887.772 \\ \hline 1252.492 \end{array}$$

soit un coefficient d'absorption de 1.252, qui nous servira à déterminer la quantité de sucre nécessaire pour atteindre la pression de 6 atmosphères 5 à + 15 degrés centigrades.

$$S = 1.252 \times 6.5 \times 4.123 = 33.552$$

33<sup>sr</sup>, 55 représentent approximativement la quantité de

sucré indispensable pour élever la pression à 6 atmosphères, car il reste encore un point à fixer. Nous avons calculé comme si notre vin ne renfermait pas de sucre; or, l'analyse nous a appris qu'il possédait une richesse saccharine personnelle égale à 3,5 de sucre.

La quantité de sucre à ajouter sera en définitive :

$$33.55 - 3.50 = 30^{\text{gr}},05$$

soit *trente grammes par litre*.

Puisque 16<sup>gr</sup>,40 de sucre sont capables de donner 1° d'alcool par fermentation, nous saurons que 30 grammes de sucre vont donner :

$$\frac{30}{16.40} = 1^{\circ}.8$$

1 degré 8/10 d'alcool.

En ajoutant cet alcool à celui que contient déjà le vin, nous aurons :

$$9^{\circ}.5 + 1^{\circ}.8 = 11^{\circ}.3$$

et nous calculerons alors le futur coefficient d'absorption d'après ce titre alcoolique :

$$\begin{array}{r} \text{Alcool } ^{\text{cc}} 113 \times 3.1993 = 361.520 \\ \text{Eau } ^{\text{cc}} 887 \times 1.0020 = 888.774 \\ \hline 1250.294 \end{array}$$

Le coefficient d'absorption sera 1,250.

Si nous prenons ce chiffre comme base de nos calculs pour établir la dose de sucre nécessaire au développement d'une pression de 6 atmosphères 5 à + 15 degrés centigrades, nous aurons :

$$S = 1.250 \times 6.5 \times 4.123 = 33.49$$

mais la richesse saccharine initiale de notre vin de tirage était de 3<sup>gr</sup>,5. Nous ajouterons donc :

$$33.49 - 3.5 = 29.99$$

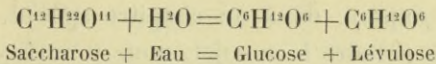
soit *30 grammes* pour arrondir le nombre.



Nous avons calculé jusqu'ici comme si le sucre ajouté devait être du glucose ou sucre de raisin, tandis que nous emploierons du saccharose ou sucre de canne.

Ceci appelle un supplément d'observations. Les saccharomyces ou levures font fermenter directement le glucose et le lévulose, sucres isomères, qui se rencontrent naturellement dans le moût; mais ils n'attaquent le saccharose qu'après son *inversion*.

Les acides étendus décomposent le saccharose en ses éléments. L'équation suivante explique la réaction :



Ce mélange, à parties égales de glucose et de lévulose, s'appelle *sucré interverti* parce que son pouvoir rotatoire est passé de droite à gauche, et, qu'en outre, il a acquis la propriété de réduire la liqueur de Fehling.

Le vin, toujours un peu acide, est, sans doute, un milieu favorable à l'inversion, mais c'est surtout la sucrase qui provoque ce phénomène.

La sucrase ou invertine, si bien étudiée par M. A. Fernbach, est une diastase ou ferment soluble produit de la vie des cellules.

La quantité de sucre interverti varie avec la température. La puissance de la sucrase est à son apogée un peu au-dessus de + 36° C., mais son influence, quoique plus lente, est encore sensible à + 10 et 11°

0.95 de saccharose donnent 1 de glucose et de lévulose.

Conséquemment, nous aurons :

$$30 \times 0.95 = 28.5$$

ce qui indique qu'il faudra ajouter 28<sup>gr</sup>,5 de saccharose à chaque litre de vin pour obtenir à la température de 15 degrés centigrades la pression de 6 atmosphères 5.

La marche que nous venons de suivre méthodiquement est sûre : elle donne des indications identiques à celles que peut montrer la recherche expérimentale au moyen de l'absorptiomètre.

Il nous reste à examiner brièvement deux anomalies qui, à *proiri*, semblent infirmer les règles posées. L'une a trait à *la casse*, l'autre à la richesse saccharine du Muscat au moment du tirage.

En principe, un examen sévère est indispensable lorsqu'il s'agit du choix des bouteilles destinées aux vins mousseux. Nous avons exposé, dans un chapitre spécial, toutes les précautions à prendre à ce sujet, nous y renvoyons le lecteur (page 339).

Les échantillons de bouteilles façon Champagne, qui nous ont été adressés de divers côtés, notamment ceux de Vauxrot (Aisne), ont résisté à une pression de *trente* atmosphères. Mais toutes les bouteilles ne sont pas de premier choix. Sans parler des défauts de fabrication, il y en a beaucoup de qualité secondaire qu'une pression continue fatigue et qui, à ce point, succombent sous les brusques efforts du gaz intérieur, provoqués par un changement de température et de pression.

La température est encore ici un facteur important ; elle commande en souveraine maîtresse le coefficient d'absorption et la pression.

Pour le démontrer, prenons comme exemple un vin de 10 degrés d'alcool et calculons le pouvoir d'absorption et la pression que donne 6 litres de gaz acide carbonique par litre de vin à diverses températures 10, 12, 15, 20, 25, 30 degrés centigrades.

Température	Coefficient d'absorption par litre	Pression développée en atmosphères
10°	1.417	4.23
12°	1.329	4.51
15°	1.221	4.9
20°	1.105	5.4
25°	1.040	5.7
30°	1.007	5.9

Entre + 10 et 30 degrés, le coefficient d'absorption diminue d'un tiers environ pendant que la pression augmente de près de deux atmosphères.

Donc, l'élévation de la température correspond à une augmentation de pression qui n'est point négligeable.

M. Salleron, auquel on doit des observations très intéressantes sur la préparation des vins mousseux, a déterminé le coefficient d'absorption de 31 types de Champagne. Il a obtenu des chiffres qui s'échelonnent entre 746 et 1.049, la température étant de + 10 degrés centigrades. Cette série d'expériences prouve que le coefficient d'absorption peut varier dans des limites assez étendues pour des vins de même origine et de composition similaire.

*1<sup>er</sup> exemple* : Coefficient d'absorption, 746 ; volume de gaz, 6 litres par litre de vin. La pression sera 8 at., 4.

*2<sup>e</sup> exemple* : Coefficient, 1.049 ; volume de gaz, 6 litres. La pression sera 5 at., 7.

Ce qui représente une différence de 2 at., 7 entre les deux coefficients extrêmes relevés dans l'expérience précitée.

Il est démontré aujourd'hui que la quantité de gaz néces-

saire pour saturer un liquide n'est pas exactement proportionnelle à la pression qui s'élève. Si 1 litre de gaz saturé 1 litre de vin sous la pression de 1 atmosphère, il ne faudra pas tout à fait 2 litres de gaz pour saturer le même vin sous la pression de deux atmosphères (\*).

Une expérience pratique sur un vin d'Ay, raisins noirs et blancs, récolte 1884, mérite d'être relatée, car elle témoigne de l'importance des variations du coefficient d'absorption dérivées de la température. Ce vin renfermait 4 litres de gaz acide carbonique par litre (tableau).

Vin d'Ay renfermant 4 litres CO <sup>2</sup> par litre		
Température	Coefficient d'absorption par litre	Pression développée en atmosphères
0°	1.275	3 <sup>at</sup> 13
5°	1.015	3.94
10°	0.820	4.88
15°	0.645	6.20
20°	0.505	7.92
25°	0.400	10.00
30°	0.320	12.50

Si à l'influence de l'élévation de la température sur le coefficient de solubilité vient se superposer le développement rapide du gaz acide carbonique par suite d'une fermentation plus active, la pression ne peut que s'accroître

(\*) Kanikof et Longuinine. *Ann. de Chim. et Phys.*, t. II, p. 412.

brutalement et provoquer la casse. Les accidents qui se produisent dans les tirages rigoureusement dosés n'ont pas ordinairement d'autre origine.

La proportion d'acide carbonique contenue dans le vin au moment de l'embouteillage exerce aussi une influence qui, parfois, n'est point négligeable.

Pasteur a particulièrement étudié la nature du gaz contenu dans le vin. L'illustre Maître expose que le vin riche en principes oxydables est, par cela même, très avide d'oxygène, et qu'il ne tient ce gaz en dissolution que quand il vient d'être agité au contact de l'air libre. Dans ces conditions, une analyse immédiate peut déceler dans un vin jusqu'à 10 p. o/o de son volume de gaz oxygène.

Ses conclusions sont que :

1° Ni le vin nouveau, ni le vin vieux, ne renferment trace d'oxygène libre en dissolution.

2° Le vin nouveau ne contient que du gaz carbonique pur.

3° Le vin vieux contient bien moins de gaz acide carbonique que le vin nouveau et du gaz azote en proportion sensible.

Des vins nouveaux pris à la température de 7° lui ont donné jusqu'à 1 lit. 481 de gaz acide carbonique pur par litre.

Un vin âgé de deux ans ayant subi deux soutirages renfermait encore 200 centimètres cubes de gaz par litre.

Il est certain que le volume d'acide carbonique dissous dans un vin complètement fermenté tend à diminuer au fur et à mesure des soutirages, filtrations, etc., et qu'il en reste très peu avant le tirage. Bien entendu, il n'est pas question ici de vins atteints de la pousse, car le ferment aux branchages rameux, qui occasionne cette maladie, donne notamment de l'acide carbonique.

Evidemment, le volume du gaz présent dans le vin au

moment du tirage devrait entrer en ligne de compte pour le calcul rigoureux de la pression finale (en somme, 247 centimètres cubes de gaz correspondent à 1 gramme de sucre décomposé) (\*); on le néglige cependant parce que la pratique ne croit guère à son importance. En réalité, dans un vin normal bien fermenté, soutiré, etc., la proportion d'acide carbonique reste inférieure à 100 centimètres cubes, ce qui représente en poids  $1/5$  de gramme environ d'acide carbonique à la température de 0°, la pression étant de 760<sup>mm</sup>. C'est peu de chose.

Si toutefois on voulait doser ce gaz, on pourrait opérer de la façon suivante :

Dans un ballon de 300<sup>cc</sup> on introduit 200<sup>cc</sup> de vin et on chauffe au bain-marie en recueillant les gaz dans une dissolution de chlorure de baryum ammoniacal (exempt de carbonate de baryte) maintenue à l'abri de l'air dont l'acide carbonique fausserait le résultat.

Le précipité de carbonate de baryte est rassemblé en chauffant légèrement et recueilli sur un filtre; on le lave rapidement à l'eau ammoniacale. Le filtre et le précipité sont ensuite desséchés et calcinés au rouge faible.

1 de carbonate de baryte égale 0.223 d'acide carbonique.

On peut aussi reprendre le carbonate de baryte par un peu d'acide sulfurique très dilué, évaporer doucement et calciner à nouveau.

Le poids du sulfate de baryte multiplié par 0.188 donne la quantité d'acide carbonique. En multipliant le résultat par cinq, on obtient la quantité d'acide carbonique contenue dans un litre de vin.

Revenons maintenant à notre discussion.

---

(1) 2.09455 de sucre candi donnent 1 gramme d'acide carbonique.

Plusieurs faits prouvent clairement qu'une fermentation trop rapide et l'affaiblissement du pouvoir d'absorption — toutes choses entraînant une brutale élévation de pression — sont les principaux agents de la rupture des bouteilles. Je citerai à l'appui deux observations de la pratique :

1° On diminue la casse en agitant vigoureusement le vin.

2° La casse est beaucoup moins fréquente dans les bouteilles sur pupitres que dans les bouteilles en tas, parce que dans l'un et l'autre cas l'agitation ou le remuage favorisent l'absorption du gaz acide carbonique et diminuent ainsi l'énergie de la pression.

De tout ceci, il résulte qu'il est essentiel non seulement de régler soigneusement le dosage du vin, mais encore d'écartier toutes les causes qui élèvent la température, activent trop la fermentation et, en définitive, augmentent brusquement la pression du gaz à l'intérieur.

Nous avons déjà dit plus haut que le Muscat mousseux semblait faire exception à la théorie des vins champagnisés, tout en essayant cependant d'expliquer cette anomalie.

Il n'est pas rare de trouver à Asti et à Canelli des vins mousseux, complètement élaborés, dont le titre alcoolique est de 3 à 4 p. o/o avec 180 gram. à 200 gram. de sucre par litre.

Si tout ce sucre subissait la fermentation, on aurait :

$$\frac{200}{16.40} = 12.1$$

et comme la richesse alcoolique est déjà de 3 degrés, on arriverait au total de  $3 + 12.1 = 15.1$ .

La décomposition de 200 grammes de sucre dégage :

$$\frac{200}{4.123} = 48.5$$

soit 48.5 litres d'acide carbonique.

En calculant le pouvoir d'absorption de notre vin qui renferme 151<sup>cc</sup> d'alcool et 849<sup>cc</sup> d'eau, nous verrons qu'à 10 degrés le coefficient d'absorption est de 1.536.

$$\frac{48.5}{1.536} = 31.5$$

soit 31.5 atmosphères de pression.

A 15 degrés, le coefficient d'absorption est de 1.333 et la pression s'élèverait à 33.6 atmosphères, c'est-à-dire à un point supérieur à la force de résistance des bouteilles.

Fort heureusement que, par une coïncidence remarquable, le milieu devient défavorable à la vie du ferment lorsque la pression intérieure atteint la limite voulue pour une bonne prise de mousse. Nous attribuons ce phénomène à l'anesthésie des quelques levures affaiblies, emprisonnées dans la bouteille, anesthésie entraînée par l'excès d'acide carbonique sous pression et l'absence d'oxygène. Hâtons-nous d'ajouter que la température relativement basse à laquelle se fait la fermentation du vin de tirage contribue à réduire au maximum l'énergie biologique des saccharomyces.

Il est rare que la casse ne se manifeste pas avec intensité lorsque le Muscat a été mis en bouteilles sans être suffisamment déféqué et filtré. La présence d'une trop grande quantité de ferments est la principale cause de ces accidents irréparables. Il faut nécessairement que le vin renferme, en principe, très peu de levures, pour qu'une fermentation lente élève progressivement la pression.

On comprendra sans peine que si la température vient à favoriser la marche rapide de la fermentation, le danger de la rupture des bouteilles sera plus imminent pour un milieu riche en ferments que pour un milieu pauvre. En effet, une plus grande quantité de levures travaillant ensemble à la



décomposition du sucre, doivent produire — toutes choses égales — une plus forte proportion d'acide carbonique, ce qui ne favorise pas l'absorption déjà affaiblie par l'élévation de la température.

En résumé, la fabrication des mousseux très doux, suivant les méthodes de la Champagne, ne présente point de difficultés exceptionnelles, malgré l'excès de sucre fermentescible, à la condition de tirer un vin convenablement déféqué et de le mettre en tas dans un cellier assez frais à l'abri des brusques variations de température.

Après le dégorgement, il est permis de jouir d'une sécurité presque absolue, car, indépendamment de la réduction de pression que cette opération produit toujours, le dépôt de levures, etc., dont l'action était à craindre, se trouve éliminé.

---

## CHAPITRE XVI

## Gazéification artificielle

Le gaz carbonique  $\text{CO}^2$  est incolore, inodore et d'une saveur légèrement aigrelette. Il est environ une fois et demi plus lourd que l'air et 22 fois plus lourd que l'hydrogène.

La combinaison  $\text{CO}^2\text{H}^2$  n'ayant pas été isolée, le véritable *acide carbonique* est inconnu. Mais, de même que pour l'acide sulfureux, nous sommes en présence d'une série de corps, les *carbonates*, qui possèdent les propriétés générales des sels d'un même acide, biacide, lequel serait  $\text{CO}^3\text{H}^2$ , celui-ci ayant pour anhydride  $\text{CO}^3$ . Nous connaissons un composé répondant à cette formule, qui donne des carbonates avec les bases dissoutes. Il est donc naturel que nous voyons en  $\text{CO}^2$  un anhydride, malgré l'absence de l'acide correspondant.

L'acide  $\text{CO}^3\text{H}^2$  serait très faible. La solution de l'anhydride  $\text{CO}^3$  fait virer le tournesol au rouge vineux et elle est sans action sur l'hélianthine. Le gaz carbonique  $\text{CO}^2$  peut être facilement liquéfié par compression, pourvu que sa température soit inférieure à son *point critique*(\*) au-dessous

---

(\*) Le *point critique* est le point où les propriétés du gaz et du liquide se confondent sous le même volume et la même pression. Au point critique, le volume, la pression et la température observés prennent le nom de *constantes critiques*. On évalue le plus souvent la température critique en température absolue. Pour  $\text{CO}^2$ ,  $T + 31,5 = 304,5$ . M<sup>r</sup> D.-I. Mendéléef, l'illustre élève de Wurtz, lui a donné le nom expressif de *point d'ébullition absolu*.

de 31°. Il suffit d'une pression de 36 atmosphères à 0°. Il faut une pression supérieure si la température est plus élevée et une pression inférieure si elle est plus basse.

— 15°.....	23 <sup>at</sup> 13
— 5°.....	30 <sup>at</sup> 84
+ 5°.....	40 <sup>at</sup> 06
+ 15°.....	52 <sup>at</sup> 16
+ 25°.....	66 <sup>at</sup> 02
+ 35°.....	82 <sup>at</sup> 17
+ 45°.....	100 <sup>at</sup> 41

Ce tableau montre qu'à la température ordinaire, qui ne dépasse guère 20 à 25°, la pression du gaz à l'intérieur des cylindres atteint 60 à 66 atmosphères. Même dans les pays les plus chauds, il lui serait difficile de vaincre la résistance des tubes en acier étiré que l'on éprouve à 250 atmosphères.

On fabrique industriellement l'anhydride carbonique par la combustion du coke. On obtient ainsi un gaz carbonique impur mêlé d'azote, d'oxyde de carbone, de sulfures, etc. Un ventilateur entraîne ce mélange dans des tours de lavage à l'eau froide où il abandonne la majeure partie de ses impuretés ; ensuite il est lancé dans des tours d'absorption où il rencontre une pluie de carbonate de potasse ou de soude en solution qui l'absorbe : il se forme du bicarbonate. La solution de bicarbonate portée à l'ébullition dégage l'anhydride carbonique et régénère le carbonate, qui est prêt pour une nouvelle opération. On emmagasine le gaz dans un gazomètre, puis on le liquéfie par compression dans des tubes en acier contenant 8, 10, 20 kilos d'acide. Le robinet de chaque tube est protégé par un chapeau formant couvercle lequel, dans certains modèles, sert de clef pour l'ouverture ou la fermeture du robinet.

Dans un récipient de 10 litres, on renferme 9 lit. 5 d'anhydride carbonique liquide, qui pèsent 8 kilogr. et qui, à l'état gazeux, occuperaient 4360 litres. 1 litre d'anhydride, à l'état de gaz, pèse 1 gr. 9774.

Nous avons indiqué, dans le « *Progrès Agricole* » de Montpellier, (\*) le moyen de recueillir et de liquéfier le gaz carbonique qui se dégage en abondance pendant la fermentation de la vendange. Ce gaz est plus facile à purifier que celui qui provient des mûts de distillerie et son emploi est très recommandable.

En Allemagne, on utilise principalement l'acide carbonique qui s'exhale de sources naturelles. On le comprime dans des tubes au moyen d'appareils spéciaux. Parmi ces sources d'acide carbonique nous devons citer celles d'Eyach, près Stuttgart; d'Oberlahnstein, sur le Rhin; de Honningen, de Gerolstein, de Hersté, en Westphalie, où on liquéfie mille kilogr. d'acide carbonique par heure. Ces sources produisent un acide carbonique d'une pureté absolue, qui remplit toutes les conditions hygiéniques. Nous avons en France une usine similaire installée aux sources mêmes, à Montpensier, près d'Aigueperse (Puy-de-Dôme), dont l'acide carbonique naturel et pur est très apprécié par les fabricants de boissons gazeuses.

**Carbonication.** — Le vin nouveau retient une certaine quantité de gaz carbonique produit par la fermentation, aussi possède-t-il une vivacité et une fraîcheur particulières. Le même vin privé de son gaz carbonique paraît fade et mou. Si l'acide carbonique est remplacé par l'air atmo-

---

(\*) Le *Progrès agricole et viticole*, directeur DEGRULLY, professeur à l'École nationale d'agriculture de Montpellier.

sphérique, le vin devient plat, sans caractère, et bientôt il contracte le goût d'évent.

L'acide carbonique est, sans contredit, un agent de protection pour les vins. La quantité dissoute, proportionnelle à la pression atmosphérique, ne dépasse guère 3 gr. par litre dans les circonstances les plus favorables. Cette petite dose n'exerce qu'une faible action antiseptique; mais un tonneau en vidange ne peut être envahi par les bactéries oxydantes ni par les mycodermes avides d'oxygène si on maintient une atmosphère d'acide carbonique à la surface du liquide.

Malheureusement, l'acide carbonique introduit se diffuse à travers les pores du bois, etc., et il est peu à peu remplacé par l'air atmosphérique.

On a préconisé la *carbonication*, c'est-à-dire la réincorporation au vin de l'acide carbonique qu'il a perdu. Il est évident que par ce traitement bien fait on améliorerait la constitution du vin, on le rendrait plus résistant aux attaques de certains microbes, on lui donnerait une couleur plus brillante et une saveur plus agréable. Mais cette opération est encore aléatoire parce que l'acide carbonique est instable et qu'il s'exhale facilement: Il faudrait la renouveler assez souvent, ce qui la rendrait onéreuse.

Pour éviter cet inconvénient, la carbonication, qu'il ne faut pas confondre avec la *champagnisation*, pourrait se pratiquer au moment de la mise en bouteilles, mais à condition de l'appliquer à des vins convenablement dépouillés, sans cela des précipités ne tarderaient pas à se former. Le vieillissement dérive des phénomènes d'oxydation qui ont lieu au sein du vin; par conséquent, si on remplace l'oxygène par l'acide carbonique, le vieillissement normal doit être entravé.

Nous ne devons pas oublier que bon nombre de types de

la catégorie des *vins de luxe* sont protégés par leur richesse alcoolique contre l'invasion des microbes, agents de maladies.

**Appareils pour gazéifier les vins.** — On construit des appareils qui permettent d'introduire artificiellement de l'acide carbonique sous pression dans les vins pour les rendre mousseux ou plutôt effervescents. Mais l'incorporation, par ce procédé, du gaz fabriqué industriellement, n'est point aussi parfaite que celle qu'entraîne une fermentation secondaire lente et bien menée, se développant au sein du vin.

Le phénomène de dissolution des gaz ne présente aucun des caractères des actions chimiques. Les molécules d'un gaz semblent pénétrer entre celles de l'eau, mais leur force élastique persiste et se manifeste, puisqu'elles abandonnent le milieu liquide ou y pénètrent de nouveau, suivant que la pression atmosphérique augmente ou diminue.

L'acide carbonique, qui se dégage pendant l'acte physiologique qu'accomplissent les ferments, est, en quelque sorte, à l'état naissant et il paraît présenter alors une affinité plus grande pour les molécules de l'eau; cette affinité relative se traduit, toutes choses égales, par une mousse crémeuse et persistante, par une sursaturation plus adhérente, plus tenace, bien différentes de celles que l'on remarque chez les vins artificiellement traités.

Il existe différents modèles de machines pour la fabrication artificielle des vins mousseux; un des mieux compris est celui que construisent MM. Guéret frères. La figure que nous en donnons (fig. 474) permettra de suivre les renseignements concernant la charge et le fonctionnement de l'appareil.

Les pierres calcaires telles que la craie, le marbre, l'albâtre sont formées d'acide carbonique combiné à la chaux; elles

peuvent servir, ainsi que tous les carbonates, à la préparation de l'acide carbonique. Il suffit de les mettre en contact

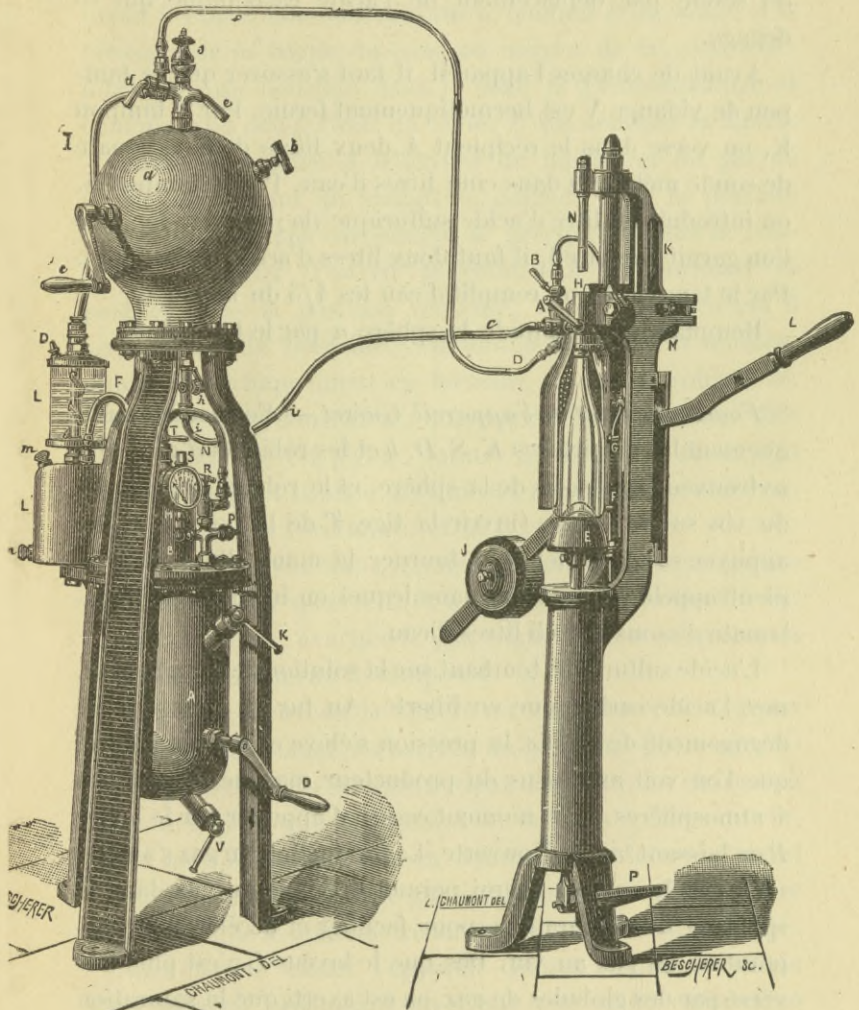


Fig. 171. — Appareil Guéret pour la fabrication des boissons gazeuses.

avec un acide plus énergique que l'acide carbonique, comme l'acide azotique, l'acide chlorhydrique, l'acide sulfurique.

On emploie généralement ce dernier acide ( $\text{SO}^4\text{H}^2$ ) et le bicarbonate de soude ( $\text{CO}^3\text{NaH}$ ); il y a production de sulfate de soude par déplacement de l'acide carbonique qui se dégage.

Avant de charger l'appareil, il faut s'assurer que le tampon de vidange V est hermétiquement fermé. Par le tampon K, on verse dans le récipient A, deux litres de bicarbonate de soude mélangés dans cinq litres d'eau. Par le tampon S, on introduit un litre d'acide sulfurique (la première fois que l'on garnit l'appareil, il faut deux litres d'acide sulfurique). Par le tampon D, on remplit d'eau les  $\frac{4}{5}$  du laveur L.

Remplir de vin limpide la sphère *a* par le tampon *b*.

*Fonctionnement de l'appareil Guéret.* — Fermer hermétiquement les ouvertures *K, S, D, b* et les robinets *d* et *e*, qui se trouvent au-dessus de la sphère, et le robinet *A* de sortie du vin sur le tirage. Ouvrir la tige *T* de la boîte à acide, appuyer sur le levier *R* et tourner la manivelle *o* du récipient appelé producteur, dans lequel on introduit le bicarbonate dissous dans 5 litres d'eau.

L'acide sulfurique, tombant sur la solution de bicarbonate, met l'acide carbonique en liberté. Au fur et à mesure du dégagement de ce gaz, la pression s'élève et le manomètre, que l'on voit au-dessus du producteur, marque bientôt 3 à 4 atmosphères. A ce moment cesser d'appuyer sur le levier *R* en laissant la tige *T* ouverte. La production du gaz s'arrête.

Ouvrir le robinet *d*, qui permet l'arrivée du gaz dans la sphère *a* dite saturateur, pour faciliter et accélérer l'incorporation du gaz au vin. Dès que le laveur *L* n'est plus traversé par des globules de gaz, on est averti que la saturation est atteinte; le vin est prêt à être mis en bouteilles.



*Mise en bouteilles.*— Ouvrir les robinets *e* de sortie du gaz de la sphère par le tuyau *f* et *h*, de sortie du vin par le tuyau *i*. Placer une bouteille sur le bloquet *E* du tirage et la presser sur la bague du cône au moyen de la pédale *P*; introduire un bouchon dans le cône *H* d'embouteillage et l'enfoncer un peu à l'aide du levier *L* qui actionne la tige *N*.

Ouvrir le robinet *A* d'arrivée du liquide et du gaz au tirage, en laissant un instant sa poignée dans la position horizontale; le gaz carbonique se précipitera dans la bouteille. Continuer d'ouvrir le robinet *A* en amenant sa poignée dans la position verticale; le vin commencera à arriver dans la bouteille. S'il tombe trop vite et mousse, diminuer l'échappement en fermant un peu le robinet *B*; s'il tombe trop doucement, augmenter l'échappement. Dès que la bouteille est pleine, fermer le robinet *A* et ne plus toucher au petit robinet *B*, qui est réglé. Boucher la bouteille, comme à l'ordinaire, et la ficeler.

Le tirage du vin étant terminé, fermer les robinets *d* etc du-dessus de la sphère *a*, et le robinet *h* de sortie du vin (sous la sphère); évacuer le gaz contenu dans la sphère en tournant légèrement le tampon *b*.

Remplir à nouveau la sphère de vin, fermer le tampon *b* et ouvrir le robinet *d* d'arrivée du gaz à la sphère-saturateur. Opérer et tirer comme il vient d'être dit. La charge du « producteur » sert à la gazéification de deux sphères de vin, après quoi il faut le vider en ayant soin de laisser d'abord échapper complètement le gaz par le tampon *b* de la sphère jusqu'à ce que le manomètre marque 0. Ensuite on recharge.

Nous avons choisi l'appareil Guéret comme exemple d'un appareil produisant lui-même son acide carbonique à la pression à laquelle le liquide doit être gazéifié, mais d'autres industriels, notamment MM. Bobet, Emringer, etc., construisent des modèles très recommandables.

L'emploi de l'acide carbonique liquide a donné naissance à des appareils nouveaux, simples et pratiques avec lesquels un ouvrier intelligent peut fabriquer aisément toutes les boissons gazeuses. Nous citerons « le *Bacchus* » et « le *Lyonnais* » à grande production, de la Carbonique Lyonnaise, ainsi que le « *Moussogène* » de M. de Mercey, plus particulièrement étudiés en vue de la gazéification artificielle des vins.

Le *Bacchus* (fig. 172) opère la gazéification du vin en dehors de tout contact métallique.

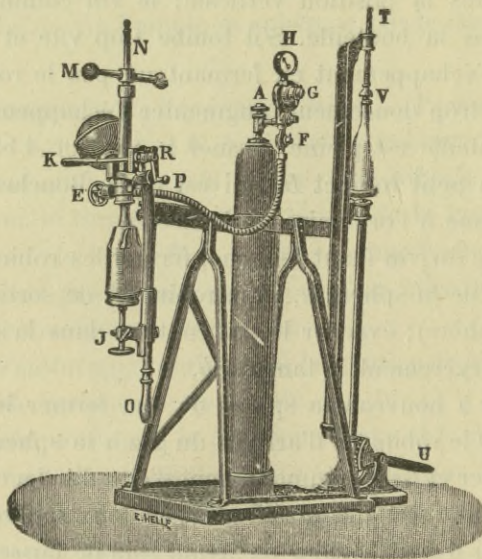


Fig. 172. — Appareil à gazéifier les vins « Bacchus » de la Société la Carbonique Lyonnaise.

L'acide carbonique sort du cylindre en acier A, en traversant le réducteur de pression, qui ne laisse entrer dans chaque bouteille que la quantité d'acide carbonique nécessaire.

Lorsque la bouteille est pleine, le robinet d'acide F étant ouvert, ainsi que la vanne E, on bascule le levier O qui supporte la bouteille et celle-ci se vide dans une boule en verre, cerclée de métal, remplie de gaz carbonique. On agite pendant quelques instants pour faciliter le mélange intime du gaz et du vin, puis on redresse le levier. Le vin s'écoule de nouveau dans la bouteille en suivant les parois. On ferme la vanne E, qui isole la bouteille, et on ferme le bouchon au moyen du martinet MN.

La bouteille est enlevée et placée sur l'appareil V où l'on opère le ficelage et au besoin le capsulage.

Le *Lyonnais* est un appareil à grande production, en cuivre rouge martelé, éprouvé à la pression de 20 atmosphères. La robinetterie, l'intérieur et le mécanisme de saturation sont argentés.

Une pompe puise le vin, tout dosé, dans les fûts et le refoule dans le saturateur. Le gaz carbonique venant du tube en acier, à travers le réducteur, entre également dans le saturateur et se mélange au vin, qui tombe dans la sphère prêt à mettre en bouteilles.

Il y aurait intérêt à remplir la colonne de boules en verre et à faire couler le liquide par la partie supérieure, de façon à ce que toutes les molécules de ce liquide soient aussi longtemps que possible en contact intime avec le gaz, ainsi que cela a lieu dans notre colonne figurée page 490.

Le *Moussogène* (fig. 473) de M. de Mercay, à Montbellet, est un appareil très intéressant, d'une grande simplicité et facilité de fonctionnement. Les parties métalliques sont en bronze argenté.

La saturation du vin a lieu par ruissellement en couches minces et à grande surface et non pas par agitation mécanique. Le travail se fait entre 6 et 8 atmosphères et les

pressions s'établissent dans les bouteilles entre 4 1/2 et 6 atmosphères, variant à volonté, suivant la fabrication.

*Fonctionnement.* — La bouteille V est placée sur son support. Le robinet S est ouvert, puis le tout basculé. V,

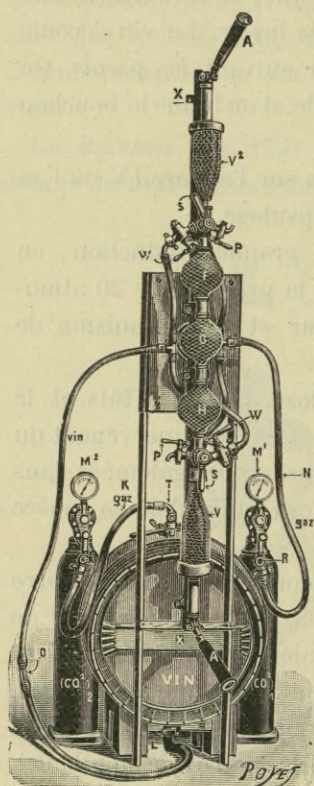


Fig. 173. — Le Moussogène René le Grand de Mercey.

va prendre la position V<sup>2</sup>. Après quoi on ouvre le robinet R, qui donne passage à l'acide carbonique du cylindre muni d'un réducteur ou détendeur réglable à volonté. L'acide va remplir les collecteurs H, G, F et la bouteille V<sup>2</sup>; la clef inférieure est ensuite ouverte et refermée, un jet de gaz carbonique chasse l'air des collecteurs et de la bouteille. Cette opération ne se fait qu'une seule fois au commencement du travail. Une deuxième bouteille est mise à la place de la première sur le support *ad hoc*. On ouvre légèrement la clef S, pour la refermer aussitôt, et on presse sur le levier A. Le gaz comprimé purge la bouteille de l'air atmosphérique.

Un cylindre d'acide carbonique, sert à exercer une pression de 1 ou 3 dixièmes d'atmosphère sur le liquide contenu dans la futaille, ou dans un récipient en cuivre étamé, afin de l'obliger à monter vers les collecteurs par le tube O. Presser avec la main gauche sur le levier A en

appuyant en même temps avec la main droite sur le robinet W ; le vin passe aussitôt dans la bouteille V.

La clef S est à nouveau ouverte et on bascule l'appareil ; le vin descend en couche mince, ruisselle sur les globes, dissout le gaz carbonique et vient remplir la bouteille V<sup>2</sup> que le mouvement de bascule a ramenée à son point de départ. Fermer S. Presser sur le purgeur P pour faire échapper de la bouteille traitée le gaz qui n'a pas été dissous par le vin. Sortir la bouteille.

On injecte de l'acide carbonique dans une troisième bouteille qu'on remplit de vin ; on la fait basculer pour la vider dans la deuxième qui a servi au remplissage de la première, et ainsi de suite.

Avec 1 kilog. d'acide carbonique on peut champagner 200 à 220 bouteilles, selon l'habileté de l'opérateur. Le travail journalier s'élève à 6 ou 700 bouteilles.

On comprendra, à la suite de ces indications, que la gazéification des vins n'offre aucune difficulté lorsqu'ils sont complètement fermentés ; tel n'est pas le cas du muscat. Ce procédé rapide et pratique serait généralement adopté pour les vins secs si les produits qu'il donne égalaient ceux qu'une fermentation lente en bouteilles a mis en possession de leur mousse. Le vin mousseux artificiel expulse le bouchon avec bruit, mais laisse échapper rapidement le gaz et ne présente pas ce phénomène persistant de sursaturation mis en évidence par le pétilllement qui accompagne toute secousse imprimée à la bouteille. Le vin artificiel se comporte un peu comme l'eau de Seltz.

Les consommateurs attachent une grande valeur à la persistance du pétilllement et de la mousse abondante et crémeuse.

**Observations générales.**— La fabrication artificielle des vins mousseux est relativement facile, mais elle exige certaines conditions qu'il importe de réaliser. La fermentation des moûts destinés à être gazéifiés devrait toujours être opérée avec des levures sélectionnées de Champagne (\*). Le mélange 1/2 Ay (noir), 1/4 Verzenay (noir), 1/4 Cramant (blanc) est particulièrement recommandable. Ces ferments, en pleine activité, sont ajoutés au moût *frais* aussitôt après le pressurage et avant que les levures indigènes aient pu se développer.

En principe, il faut opérer sur un vin sain, bien constitué et pas trop jeune, c'est-à-dire ayant déjà abandonné les corps les plus oxydables et les divers précipités qui se forment avec le temps.

Les vins destinés à être gazéifiés doivent être légers, agréables, bouquetés, et très bien filtrés. Ils doivent renfermer une certaine proportion de sucre indécomposé afin de masquer la sécheresse acide, désagréable, que l'acide carbonique leur fait acquérir s'ils sont déjà naturellement secs. Dans tous les cas on leur donne le moelleux nécessaire par une addition calculée, un peu avant le tirage, d'une *liqueur sucrée*.

Cette liqueur se prépare de la manière suivante : On fait dissoudre à froid 125 kilogr. de sucre de canne dans 115 litres de vin blanc de qualité supérieure. Lorsque le sucre est fondu on y ajoute 8 litres de Cognac fine champagne et on brasse énergiquement. Il faut que la liqueur ait un titre alcoolique sensiblement supérieur à celui du vin opéré et que sa limpidité soit parfaite.

---

(\*) Ces levures sélectionnées sont cultivées avec soin par M. Jacquemin, à Malzeville, près Nancy.

On filtre au papier Joseph ou bien à l'aide d'une chausse en molleton que l'on encolle avec de la pâte de ce même papier. L'encollage se fait en délayant dans la première partie de la liqueur versée dans la chausse, une certaine quantité de papier à filtrer réduit préalablement en bouillie. Cette pâte se colmate à la surface intérieure de la chausse et ne laisse, pour le passage du liquide, que des interstices beaucoup plus ténus. Il est bon de faire gonfler la pâte de papier dans l'eau tiède, puis on la lave à l'eau froide. On la laisse égoutter et on la déchiquette ensuite en la battant et malaxant avec un peu de liqueur.

En matière de goût, chaque peuple, et chaque homme, a ses préférences. Même dans les champagnes *très secs* (Extra dry) on ajoute ordinairement 4 à 2 p. o/o de sucre. Les Anglais aiment les vins secs, tandis que les Américains les préfèrent en général demi-secs, c'est-à-dire sucrés de 5 à 8 p. o/o. Les Français, les Espagnols, les Italiens les demandent moyennement dosés, de 8 à 10 p. o/o. Les Allemands les veulent plus doux : 10 à 12 p. o/o. Les Russes n'apprécient que les vins mousseux très sucrés de 15 à 20 p. o/o.

Les vins blancs destinés à la gazéification doivent être tannisés avec 5 à 6 grammes par hectolitre de bon tannin à l'alcool, environ 15 jours après le premier soutirage, qui les a débarrassés des grosses lies, dès que la fermentation secondaire est terminée. Le soutirage, au moment des grands froids, sera avantageusement accompagné d'un collage à l'ichtyocolle Salianski, à la dose de 3 grammes de colle sèche par hectolitre de vin à traiter. Le troisième soutirage se pratique lorsque la colle est bien tombée.

La filtration convient surtout aux vins, qui doivent être conservés en cercles : elle doit être faite à l'abri de l'air.

Au moment de la gazéification, un bon vin blanc doit renfermer en moyenne et par litre : 8 à 11° d'alcool ; 5 à

6 grammes d'acidité exprimée en acide sulfurique ; 8 grammes environ de sucre indécomposé.

Être de couleur franche ; d'une limpidité parfaite et avoir été débarrassé des ferments alcooliques ou des germes de maladies par des soutirages, des filtrations et collages judicieux.

Les causes de troubles sont extrêmement nombreuses dans les vins champagnisés ou gazéifiés artificiellement.

L'emploi d'une liqueur sucrée *trop* alcoolique diminue le coefficient de solubilité des bitartrates de calcium et de potassium, qui existent dans le vin, et entraîne leur précipitation. L'exposition du vin au froid provoque le même phénomène. On voit alors se former sur la couche de la bouteille ces dépôts de cristaux que les praticiens appellent : *sable* ou *gravelle*.

L'addition d'un peu d'acide citrique (\*) prévient ordinairement ces accidents, à condition cependant que cet acide soit pur et exempt d'acide oxalique. En présence de l'acide oxalique, un précipité d'oxalate de calcium ne tarde pas à se former.

Plusieurs matières organiques amorphes : albuminoïdes, tannoïdes sont susceptibles de subir des phénomènes de coagulation et de troubler la limpidité du vin.

La présence de traces de la plupart des sels métalliques, cuivre, fer, étain donnent des louches en se fixant sur les matières gommeuses.

Certains verres de bouteille, soit par leur composition, soit par leur mode de fabrication, sont attaquables et abandonnent au liquide des traces de fer, de magnésie, de chaux,

---

(\*) 1<sup>er</sup> de soude normale est exactement saturé par 0,075 d'acide tartrique ou 0,069 d'acide citrique. Un gramme d'acide tartrique équivaut par conséquent à  $\frac{0,069}{0,075} = 0^{\text{sr}},920$  d'acide citrique.



d'alumine. Il est démontré que les sels de fer exercent une action coagulante sur les gommés, tandis que les sels d'alumine agissent de même sur les albuminoïdes.

L'influence du verre est considérable sur la bonne tenue des vins gazéifiés artificiellement ; il est indispensable de le choisir avec soin (voir page 339). Inutile d'ajouter que le nettoyage des bouteilles est une opération très importante nécessitant des soins minutieux. Un égouttage parfait est de rigueur après rinçage, car il suffit de quelques gouttes d'eau impure pour troubler le plus beau vin et le contaminer.

Nous devons encore signaler les causes de troubles apportées par des tannins impurs riches en substances oxydables. L'aldéhyfication peut amener l'insolubilisation des tannoïdes ainsi que l'a constaté M. Martinand, l'œnologue distingué.

Les trépidations, les ébranlements ou secousses déterminent souvent la précipitation de certains corps, en particulier du bitartrate de potasse, qui se forme plus rapidement par l'agitation.

La pasteurisation ou la filtration, faites dans des conditions défectueuses, donnent parfois des vins qui se troublent immédiatement lorsqu'on les gazéifie. Comme on le voit par cet exposé succinct, la réussite d'un vin mousseux artificiel est chose assez délicate.

Le gaz carbonique artificiel cause quelquefois des troubles par l'air qui l'accompagne dans les tubes d'acier où il est liquifié, et ceci nous amène à dire qu'on ne doit pas négliger de purger les conduits de l'appareil et les chambres des bouteilles avant saturation. Il faut que le gaz carbonique soit *chimiquement pur*.

En résumé, pour que la stabilité d'un vin bien constitué soit parfaite, il faut qu'il ne puisse y avoir dans son sein aucun précipité par réaction directe ou indirecte des diverses substances en contact : Vin, liqueur, verre, bouchon et gaz carbonique.

La solution du problème est donc beaucoup plus compliquée que ne le pensent bon nombre de praticiens, qui s'imaginent qu'il n'y a qu'à injecter de l'anhydride carbonique dans un vin quelconque pour obtenir un vin mousseux. On ne peut réussir, au contraire, qu'en tenant compte des plus légers détails jusqu'à la nature des eaux de rinçage des bouteilles.

Le choix des bouchons mérite grande attention. Ils doivent être sains, exempts de piqûres d'insectes, homogènes, élastiques, et subir, avant leur passage à la boucheuse, une purification complète (voir page 338).

Le tuyautage des appareils doit avoir partout le même calibre et la clef des robinets doit avoir la même dimension que le tube des robinets. Lorsque le vin passe sous pression d'un tuyau étroit dans un tuyau plus large, il subit naturellement une diminution brusque de pression qui le fait mousser.

C'est une des conditions d'un bon tirage que le vin gazéifié lentement, circule doucement et régulièrement dans les tuyaux. L'acide carbonique se dégage dans tous les points où il y a frottement, tels que surface rugueuse, saillies de raccords, manque de poli dans l'intérieur des robinets, angles vifs, tous obstacles qui produisent un changement brusque dans la vitesse et la pression du vin qui s'écoule.

Quand la pression diminue, comme par exemple dans un robinet ou un joint qui perd, le vin, dans son trajet, peut entraîner de l'air, cause de troubles ultérieurs.

Plus le milieu est froid, plus l'acide carbonique est fixé solidement. Par conséquent, lorsque la température s'élève l'acide carbonique est moins bien retenu par le vin.

---

## CHAPITRE XVII

## Vermout

## Vins apéritifs et toniques

Certains œnologues prétendent que le *Vermout* est d'origine allemande.

Il est vrai que chez les Tudesques, on appelle « *Vermut-wine* » le vin aromatisé avec l'absinthe, cette plante tubuliforme étant elle-même désignée sous le nom de « *Vermut* ».

Mais, en réalité, le vin d'absinthe est connu depuis fort longtemps en dehors de l'Allemagne. Chez les Anciens, les vins aromatisés jouissaient d'une haute faveur et entraient pour une large part dans leur pharmacopée.

L'*Hypocras*, le *vinum hypocraticum* des Latins et des médecins de Molière, ce remède souverain qui a suggéré la santé à tant de nos ancêtres, représentait simplement un vin additionné d'une infusion de cannelle, d'amandes douces, d'ambre gris et édulcoré avec du miel.

D'ailleurs, les vieux auteurs Grecs parlent déjà du vin d'absinthe (ἀψιθιτικόν, ὀ, sous-entendu οἶνος) et dans la Rome des Césars, les cabaretiers vendaient couramment l'*absinthites* qui n'était autre chose qu'un vin auquel l'absinthe avait communiqué sa saveur spéciale.

Cicéron cite le vin d'absinthe : *absinthiatum vinum*.

Les *infusions*, les *sauces*, sont d'un usage fréquent chez

les imitateurs des vins de luxe et des eaux-de-vie de Cognac. Suivant le génie inventif du fabricant, il entre dans ces mixtures les produits les plus étranges, les plus inattendus.

Feuilles de thé, fleurs de tilleul, capillaire du Canada (*Adiantum pedatum*), rhizome d'iris (*Iris florentina*), pruneaux secs d'Agen, vanille, figues sèches, brou de noix, cachou, coques d'amandes vertes torrifiées, etc., que sais-je encore !

Au fond, tout cela est bien anodin, mais malheureusement beaucoup d'industriels s'adressent aujourd'hui aux essences pour aromatiser promptement et à peu de frais leurs vins ou leurs liqueurs. Il y a là un danger que la loi contre les fraudes s'efforce de réprimer.

L'éther œnanthique devient de l'essence de Cognac, l'aldéhyde benzoïque donne l'essence d'amandes amères. Généralement ces parfums sont des solutions alcooliques d'éthers gras provenant soit de la distillation des lies ou des pépins, soit d'une fabrication chimique industrielle qui a pris une importance considérable en Allemagne. Dans ce dernier cas, les essences s'obtiennent par l'éthérification d'acides gras divers. Les acides gras, qui dérivent de l'oxydation des huiles de ricin et de palme (\*) par l'acide citrique, sont surtout employés. Ces éthers sont formés de caprate, caproate, caprylate d'éthyle ou d'amyle.

Dans la préparation du vermouth, le choix du vin a naturellement une grande importance. Les vermouths renommés de Noilly-Prat de Marseille et de Cetté, de Chappaz de

---

(\*) On retire du sarcocarpe de l'Avoira (*Elais guineensis*), de la famille des Palmiers, une huile jaune odorante, solide sous nos climats, appelée *huile de palme*, qui sert à la fabrication des savons.

Béziens, les vermouts de Turin, etc., doivent leur réputation incontestée, non seulement à la recette spéciale de l'infusion qui les aromatise, mais surtout à la qualité du vin pris comme base du type et aux soins dont leur préparation est entourée.

Voici, à titre d'indication, une formule de *vermout* :

Vin blanc sec, vieux type Terret-Bourret, Picquepoul ou Picardan.....	75 litres
Vin muscat.....	15 —
Grande absinthe sommités.....	1 kilo
Ecorces d'oranges amères.....	1 —
Fleurs de camomille.....	250 grammes
Racine d'iris de Florence.....	100 —
Cardamome du Malabar.....	100 —
Centaurée.....	800 —
Chardon bénil.....	300 —
Aloës lucide soccotrin.....	5 —
Cannelle de Ceylan.....	10 —
Noix muscades.....	10 —
Infusion de jus de framboise.....	40 centilitres
Alcool de vin à 86°.....	10 litres

Suivant le moelleux que l'on recherche, on ajoute quelques litres de mistelle blanche dont l'arôme muscaté peut être obtenu par une addition d'infusion de fleurs de sureau.

Autre formule de *vermout* :

Vin blanc picquepoul 10 ou 11°.....	90 litres
Grande absinthe sommités.....	350 grammes
Ecorces d'oranges amères.....	350 —
Quassia amara.....	15 —
Rhubarbe de Chine.....	25 —
Romarin.....	50 —
Chardon bénil.....	125 —

Racines d'archangélique.....	60 grammes
Acorus Calamus.....	150 —
Véronique officinale.....	125 —
Petite Centaurée.....	150 —
<i>Germandrée</i> Germandrée fleurie.....	50 —
Fleurs de sureau.....	50 —
Alcool extra fin 85° avec 0 <sup>gr</sup> .25 de vanilline.	9 litres

Faire macérer pendant 15 ou 20 jours. Soutirer s'il y a lieu. Corriger le goût et le moelleux par addition d'infusions appropriées et de bon sirop de raisins. Coller à l'ichthyocolle. Laisser reposer 8 ou 10 jours, puis filtrer.

En somme, un bon vermouth ne peut se fabriquer qu'avec un excellent vin blanc vieux additionné, en proportion convenable, d'une infusion de plantes aromatiques.

Cette proportion est variable suivant la qualité des matières premières employées et le résultat que le négociant se propose d'atteindre pour satisfaire les habitudes et le goût des consommateurs.

Il n'est pas nécessaire d'obtenir un degré alcoolique élevé, car il s'agit d'un vin et non d'une liqueur. Les limites convenables se trouvent comprises entre 12 et 14 ou 15 degrés. Il existe cependant plusieurs marques qui arrivent à 16 et même 17 degrés.

Les principaux caractères d'un bon vermouth sont par conséquent :

- 1° Un degré alcoolique assez élevé, mais sans excès ;
- 2° Un parfum caractéristique, mais assez modéré pour ne pas donner au vin un goût médicamenteux.
- 3° Un moelleux plus ou moins prononcé suivant le désir du consommateur. — Dans tous les cas, on ne dépasse pas généralement une richesse saccharine de 5 à 7 degrés Baumé,

correspondant à 66-100 grammes environ de sucre par litre.

Le vermouth de Turin, qui est un des types les plus doux, se tient dans ces proportions.

Nous choisirons comme exemple la fabrication de ce dernier vermouth qui, sous le nom générique de vermouth de Turin, est l'objet d'une industrie remarquable dans les provinces d'Alexandrie, de Cuneo et de Turin.

La maison Gancia et Cie de Canelli a porté cette fabrication à son apogée; c'est chez elle que nous avons puisé la majeure partie des renseignements qui vont suivre.

M. A. Marescalchi de Casalmoferrato a mis à notre service son savoir et ses relations avec tant de cordialité que nous sommes heureux de lui en témoigner ici la plus vive reconnaissance.

On prépare le vermouth de Turin de plusieurs manières :

En mélangeant au vin naturel les substances végétales choisies ou bien en ajoutant simplement au vin l'extrait végétal.

A côté du vermouth fait avec le vin naturel se placent :

- 1° Le vermouth de vin alcoolisé ;
- 2° Le vermouth préparé avec le moût ;
- 3° Le vermouth mousseux.

Ce dernier se prépare aisément en introduisant de l'acide carbonique dans le vermouth complètement élaboré. L'appareil «Moussogène», dont nous avons décrit le fonctionnement à la page 592, est tout indiqué pour ce genre de travail.

A moins d'opérer sur le moût, comme nous l'expliquons plus tard, on devra toujours choisir un vin bien mûr pour la fabrication du Muscat. Si le vin n'est pas d'un certain âge et de solide constitution, s'il n'est pas dépouillé, surtout s'il est trop jeune, le vermouth se fait mal et sa

limpidité laisse à désirer, ce qui est un obstacle à sa bonne conservation.

A. — Nous allons examiner d'abord la fabrication du vermouth provenant d'un vin naturel aromatisé à l'aide de diverses substances végétales.

Le vin blanc ayant été judicieusement choisi, on en prend une quantité mesurée, cent ou deux cents litres par exemple, que l'on verse dans un fût à vin blanc très propre. Après avoir écrasé les substances aromatiques, on les met dans un sachet de toile que l'on suspend à la bonde, de façon à ce qu'il se trouve à peu près au centre du liquide.

Ensuite, tous les cinq ou six jours et pendant un mois, on retire le sachet pour exprimer le vin absorbé par les substances végétales et aussitôt il est remis à macérer.

Lorsqu'on l'enlève définitivement, on l'introduit dans le seau d'une petite presse à vis et, au moyen d'un serrage lent, on extrait tout le liquide qui imbibé les drogues. Ce liquide est mélangé au vin comme ceux précédemment exprimés.

C'est alors le moment de déguster le vermouth pour apprécier son degré d'aromatisation. Si l'arome est trop prononcé, on diminue par addition de vin pur ; s'il est trop faible, on prépare un nouveau sachet que l'on suspend à la place de celui qui vient d'être épuisé. Dans les deux cas, l'opération terminée, on filtre.

La filtration s'accomplit très bien à travers les appareils que nous avons décrits. Quand il s'agit de petites quantités, on utilise la simple chausse ou manche en flanelle, en coton croisé, en étamine, etc.

Les tissus neufs ont une odeur désagréable qui risquerait de compromettre la délicatesse du vin si on n'avait soin de les laisser tremper pendant quelques jours dans



l'eau froide, souvent renouvelée, puis dans l'eau chaude acidulée par l'acide tartrique, et de les rincer à l'eau froide jusqu'à ce que celle-ci n'ait plus aucun mauvais goût.

Pour bien opérer avec la manche, on lave d'abord soigneusement à l'eau tiède une certaine quantité de papier à filtrer que l'on laisse égoutter. Ensuite on le pétrit dans un mortier, en délayant peu à peu avec du vermouth, de manière à obtenir une pâte très fine.

Cela fait, on prend quelques litres de vermouth, suivant la capacité de la manche, et on les mélange par fouettage avec la pâte de papier. Le tout est ensuite jeté dans la manche que l'on observe de maintenir toujours pleine. Le liquide filtré coule dans un récipient placé au-dessous. Si la limpidité du premier jet laisse à désirer, on le repasse dans la manche.

Le vermouth, parfaitement clair et brillant, est mis en bouteilles ou en fûts pleins hermétiquement bondés.

*B.* — Passons maintenant au vermouth de vin naturel préparé avec l'extrait.

La méthode que nous venons de relater n'est pas la plus usitée. Généralement on aromatise le vin blanc, pour le convertir en vermouth, avec une infusion alcoolique de drogues choisies. Chaque fabricant a sa recette particulière qu'il cache avec un soin jaloux, car elle caractérise ses produits.

Voici la formule d'une bonne maison piémontaise :

Marjolaine.....	kg.	4.500
Coriandre.....	»	4.000
Noix muscade.....	»	0.450
Acorus calamus.....	»	0.200
Caryophyllus aromaticus.....	»	0.200
Absinthe officinale.....	»	0.500
— romaine.....	»	0.450

Serpolet.....	kg.	0.550
Fève de Tonka.....	»	0.450
Sauge.....	»	0.300
Cannelle.....	»	0.200

D'autres maisons introduisent dans leur formule : *Centaurea benedicta* (centaurée); *Amomum cardamome*; *Achillea millefolium* (millefeuille); *Hyssopus officinalis* (hysope); *Melissa officinalis* (mélisse), etc.

Si nous passons en revue les diverses substances de la formule, nous reconnaitrons que la *marjolaine* a des propriétés toniques et excitantes; le *coriandre* est aromatique, ainsi que la *noix muscade*, l'*Acorus calamus* et *Caryophyllus*. L'*absinthe* a une odeur aromatique pénétrante et une saveur très amère; elle est tonique et apéritive; la *fève Tonka* possède une odeur de vanille; le *serpolet* est stimulant et condimentaire; la *sauge* est stomachique; la *cannelle* est excitante et aromatique.

L'arôme des substances végétales précitées est extrait par digestion dans l'alcool.

La digestion est une macération faite à chaud, mais naturellement à une température qui ne provoque pas l'ébullition et la prompte évaporation du dissolvant.

On pratique la digestion en plaçant le vase, qui renferme l'alcool et les substances concassées ou coupées en menus fragments, dans une étuve ou bien dans un bain-marie maintenu à la température de + 50 à 55 degrés centigrades, jusqu'à ce que la dissolution des principes actifs soit terminée.

Voici comment on opère dans le cas qui nous occupe : On met la *noix muscade*, l'*acorus calamus*, la *fève Tonka*, la *cannelle* pulvérisés, à macérer dans 10 litres de bon alcool de vin à 85 ou 90 degrés pendant une huitaine de jours. On

ajoute alors les herbes fragmentées — marjolaine, coriandre, caryophyllus aromaticus, absinthe, serpolet, sauge — en portant le liquide à 35 litres par adjonction de 18 litres d'alcool à 90 degrés et 7 litres d'excellent vin blanc vieux. On chauffe modérément au bain-marie sans dépasser 50 à 55° centigrades. Après une demi-heure environ, on laisse refroidir et la macération se poursuit durant une huitaine

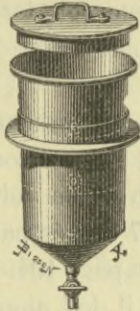


Fig. 174. — Vase à déplacement.



Fig. 175. — Cône pour placer les chaussees de filtration.

de jours. Souvent, à l'aide d'une spatule, on agite, de manière à soulever le dépôt et à faciliter son contact avec le dissolvant. Ensuite on laisse reposer, et, lorsque le liquide est clair, on décante. Les substances en digestion sont recueillies et pressées. Le jus qu'elles abandonnent est joint au liquide transvasé qui, après filtration, prend le nom *d'extrait*.

On emploie cet extrait à la dose de 1 litre 1/2 à 2 litres par hectolitre de vin blanc, plus ou moins suivant le goût du consommateur.

Le vermouth de Turin est à base de Muscat. Lorsque sa richesse alcoolique est trop faible, on recourt à l'alcoolisation.

Nous savons que le titre alcoolique moyen est de 14 à 15 degrés, mais qu'il existe des types où ce titre descend à 12

degrés et d'autres destinés aux pays septentrionaux, où il s'élève à 17 degrés. Evidemment un pareil degré ne s'obtient pas sans addition directe d'alcool. Cette addition se pratique à l'avance sur le vin aromatisé afin que l'alcool ait bien le temps de se fondre, de s'incorporer au vin. En outre, l'augmentation du titre alcoolique entraîne une précipitation de la crème de tartre susceptible de troubler le milieu. Il est bon d'attendre que ce phénomène soit terminé pour soutirer le liquide parfaitement limpide avant d'introduire la ration d'extrait aromatique.

La quantité d'alcool nécessaire à l'enrichissement du vin se fixe avec facilité. On dose d'abord l'alcool contenu dans le vin au moyen de l'alambic Salleron et on voit ce qui lui manque pour atteindre 15, 16 ou 17 degrés par exemple. En ayant recours à la table inscrite à la page 101, l'opérateur saura vite combien de litres d'alcool il doit ajouter dans le cas présent.

Lorsque le vin a été élevé au titre voulu, on l'aromatise comme nous l'avons exposé plus haut.

La plus grande difficulté, pour les industriels, réside surtout dans la réussite d'un type toujours identique, car une fabrication irrégulière porte préjudice à la bonne renommée de la maison et indispose singulièrement le consommateur dont le goût a contracté une habitude.

C'est par des coupages habiles et en s'aidant au besoin d'acide tartrique, de sucre, d'alcool, qu'on parvient à satisfaire la routine organoleptique de la clientèle. Bien entendu, l'extrait doit être préparé en suivant toujours rigoureusement la même méthode. — Durée de la macération et de la digestion ; nature et quantité des substances aromatiques ; leur fragmentation ou pulvérisation ; le titre et la qualité de l'alcool dissolvant ; tout, en un mot, sera fait avec une exactitude absolue.

Sous tous les rapports, la méthode de fabrication du vermouth par adjonction d'une quantité déterminée d'extrait à un vin blanc vieux est la meilleure et la plus simple. Le splendide établissement œnologique des frères Gancia à Canelli, près Asti, vend deux solutions différentes pour aromatiser les vins : 1° l'extrait d'herbes à 4 fr. 60 le litre ; 2° l'extrait de vermouth à 4 francs, emballage compris. Ces extraits, d'une préparation irréprochable, sont d'un usage fréquent en Italie chez les particuliers qui, pour leur consommation personnelle, désirent convertir un peu de leur vin blanc en vermouth.

C. — La fabrication du vermouth par le traitement du moût est loin d'offrir les avantages de la méthode précédente. Nous devons cependant la décrire, puisqu'elle est mise en pratique. Beaucoup de récoltants n'en emploient pas d'autre.

Le raisin est trié et foulé avec soin. Après débourage, on transvase le moût dans les petits fûts où il subira la fermentation. Lorsque cette dernière s'est déclarée, on y introduit les substances aromatiques réduites en menus fragments et on fouette énergiquement dans tous les sens pour assurer leur diffusion.

Le fouettage, renouvelé de temps en temps, contribue à l'aération du liquide et à l'activité de la fermentation. Quand celle-ci a accompli son œuvre et que le vin est devenu froid, on le soutire, on le filtre et on le recueille parfaitement clair dans des dames-jeannes en verre ou dans des tonneaux de faible contenance. Par la dégustation, on s'assure alors du degré d'aromatisation ; s'il est trop fort, on le diminue à l'aide d'un coupage fait avec une certaine quantité du même vin qui a fermenté en nature.

De même si la douceur et le moelleux sont insuffisants au gré du consommateur, on y remédie par une addition

raisonnable de moût concentré provenant de raisins passés, ou bien d'un sirop de sucre candi.

### Vins toniques

La catégorie des vins toniques ne manque pas de représentants. Le nombre considérable des spécialités aux flacons suggestifs, qui se pressent dans les vitrines des pharmaciens, indique assez qu'ils ont une importante clientèle!

Ces récipients étriqués, aux formes plus ou moins harmonieuses, renferment des *vins fébrifuges* dont le quinquina est la base ; des *vins amers*, dans la composition desquels peuvent entrer : la racine des Gentianes, le bois ou l'écorce des Simarubées telles que : *Bittera febrifuga*, *Picræna excelsa*, *Simaruba Guyanensis*, *Quassia amara*, etc. Des *vins reconstituants* aux feuilles de Coca, à la noix de kola, aux préparations ferrugineuses, etc., que sais-je encore !

Loin de nous la pensée de passer successivement en revue toutes ces sortes de produits du domaine pharmaceutique, il y faudrait d'ailleurs plusieurs gros volumes ; notre but est simplement de fournir quelques indications précises pour la préparation de quelques types de vins toniques à l'usage des convalescents et de ceux dont l'énergie vitale est affaiblie.

On doit opérer sur un bon vin blanc, un Muscat, un Grenache, un Malvoisie, etc.

1° Voici d'abord la formule d'un vin fébrifuge :

Quinquina <i>Calisaya jaune</i> (sauvage) finement concassé.....	100 gr.
Ecorce d'Angusture vraie.....	10 —
Alcool de vin vieux à 60 degrés.....	200 —
Vin.....	1000 —

Le Ledjérian ou quinquina cultivé renferme jusqu'à 35 p. o/oo de substances actives. Il est droit de goût, mais il possède une proportion relativement élevée de substances résinoïdes. Mais nous lui préférons le *Calisaya jaune sauvage* dont le goût est fin et qui ne communique pas au vin ces saveurs et odeurs douteuses que donnent assez fréquemment les Loxa, Huanuco, Pitayo, etc., à cause des lichens foliacés ou filiformes, des moisissures microscopiques qui les recouvrent souvent et qu'il est indispensable d'enlever avec un racloir pour éviter les goûts de ligneux ou de moisi.

Les quinquinas appartiennent à la sous-famille des Cinchonées du groupe des Rubiacées.

L'Angusture vraie est l'écorce du *Galipæa officinalis* de l'Orénoque, famille des Rutacées. Elle jouit de propriétés toniques et fébrifuges.

*Manière d'opérer.* — Le quinquina est mis dans une bouteille avec 200 grammes d'alcool. On laisse macérer pendant 48 heures en agitant de temps en temps, puis on ajoute les 1000 grammes de vin, et huit jours après, on filtre au papier Joseph préalablement lavé à l'eau chaude.

Pour ce genre de filtration, le petit filtre conique « Asbestos » de MM. Brulé et C<sup>e</sup> (fig. 176), surtout le filtre émaillé de M. Hubert, de Béziers, sont très pratiques et filtrent sans communiquer aux vins aucun goût désagréable.

La filtration se fait à travers des fibrilles d'amiante purifiée qu'on livre avec l'appareil. On mélange quelques pincées d'amiante (silicate de magnésie et de chaux) dans une partie du liquide à clarifier et l'on verse le tout dans l'en-



Fig. 176. — Petit filtre à pulpe d'amiante.

tonnoir. Les fibrilles d'amianté viennent se feutrer contre une toile métallique fine, en cuivre rouge étamé ou argenté, et forment ainsi la couche filtrante. Le liquide filtré possède un éclat et un brillant remarquables.

Pour le nettoyage, il suffit de projeter un jet d'eau sur la face opposée de la couche filtrante qui se détache immédiatement; de la sorte, on opère chaque fois avec un filtre neuf et la dépense est inférieure à celle qu'occasionne la filtration au papier,

2° Autre formule:

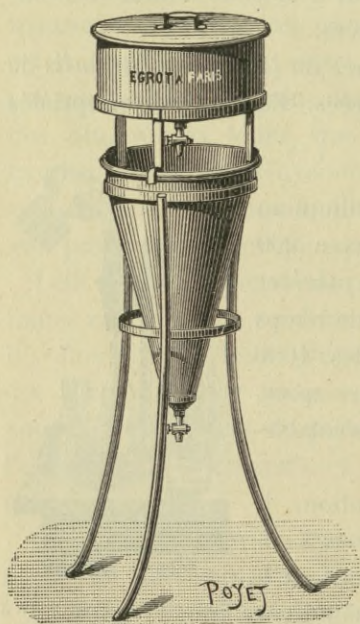


Fig. 177. — Filtre conique sur pieds en fer et récipient distributeur.

Quinquina Calisaya sauvage finement concassé	80 gr.
Ecorce d'orange amère.....	60 —
Serpentaire de Virginie.....	60 —
Alcool vieux à 60°	100 —
Vin.....	1000 —

L'écorce d'orange amère provient du Bigaradier ou Oranger amer (*Citrus communis*). C'est la peau du fruit découpée en lanières et séchée au soleil.

La racine de la Serpentaire de Virginie (*Aristolochia serpentaria*) possède une odeur aromatique camphrée et une saveur chaude pi-

quante et amère. Son action stimulante et tonique est précieuse contre les fièvres.

*Manière d'opérer.* — On fait macérer le quinquina,



l'écorce d'orange amère et la serpentinaire dans l'alcool, en ayant soin d'agiter souvent. Après 48 heures, on ajoute la quantité de vin indiquée. On filtre au bout de quinze jours.

3° Voici une formule pour préparer, en opérant comme précédemment, un vin fébrifuge et digestif :

Quinquina Calisaya sauvage . . . . .	30 gr.
Quassia amara . . . . .	5 —
Rhubarbe . . . . .	2 —

On met à macérer dans un litre de bon vin blanc li-  
quoreux, pendant une huitaine de jours, en agitant de temps  
en temps. Ensuite on filtre.

Pour adoucir les vins trop amers au goût du consom-  
mateur, on emploie le sirop de sucre préparé ainsi que  
suit :

On place 1k. 800 de sucre raffiné, très blanc, cassé en  
morceaux dans un plat, un saladier, une soupière ou un



Fig. 178. — Bassine à fond plat pour  
la filtration des sirops, etc.



Fig. 179. — Bassine double à  
bain-marie.

congé, et on y verse dessus un litre d'eau bouillante en  
agitant jusqu'à complète dissolution. Puis on filtre à la  
flanelle ou au papier.

Le bois et l'écorce du *Quassia amara* de la tribu des *Eusi-*  
*marubées*, famille des *Simarubées*, possèdent une grande  
amertume et sont doués de propriétés toniques et apéritives.

4° Le *Vermout* ou le *Muscat à l'élixir de Garus* consti-  
tue une boisson délicate très appréciée des dames. On  
l'obtient avec :

Vermout ou Muscat.....	900 gr.
Élixir de Garus.....	100 gr.
Sucre candi.....	10 gr.

L'Élixir de Garus se prépare avec diverses teintures qui se trouvent dans toutes les pharmacies, ainsi d'ailleurs que l'Élixir lui-même.

Voici sa formule pour ceux qui, voulant être bien sûrs de sa composition, préféreront le préparer chez eux :

Teinture de safran .....	15 gr.
— cannelle .....	10 gr.
— girofle.....	10 gr.
— muscades.....	10 gr.
— vanille .....	10 gr.
Alcool à 90°,.....	325 gr.
Eau de fleur d'oranger.....	100 gr.
Sirop de capillaire.....	600 gr.

*Manière d'opérer.* — On commence par peser très exactement les teintures dans un petit flacon, et on les ajoute aux 325 gram. d'alcool. Ensuite on mêle l'eau de fleur d'oranger au sirop de capillaire, et on verse ce mélange dans l'alcool aromatisé. Naturellement, la possession de l'Élixir de Garus dispense de ce travail et donne tout de suite la dose nécessaire à la quantité de vin dont on dispose.

D'autre part, après avoir fait dissoudre 10 grammes de sucre candi dans 900 grammes de vin, on mélange avec l'Élixir de Garus et on filtre.

5° Nous avons déjà vu, en parlant du *Vermout*, que le vin d'absinthe était très anciennement connu. Il est inscrit dans les pharmacopées modernes des différentes nations et passe pour tonique et apéritif pris à la dose d'un verre à madère avant le principal repas.

Il en est de l'absinthe comme de toutes choses en ce monde, l'abus engendre les plus funestes effets. Associée à l'alcool qui lui sert de véhicule, on doit la considérer comme une des causes principales du névropathisme alcoolique moderne!

Nous avons le vif regret de ne point partager les espérances enthousiastes et les rêves généreux de ceux qui, ayant l'illusion facile, ont la noble ambition de lutter contre l'alcoolisme en préconisant l'alcool éthylique, l'alcool pur!

On laisse entendre au public qu'il existe un alcool presque hygiénique. Hélas! pour si éthylique qu'il soit, tout alcool régulièrement consommé mène fatalement à l'alcoolisme.

Nous ne pensons pas que cette odieuse plaie sociale constitue un simple problème de distillerie et de monopole d'État. La question est plus haute.

Sans doute les huiles essentielles, les alcools supérieurs inoculés par MM. les physiologistes à de placides lapins ont provoqué des troubles épileptiformes, des contractures abracadabrantes... mais, sans vouloir faire le moindre rapprochement entre l'homme et le classique rongeur de choux, on peut bien admettre qu'un corps à l'état pur ne se comporte pas dans l'organisme comme un corps à l'état dilué, et qu'il n'est pas indifférent de l'introduire directement dans l'estomac ou dans les veines. L'alcool du vin présente certainement quelques différences avec le même alcool distillé.

Le vin est excellent, l'alcool distillé est un poison à dose exagérée.

*Tout se résume en une question de mesure... et de concentration.*

Les alcaloïdes les plus nocifs pour l'organisme sont des stimulants — des guérisseurs — précieux lorsqu'on les

prend à petite dose. Les médecins ordonnent couramment, à leurs malades, arsenic, strychnine, aconit, etc.

D'ailleurs, si on y regardait d'un peu près, il en serait des poisons comme des microbes — on en trouverait partout.

Le bouillon ! ce produit que la tradition médicale et culinaire entoure d'une respectueuse vénération, renferme cependant des matières albuminoïdes solubles — *les peptones* — capables de tuer à faible dose le lapin ou le cobaye auquel nous les injecterions dans le torrent circulatoire.

L'acide acétique, condiment inoffensif et agréable de nos mets, devient un poison violent quand on l'avale concentré.

La théine, la caféine, ces stimulants dits hygiéniques, que nous donnent le thé et le café, sont en réalité des poisons énergiques, et il suffit d'en consommer quelques grammes à la fois pour l'éprouver sur l'heure.

Nous n'en finirions point s'il nous fallait citer tous les exemples et nous oublierions peut-être la formule du vin d'absinthe à laquelle il faut bien revenir pour terminer.

Cette formule est fort simple :

Feuilles sèches d'absinthe . . . . .	30 gr.
Alcool à 90° rectifié . . . . .	60 gr.
Vin blanc sec et doux . . . . .	1 litre.

*Manière d'opérer.* — On coupe finement les feuilles d'absinthe et on les met à macérer pendant 3 ou 4 jours dans l'alcool à 90 degrés. On ajoute alors le vin et on laisse macérer encore pendant une dizaine de jours, en agitant souvent. Ensuite on filtre et le vin d'absinthe est prêt à être consommé.

L'absinthe (*Artemisia absinthium*), cultivée sous le nom de grande absinthe, n'est pas rare dans la région méridionale et tempérée. C'est une plante très odorante, de la famille des Composées. On se sert des feuilles et des som-

mités fleuries que l'on dessèche et pulvérise. La récolte de l'absinthe a lieu en juillet-août, c'est-à-dire à l'époque de sa floraison.

Le vigneron peut trouver dans la flore de son pays une partie, des plantes qui entrent dans la composition de l'extrait de vermouth, et vouloir les utiliser pour aromatiser un vin au gré de sa fantaisie.

Les tiges et les feuilles seront cueillies au moment favorable et séchées à l'ombre. On obtiendra facilement leur dessiccation en les étendant en couche très mince sur des clayons d'osier recouverts de papier gris, sur des châssis de toile, ou bien encore en les suspendant en bottes aux solives du toit. Le séchoir doit être à une exposition chaude et convenablement aéré.

6° La racine d'une Ménispermée, le Colombo (*Cocculus palmatus*) d'Afrique et de Madagascar, est un puissant tonique de l'appareil digestif. Elle sert à la préparation du *vin de Colombo*, dont voici la formule :

Racine de Colombo en poudre grossière	30 gr.
Alcool à 60 degrés.....	60 —
Sucre candi.....	100 —
Vin rouge ou blanc.....	1000 —

*Manière d'opérer.* — 1° On fait macérer le Colombo dans l'alcool pendant 48 heures.

2° On fait dissoudre le sucre à froid dans le vin et on verse la macération de racine sèche de Colombo dans cette dissolution.

3° On laisse macérer encore pendant huit à dix jours, en agitant souvent; puis on filtre.

Le vin de *Gentiane* se prépare exactement de la même façon, ainsi que le vin de rhubarbe.

La Gentiane jaune ou grande Gentiane (*Gentiana lutea*),

commune dans les Alpes, possède une racine qui constitue un amer très pur et très intense. On l'emploie comme stomacique, tonique et fébrifuge.

La rhubarbe est la tige sèche du *Rheum officinale*. Elle est employée comme tonique et purgatif. Il en faut 600 gr. pour la formule précédente.

### Vin de Coca

*Feuilles de coca* . . . . . 600 grammes.

*Vin du Roussillon 14° à 15°* . . . . . 40 litres.

Contuser les feuilles, les humecter avec de l'alcool vieux à 60° et les faire macérer en vase clos dans le vin pendant une dizaine de jours. Agiter de temps en temps. Passer et exprimer. Filtrer.

Le vin de coca est un vin tonique analogue à celui de quinquina.

### Vin de kola

*Noix de kola acuminata* . . . . . 600 grammes.

*Vin du Roussillon, de Fitou, etc.* . . . . . 40 litres.

Pulvériser la noix de kola au moment de l'emploi, et opérer comme ci-dessus.

Le vin n'est pas assez alcoolique pour dissoudre le rouge de kola par exemple, ainsi que pour maintenir en dissolution tous les principes du kola concentrés dans un extrait. Toutefois les alcaloïdes: *caféine* et *théobromine*, ainsi que l'*huile essentielle*, s'y dissolvent totalement.

Après macération de la poudre de noix dans le vin ou

après mélange de l'extrait, on doit toujours soutirer et coller au blanc d'œuf, ensuite filtrer pour séparer complètement les produits insolubles.

Le vin de kola est un stimulant du système nerveux, tonique du cœur, grâce à la caféine qu'il renferme. Il aide à supporter la fatigue.

### Vin de kola et de coca

<i>Noix de kola acuminata</i> .....	300 grammes.
<i>Feuilles de coca</i> .....	300 grammes.
<i>Vin de Banyuls ou vin similaire</i> ..	40 litres.

Pulvériser noix et feuilles, et opérer comme plus haut.

---

## CHAPITRE XVIII

## LES VINS D'IMITATION

---

La meilleure définition que l'on puisse donner des « vins d'imitation » c'est qu'ils sont la *reproduction artificielle* des *vins renommés*.

Il y a évidemment tromperie sur la provenance de la marchandise lorsque la bouteille ou le fût sont étiquetés Banyuls, Muscat de Frontignan, Marsala, Madère, Malaga et qu'ils ne renferment cependant qu'un mélange judicieux de vins, de moûts cuits, de mistelles, etc., etc., de provenances diverses. Mais, ceci dit, lorsque les produits employés sont *naturels et parfaitement licites*, quand ils ne cherchent pas à tromper l'acheteur sur leur véritable origine, leur fabrication et leur commerce ne sauraient être entravés. Il doit être permis de faire en France ce que nous voyons faire à l'étranger avec des vins de toute provenance, notamment à Hambourg, où il n'existe pas un seul pied de vigne.

Mais la France a toujours montré l'exemple de la droiture et de la franchise dans les transactions commerciales : il serait à souhaiter qu'elle eût, au dehors, plus d'imitateurs. La Loi sur les Fraudes du 1<sup>er</sup> août 1905, augmentée du décret du 3 septembre 1907, rendue applicable le 3 mars 1908, frappe



de ses justes rigueurs toute fausse dénomination en matière de *vins* ou *spiritueux*. Les produits, dont les types sont extrêmement variés, doivent être désignés sous leur véritable nom d'origine.

On ne pourra plus appeler *cognaacs*, les produits qui ne seront pas issus des Deux-Charentes. Faute de certificat d'origine, les spiritueux préparés avec l'alcool de betterave et plus ou moins habilement « maquillés » devront se résigner à porter la dénomination, un tantinet dégradante en l'espèce, de *fantaisie*.

*Fantaisie, ô divin mensonge !* s'écrie le poète...

Il en sera d'ailleurs de même pour les vins, pour le kirch, rhum, eau-de-vie de marc, pour toutes les liqueurs, boissons, etc. Tous ceux qui n'auront pas leur certificat d'origine, dûment paraphé, leur donnant droit à une appellation régionale ou de cru particulier, devront inscrire les mots de *fantaisie* ou *imitation* ou *façon* sur les étiquettes, et en caractères aussi apparents que ceux du produit lui-même.

Les vins mousseux étrangers à la région champenoise ne pourront plus se parer désormais du nom aristocratique de *Champagne* ; ils n'auront droit qu'au titre roturier de *mousseux*. Il est vrai que la distinction naturelle des *mousseux* de Saint-Péray, de Saumur, de Gaillac, de Limoux, pour ne citer que ceux-là, suffit à les annoblir. Quant aux vins gazéifiés artificiellement par injection d'anhydride carbonique, on doit les dénommer : *mousseux de fantaisie* ou *imitation*.

La loi indique d'autre part, que, dans les établissements où on fait la vente au détail pour les vins, toutes les bouteilles, récipients, casiers, fûts, etc., doivent également porter l'inscription sous laquelle le vin est mis en vente.

La fabrication des vins d'imitation genre Marsala, Ma-

laga, Porto, etc., pourrait utiliser 5 à 600.000 hectolitres de vins supérieurs des départements méridionaux; en outre, l'excellent alcool dont elle a besoin exigerait la distillation de 400.000 hectolitres environ.

Ces vins, bien préparés, très alcooliques et d'un prix abordable, entrent dans la composition de certains vins pharmaceutiques; ils sont consommés à petites doses soit comme apéritifs soit comme vins de dessert, suivant le type. Les habitants des climats froids, tels que les Russes, les Suédois, les Danois, les Allemands, les Hollandais, les Canadiens et les Anglais, sont susceptibles d'en faire une consommation appréciable.

Avant d'indiquer les formules pour la fabrication des vins de liqueur, nous allons passer en revue le mode de préparation des diverses substances généralement employées. On ne peut s'emparer du parfum de plusieurs d'entre elles qu'en les traitant par infusion, notamment : l'iris, le brou de noix, la framboise.

#### INFUSION D'IRIS

Alcool à 85°, bon goût . . . . .	2 litres.
Iris de Florence . . . . .	250 grammes.

On prend 250 grammes de racine d'iris râpée et on les met à macérer dans 2 litres d'alcool à 85°. On bouche et on agite le flacon que l'on place pendant une quinzaine de jours dans un endroit chauffé de 25 à 35°, jamais plus. On agite de temps en temps. Lorsque la macération est terminée, on passe au tamis, on presse le résidu et on filtre. Le liquide filtré est employé à la dose de 4 à 5 centilitres par hectolitre.

On peut aussi faire macérer 300 grammes d'iris dans 2 litres d'alcool à 90-92° et 2 litres d'eau pendant trois

jours, puis distiller de façon à obtenir 2 litres. Choisir l'iris en morceaux gros, secs, mondés, blancs à l'extérieur et à l'intérieur.

L'iris et la framboise servent à aromatiser les vins type Bordeaux.

#### INFUSION DE GIROFLE

Alcool à 95° . . . . .	2 litres.
Girofle concassé . . . . .	250 grammes.

Faire macérer avec l'alcool pendant trois ou quatre jours en ajoutant, au moment de distiller, 2 litres d'eau additionnés de quelques grammes de sel marin. Distiller de façon à recueillir 2 litres. On recueille tout l'alcool introduit y compris les flegmes. On rectifie le tout à feu nu en ajoutant 1 litre d'eau. Retirer 2 litres de bon produit.

L'essence de girofle est une des moins volatiles et des plus difficiles à distiller. On évite la distillation en faisant macérer pendant 10 jours dans l'alcool à 90°, à douce température. On agite de temps en temps, puis on filtre. Choisir le girofle brun foncé, huileux, pesant, ayant une odeur très aromatique et une saveur âcre et brûlante.

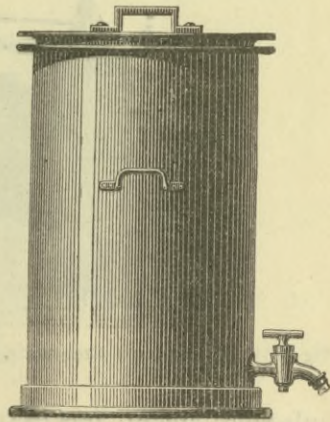


Fig. 180. — Conge en cuivre rouge étamé pour le mélange ou coupage des vins de liqueur et des spiritueux.

## INFUSION OU ALCOOLAT DE NOIX VERTES

Noix vertes (morveuses). . . . .	100 kilos.
Alcool à 85° . . . . .	160 litres.

Les noix vertes sont dites *morveuses* lorsqu'on les traverse sans aucune difficulté avec une épingle.

La couche fibro-charnue enveloppant le fruit (brou, exocarpe) contient des huiles aromatiques, du tannin et une

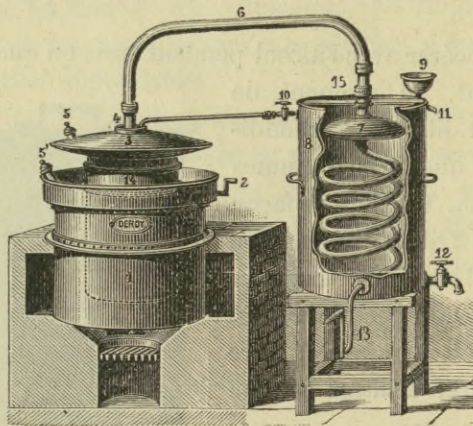


Fig. 181. — Alambic à bain-marie avec chapiteau rectificateur lenticulaire.

substance amère, très oxydable, noircissant promptement au contact de l'air et teignant les doigts et les tissus.

Piler les noix et les exposer jusqu'à ce qu'elles aient pris une coloration brune prononcée; puis on les met dans l'alcool et on les laisse macérer trois mois à une douce chaleur (25°). Si la maturité des noix est trop avancée, on n'opère que sur le brou détaché dans la proportion de 1 kilo de brou pour 1 litre 6 d'alcool. On ajoute 2 centilitres d'infusion de cannelle, obtenue comme il a été dit pour l'infusion ou alcoolat de girofle.

**Cannelle.** — La cannelle de Ceylan est la plus estimée. La cannelle de Cayenne possède un parfum aromatique fin et agréable qui la rapproche de la cannelle de Ceylan. Cette dernière se compose d'écorces très minces, roulées sur elles-mêmes, et emboîtées les unes dans les autres, formant ainsi de longs faisceaux légers, cassants, de la grosseur du

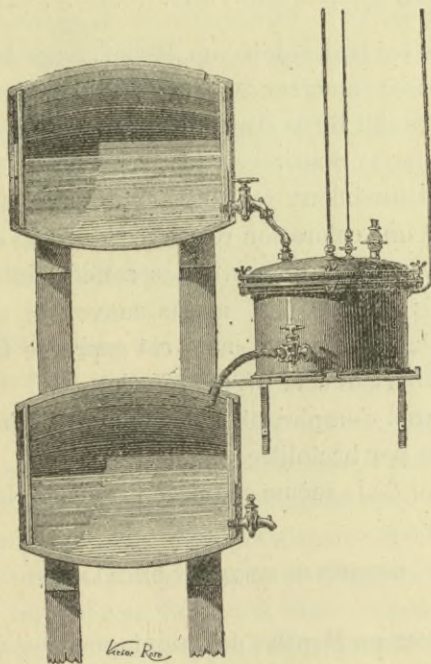


Fig. 182. — Installation d'un filtre continu à pression entre deux fûts.

petit doigt et de couleur brun clair ou blonde avec bandes plus claires. Elle se distingue par l'absence presque complète du liège et de l'écorce primaire.

La cannelle de Cayenne est blonde, mal roulée en cylindres inégaux et courts de la grosseur du doigt.

## INFUSION OU ALCOOLAT DE FRAMBOISES

On emploie les fruits blancs ou rouges du framboisier commun. Les fruits sont cueillis très mûrs et mondés (\*).

Framboises fraîches et mondées . . . . .	20 kilos.
Alcool à 85°. . . . .	25 litres.

Introduire les fruits dans un baril à large bonde. Verser l'alcool et laisser macérer 20 jours. Filtrer. Ajouter sur les fruits écrasés 25 litres d'alcool à 85° et laisser macérer pendant 25 jours. Soutirer le jus et presser.

On obtient ainsi deux teintures, la première a un arôme très suave et une coloration rose avec les fruits rouges, incolore avec les fruits blancs. La seconde teinture est plus colorée, mais l'arôme est moins suave. Si on la distille on obtient plus de finesse, mais cet esprit de framboise est cependant inférieur à la première teinture.

Ces teintures s'emploient, suivant le cas, à la dose de 2 à 10 centilitres par hectolitre.

On prépare de la même manière l'infusion de *fraises*.

## INFUSION OU ALCOOLAT DE CALAMENT

Le Calament ou Menthe des montagnes est une herbe à feuilles purpurines ou blanchâtres de la famille des Labiées (*Calamintha officinalis*). On remplit un petit tonneau de cette herbe sèche, coupée en menus morceaux, et on la couvre d'alcool à 58-60°.

---

(\*) Monder, du latin *mundare*: nettoyer, séparer des parties inutiles et nuisibles.

## INFUSION DE COQUES D'AMANDES AMÈRES

Coques d'amandes amères . . . . .	5 kilos.
Alcool à 90° . . . . .	10 litres.

Torréfier légèrement les coques à la manière du café. Les écraser et les jeter immédiatement dans un vase contenant 10 litres d'alcool de vin à 60-65°. Laisser macérer pendant 8 jours à une douce chaleur. Soutirer.

La *teinture d'amandes amères* se prépare en dissolvant 1 gramme d'essence d'amandes amères pure dans 1 litre d'alcool à 92° et laissant en contact un mois environ avant de s'en servir.

## INFUSION OU ALCOOLAT DE CAFÉ

Café Moka . . . . .	6 kilos.
Alcool à 90° . . . . .	25 litres.

Torréfier le Café jusqu'à ce qu'il ait un couleur blonde ; le refroidir en l'aérant, et le faire macérer dans l'alcool pendant trois jours après l'avoir finement moulu. Agiter de temps en temps. Ajouter 25 litres d'eau et distiller. Recueillir tout l'alcool introduit, y compris les flegmes, et rectifier en ajoutant 25 litres d'eau. Retirer 5 litres de bon produit.

On prépare de la même façon l'*infusion de Cacao*. Torrifier très légèrement le Cacao et le réduire en poudre. Proportion 1 kilo, pour 4 litres d'alcool à 90°.

## DISSOLUTION DE GOUDRON

Le Goudron de Norwège provient du *Pinus rubra*, tandis que celui des Landes provient du *Pinus pinaster* et lui est inférieur.

Le Goudron de Norwège est demi-liquide, granuleux, de couleur brune ; son odeur est forte et pyrogénée.

Goudron de Norwège . . . . .	500 grammes.
Alcool à 90° . . . . .	4 litres.

Laisser en contact pendant huit jours. Distiller lentement au bain de sable, dans une cornue en verre, et recueillir 3

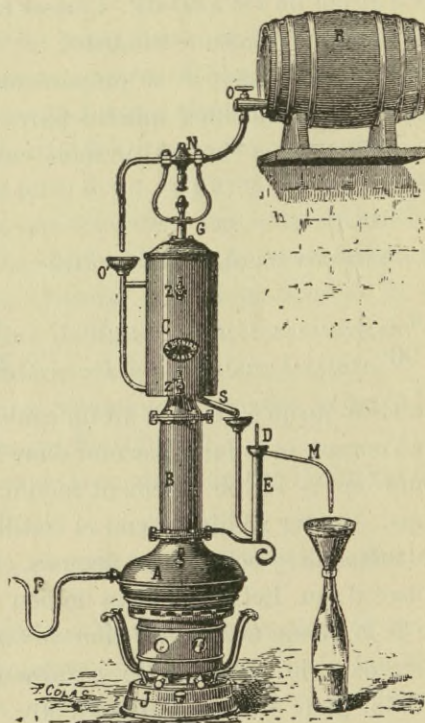


Fig. 183. — Alambic continu Besnard-Estève. Hauteur 1<sup>m</sup> 15; distillant 120 à 130 litres de liquide en 24 heures.

litres de produit qu'il faut conserver dans une bouteille bien bouchée.



## INFUSION OU ALCOOLAT DE ROMARIN

Sommités récentes de Romarin fleuri . . .	1 kilo.
Alcool à 80° . . . . .	3 litres.

Faire macérer les sommités divisées, pendant cinq jours, et distiller en ajoutant 3 litres d'eau de façon à obtenir 3 litres d'alcoolat.

## INFUSION OU ALCOOLAT DE THYM

Se prépare comme l'alcoolat de Romarin. Certains fabricants utilisent parfois le Tilleul, les feuilles de Persil fraîches, les fleurs sèches de Sureau à feuille de persil, le bois de Sassafras, la noix Muscade, le Gingembre, le Benjoin, l'écorce de la tige d'Angélique, etc.

L'industrie des vins d'imitation repose sur l'habileté du négociant qui fait un choix judicieux des vins du pays et leur fait subir les additions et manipulations qu'exige le résultat à atteindre.

Sauf l'iris de Florence et l'essence d'amandes amères, tous les produits utilisés sont inoffensifs ou bienfaisants. Hâtons-nous d'ajouter que les quantités infinitésimales d'iris et d'essence d'amandes amères qu'il est possible d'introduire dans le vin ne sauraient provoquer le moindre désordre, d'autant plus que les vins de liqueur ne se consomment pas en quantité considérable à la fois.

## SIROP DE RAISIN

On obtient le sirop de raisin en concentrant le moût du raisin mûr jusqu'à ce qu'il marque 30 à 32° Baumé. Sa richesse saccharine est alors de 650 à 715 grammes de

sucre par litre suivant le cépage dont il provient, etc. La concentration dans le vide donne les meilleurs résultats.

Lorsqu'on veut détruire l'acidité du sirop on emploie le carbonate de chaux ( $\text{CO}^3 \text{Ca}$ ) sous forme de poudre de marbre ou de craie. Il est préférable d'utiliser le carbonate de potasse ( $\text{CO}^3 \text{K}^2$ ) qui n'introduit pas dans le sirop la chaux étrangère au raisin. On fait des essais sur une série d'échantillons de moût à traiter, de façon à n'ajouter que la quantité de carbonate de potasse nécessaire à la saturation des acides.

Voici les formules les plus généralement usitées, mais il ne faut pas oublier que les formules varient à l'infini et que

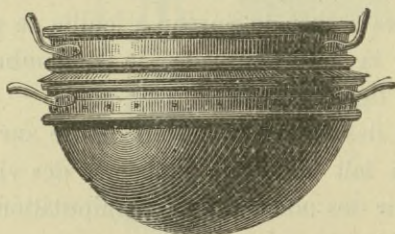


Fig. 184. — Bassine à double fond pour la concentration des jus sucrés.

chaque maison a ses procédés de préparation et de bouquetage des vins d'imitation. Suivant la constitution spéciale du vin de base, et la qualité des divers produits qui l'accompagnent, le praticien, guidé par la dégustation, augmente ou diminue la proportion de telle ou telle substance. Les éléments du bouquet doivent se fondre harmonieusement entre eux pour donner une impression « sui generis », discrète et agréable. Mais aucun corps odoriférant ne doit dominer au point d'être immédiatement décelé par la dégustation.

**Marsala.** — On peut préparer un excellent vin naturel, très distingué, ayant quelque analogie avec le *Marsala*, en choisissant des raisins sains et parfaitement mûrs de Malvoisie. Le moût doit atteindre une densité de 1109 à 1113 du mustimètre ou 14°2 à 14°6 Baumé. Au besoin on laisse passeriller, après avoir écrasé et tordu le pédoncule des grappes sur souches, ou bien en exposant les raisins au soleil sur des planches ou des nattes.

Les Malvoisies ne se développent bien que sous le climat Méditerranéen, les meilleurs types sont : Malvoisie de Sitgès (Espagne), Malvoisie du Roussillon (France), Malvoisie d'Asti (Italie).

Après foulage, on laisse fermenter jusqu'à ce que le sucre soit suffisamment décomposé. Il est bon de garder un peu de sucre indécomposé afin de conserver du moelleux au vin de liqueur, car l'addition d'alcool lui donne ordinairement un peu de sécheresse et de rudesse. C'est la dégustation qui sert de guide au praticien. Le vin filtré est additionné d'une quantité suffisante d'alcool pour que son titre alcoolique atteigne 18°; puis il est conservé dans un petit fût, ayant contenu du *Marsala* d'origine, que l'on a soin de bonder hermétiquement. On ne pratique pas l'ouillage. Au bout de six mois, on remplace la bonde par une plaque de verre afin que le vin soit en contact avec l'air atmosphérique. Après deux ans on met le vin en bouteilles.

En Italie on fabrique une imitation du Marsala avec la formule suivante :

Ether acétique .....	88 grammes.
Rhum Jamaïque.....	250 grammes.
Kirsch .....	250 grammes.
Gomme-Kino.....	50 grammes.

Vin blanc de bonne qualité . . . . .	90 litres.
Vin rouge . . . . .	4 litres.
Alcool fin 93° . . . . .	6 litres.
Sucre candi . . . . .	1 kilogr.

## IMITATION DU MALAGA

Vins vieux du type Banyuls et, à défaut, vin coloré premier choix . . . . .	80 litres.
Sirop de raisin désacidifié . . . . .	15 »
Infusion de noix vertes . . . . .	3 »
Teinture ou esprit de goudron . . . . .	0 lit. 30.
Alcool, bon goût, 86° . . . . .	11 litres.

Le goût et l'odeur forte et pyrogénée du goudron ne doivent pas être perçues à la dégustation.

On mélange avec soin toutes ces substances et on laisse en repos pendant deux ou trois mois dans un fût très propre que l'on place dans une étuve à la température de + 36 à 38° centigrades.

On filtre et on colore avec du *Caramel*, pour obtenir une belle teinte jaune-ambéré foncé, avant de mettre en bouteilles. Pendant le chauffage à l'étuve, il est bon de soutirer vers le vingtième jour, ensuite à la fin du second mois. On sépare ainsi du vin les dépôts formés, nuisibles à sa finesse, et on provoque en même temps une aération favorable au vieillissement et au mélange intime (fondu) des produits en présence.

## IMITATION DU XÉRÈS

Vin blanc sec, vieux, type Picpoul (11 à 12°). . . . .	100 litres.
Infusion d'écorce d'amandes amères torréfiées . . . . .	3 »
Infusion de noix vertes . . . . .	4 »
Sirop de raisin désacidifié. . . . .	3 »
Alcool à 86° bon goût . . . . .	9 »
Infusion de thé <i>Pekoë</i> chinois (noir à pointes blanches). . . . .	1 ou 2 »
Infusion de framboises blanches. . . . .	2 »

Opérer comme il a été dit pour le Malaga.

## VIN LIQUOREUX DE CHYPRE

Vin muscat, vieux . . . . .	25 litres.
Vin blanc sec, vieux, ayant du corps .	60 »
Infusion de noix vertes. . . . .	1 »
Alcool à 86° . . . . .	6 »
Caramel pour obtenir une couleur ambrée. . . . .	2 lit. envir.

Infusion de girofle en quantité ménagée, de manière à ce que la dégustation ne puisse démêler la saveur aromatique caractéristique du bouton floral de la Myrtacée (*Caryophyllus aromaticus*). Ajouter un 1/2 centilitre environ d'infusion de goudron.

A défaut de Muscat vieux, employer du vin blanc additionné d'une quantité suffisante d'*infusion de sureau* pour lui communiquer le goût muscaté. Ajouter ensuite 15 litres de sirop de raisin. Les Mistelles peuvent être utilisées.

Opérer comme il a été dit pour le Malaga.

## IMITATION DU MADÈRE

Vin blanc sec type Malvoisie . . . . .	100 litres.
Infusion d'écorce d'amandes amères torréfiées . . . . .	3 »
Infusion de brou de noix . . . . .	4 »
Cognac vieux et coloré. . . . .	2 »
Alcool à 86° . . . . .	6 »
Opérer comme précédemment.	

## IMITATION DU LACRYMA-CHRISTI

Vin type Banyuls vieux liquoreux. . . . .	85 litres.
Gomme-Kino(*). . . . .	50 grammes.
Infusion de noix vertes. . . . .	1 litre.
Sirop de raisin. . . . .	6 »
Alcool à 86° . . . . .	8 »

Dissoudre la gomme Kino dans l'alcool et opérer comme il a été dit plus haut.

Lorsqu'on n'a pas du sirop de raisin proprement dit, on peut utiliser les *mistelles* de qualité convenable et aussi le *sucre candi*. Les 6 litres de sirop de raisin de la formule pourraient être remplacés par 3 kilos environ de sucre candi. Dans toutes les autres formules remplacer le sirop de raisin indiqué par la moitié en poids de sucre candi.

Opérer comme précédemment.

(\*) Le *Kino*, appelé improprement Gomme-Kino, n'est ni une gomme ni une résine ; c'est le suc épaissi de différentes Légumineuses du genre *Pterocarpus* (Inde); il renferme du tannin et paraît ressembler au rouge cinchonique du quinquina. Très soluble dans l'eau qu'il colore en rouge.

## IMITATION DU PORTO

Vin rouge très coloré type Roussillon vieux. . . . .	50 litres.
Vin blanc sec type Picardan vieux . . .	30 »
Sirop de raisin . . . . .	6 »
Alcool de vin 85° . . . . .	12 »
(Légère addition de caramel et de thé)	
Jus de pruneaux . . . . .	1 litre.

Opérer comme il a été dit plus haut.

## IMITATION DU TOKAY

Vin type Banyuls vieux . . . . .	80 litres.
Sirop de raisin . . . . .	10 »
Infusion de framboises blanches . . . .	2 »
Infusion de noix vertes . . . . .	1 »
Infusion de fleurs blanches sèches du sureau . . . . .	1 »
Alcool à 85°. . . . .	6 »

Lorsqu'on remplace le sirop de raisin par 5 kilos de sucre candi, on fait fondre ce sucre sur le feu et on y met à infuser 300 grammes de feuilles sèches de sureau jusqu'à refroidissement. Passer au tamis. Agiter les fleurs avec un peu de vin pour leur enlever le sucre qu'elles retiennent et mélanger le tout.

Opérer ensuite comme il est dit.

## IMITATION DU MUSCAT DE FRONTIGNAN

Vin blanc type Picardan 12° . . . . .	80 litres.
Sirop de raisin . . . . .	8 »
Fleurs sèches et mondées de sureau	500 grammes.
Alcool à 85°. . . . .	13 litres.

Il est à remarquer que dans leur état de fraîcheur les feuilles de sureau exhalent une odeur désagréable qui devient suave par la dessiccation.

Opérer comme il a été dit pour le Tokay.

#### IMITATION DU VIN D'ALICANTE

Vin type Roussillon vieux . . . . .	100 litres.
Sirop de raisin . . . . .	8 »
Infusion de brou de noix . . . . .	2 »
Cannelle . . . . .	6 grammes.

Infusion d'iris en quantité suffisante pour ne pas dominer.

Bien mélanger d'abord les différentes substances avant d'ajouter l'infusion d'iris avec modération, car ce parfum tend à se développer au sein des liquides.

Opérer comme il a été dit précédemment.

#### IMITATION DU GRENACHE SEC

Vin type Banyuls-Cerbère-Collioure, à défaut bon Roussillon sec . . . . .	80 litres.
Vin blanc sec vieux . . . . .	40 »
Sirop de raisin . . . . .	10 »
Infusion d'écorce d'amandes . . . . .	3 »
Infusion de noix vertes (brou de noix) . . . . .	3 »
Infusion de romarin, environ . . . . .	0 litre 3.
Infusion de calament, environ . . . . .	0 litre 2.
Alcool à 85° . . . . .	10 litres.
Caramel pour jaunir.	

Opérer comme précédemment.

Les territoires de Banyuls et de Cerbère donnent des vins similaires. Collioure est inférieur en maintes parties. Au point de vue œnologique, l'*Alicante-Bouschet* ne saurait remplacer la *Carignane* ni surtout le *Grenache* ou *Alicante*.



## IMITATION DE GRENACHE DOUX

Vin type bon Roussillon moelleux vieux	50 litres.
Vin blanc sec vieux et doux. . . . .	40 »
Sirop de raisin , . . . . .	16 »
Infusion d'écorce d'amandes . . . . .	3 »
Infusion de brou de noix . . . . .	2 »
Infusion de thym . . . . .	5 grammes.
Alcool à 86°. . . . .	13 litres.
Caramel pour jaunir.	

Opérer comme il a été dit précédemment.

## IMITATION DU VIN MUSCAT

Vin type Picardan doux. . . . .	85 litres.
Sirop de raisin . . . . .	6 »
Infusion de fleurs de sureau à feuilles de persil. . . . .	3 »
Alcool à 85°. . . . .	8 »

Opérer comme précédemment.

Si on remplace le sirop de raisin ou la mistelle par 3 kilos de sucre candi, opérer comme il a été dit pour l'imitation du vin de Tokay.

## IMITATION DU VIN DE MALVOISIE

Vin blanc vieux ayant du corps . .	100 litres.
Sirop de raisin . . . . .	10 »
Infusion de café. . . . .	1/2 litre.
Infusion de brou de noix. . . . .	1 »
Infusion de girofle . . . . .	1 »
Infusion de cacao. . . . .	25 centilitres.
Alcool à 86° pour élever le titre alcoolique à 16° environ.	

Opérer comme précédemment.

## VIN DU RHIN

Vin blanc sec vieux, 10 à 12° . . . . .	100 litres.
Infusion de noix vertes (brou) . . . . .	3 »
Infusion d'écorce d'amandes amères. . . . .	4 »
Alcool à 86° . . . . .	8 »

Opérer comme il a été dit. A la sortie de l'étuve filtrer et ajouter quelques gouttes d'acétate d'éthyle de façon à communiquer au liquide une odeur vague et indéfinissable de pomme reinette.

Avec des traces de *chlorophylle*, on donne à ce vin un reflet vert, presque imperceptible, qui est apprécié. On prépare la couleur verte à l'aide des feuilles d'orties ou d'épinards pilées au mortier et mises à macérer dans l'alcool chauffé à 45° en vase clos. Acidifier fortement avec de l'acide tartrique et conserver à l'abri de la lumière.

**Mistelles.**— Les Mistelles portaient autrefois, en France, le nom de *Calabres*. Nous ne savons pas pourquoi la désignation espagnole a prévalu auprès du commerce et du fisc.

Mistelles ou Calabres sont des moûts destinés à la préparation des apéritifs et des vins de liqueur d'imitation.

On pourrait réserver le nom de Mistelles aux moûts préparés à *froid* et mutés soit à l'alcool soit à l'aide de l'acide sulfureux, tandis que celui de Calabres serait réservé aux produits préparés à *chaud*. Du reste les Calabres préparés à chaud peuvent, après refroidissement, être mis à l'abri de toute fermentation par addition d'acide sulfureux ou d'alcool.

Ces Calabres s'obtiennent en concentrant par la chaleur le moût de raisin non fermenté et tamisé. La concentration à la vapeur, dans le vide, donne des produits irréprochables, fruités et dépourvus de goût de cuit. Lorsqu'on opère dans une chau-

dière, il faut éviter les coups de feu et agiter souvent. On écume et lorsque le liquide marque 22 ou 23° au pèse-sirop Baumé (450 à 520 grammes de sucre environ par litre) on y ajoute 20 p. 0/0 d'alcool à 86°, ce qui donne à la liqueur un titre de 17° environ.

Après trois mois de repos, soutirer et un mois après, coller au blanc d'œuf (3 blancs par hecto).

Les anciens employaient souvent la méthode suivante : Ils faisaient brûler autant de soufre que possible dans une futaille de 225 litres environ, ensuite ils y versaient 10 à 15 litres de moût et agitaient pendant quelques minutes en roulant le fût dans tous les sens. Ils recommençaient la même opération jusqu'à ce que le tonneau fut rempli aux trois quarts. On conservait ce moût (Calabre) dans des futailles pleines et hermétiquement boudées.

Les difficultés du dosage de l'acide sulfureux ne permettaient pas toujours d'être à l'abri de la fermentation, et c'est principalement pour ce motif que l'on préférerait, en principe, recourir au mutage par l'alcool. D'un autre côté, les vapeurs sulfureuses, les débris de mèches imprégnaient souvent le moût d'un goût détestable.

La méthode de mutage que nous avons décrite et le désulfitage si ingénieusement conçu par M. Barbet, évitent ces graves inconvénients et mettent à la disposition du commerçant un procédé peu coûteux et donnant des moûts qui ont toutes les qualités du jus de raisin frais.

Certaines maisons allemandes fabriquent des imitations de vins de Bordeaux à très bon marché. Il y a pour cela de nombreuses formules dont nous allons donner quelques exemples.

## IMITATION DU BORDEAUX

Vin du Minervois ou du Roussillon, vieux et sec 12 à 13° . . . . .	70 litres.
Vin blanc Terret-Bourret (*) vieux, sec. . . . .	25 »
Infusion de brou de noix. . . . .	1 »
Infusion de pruneaux . . . . .	1 »
Infusion de coques d'amandes . . .	2 »
Infusion d'iris . . . . .	5 centilitres.

## IMITATION DU BOURGOGNE

Vin rouge des Corbières (type Vil- leneuve ou beau vin du Miner- vois sec) 12° . . . . .	70 litres.
Vin blanc sec, type Picardan (**). .	25 »
Infusion de framboises. . . . .	30 centilitres.
Infusion de brou de noix . . . . .	2 litres.
Infusion de coques d'amandes . . .	2 »
Infusion de thym. . . . .	3 centilitres.
Infusion de romarin . . . . .	2 »

Ajouter quelques litres de bonne eau-de-vie pour élever le titre alcoolique à 12-13°.

---

(\*) Le Terret-Bourret est un excellent cépage du Bas-Languedoc. Son raisin rose gris lilas donne un vin supérieur à celui de l'Aramon, mais moins estimé que celui du Terret noir. Débourrement tardif.

(\*\*) Le Picardan est l'Œillade blanche ; mais on donne parfois le nom de Picardan à la Clairette blanche.

Mettre ces vins en cave pendant deux mois. Soutirer en aérant après une quinzaine de jours de repos ; puis filtrer.

A la fin du second mois, soutirer à nouveau, filtrer à l'abri de l'air et conserver en bouteilles pleines en vue de la vente. Colorer suivant le besoin avec un peu de caramel.

Le vieillissement du vin est plus rapide en milieu chaud (40°) et dans des futailles en vidange. La chaleur *fond* mieux entre eux les divers éléments du coupage ; mais, dans ces conditions, le vin risque d'être envahi par des bactéries acétiques et autres ferments de maladies s'il n'est pas protégé par une assez forte proportion d'alcool (16 p. 0/0 au moins).

Voici une formule pour un *excellent vin mousseux de fantaisie*.

- 20 litres vin blanc sec.
- 4 kilos sucre candi.
- 2 décilitres bon cognac.
- 2 centilitres infusion de framboise.
- 1 centilitre infusion d'iris.
- 3 décilitres bonne eau-de-vie 80°

Laisser reposer huit jours et gazéifier après filtration.

### Colorimétrie

L'examen et la mesure de l'intensité colorante des vins présentent une importance considérable dans les transactions commerciales.

Le mode de préparation subi par les « vins de luxe » et par les « vins d'imitation » influe beaucoup sur leur coloration. Cette coloration caractéristique augmente ou diminue leur valeur intrinsèque suivant qu'elle est plus ou moins bien réussie.

L'observation colorimétrique est donc nécessaire pour

s'assurer des modifications acquises par la couleur des vins à la suite des diverses manipulations. Les vins de Xérès, de Malaga, par exemple, ont pour base fondamentale des vins blancs auxquels on donne la teinte voulue en les additionnant de moûts cuits, etc., jusqu'à consistance de caramel : le calorimètre permet de suivre et d'apprécier les résultats du mélange.

La teinte obtenue par addition de caramel est comprise entre le jaune clair et le brun foncé, ce qui rend facile la constitution d'une gamme parfaite pour servir de terme de comparaison.

M. Dujardiu a établi un appareil très pratique appelé *coloriscope à tubes* (fig. 185) qui est muni de cinq verres

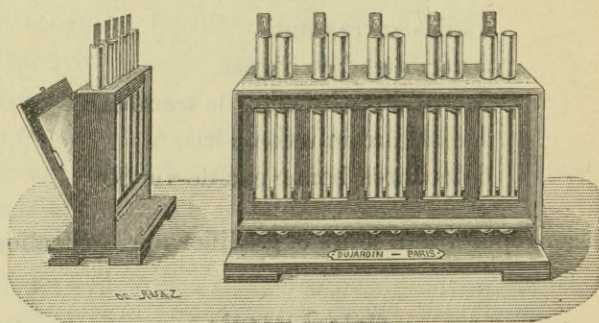


Fig. 185. — Coloriscope à tubes Dujardin pour vins jaunes.

colorés en jaune, d'intensité croissante, pouvant se superposer et se combiner de telle sorte que leur ensemble forme une gamme complète des colorations utiles. Dix tubes en cristal bien blanc, exactement semblables, sont placés sur un support en bois noir derrière lequel est fixé un écran en opale blanche destiné à réfléchir les rayons lumineux. Dans chacun des tubes de droite, on place une bande de verre jaune numérotée, variant du jaune très pâle au brun

foncé, et, dans le tube de gauche, on verse le liquide à examiner, puis on note l'intensité colorante à laquelle celui-ci correspond. Connaissant cette intensité, il est facile de la corriger suivant le besoin.

Il existe un grand nombre de modèles de *colorimètres* destinés à *mesurer* l'intensité colorante des liquides, nous citerons parmi les meilleurs le colorimètre de Dubosq-Pellin, de Laurent, de Stammer, de Houton-Labillardière, modifié par Salleron, de l'abbé Prax, et l'excellent chromatomètre Andrieux, le distingué président du Comice agricole de Narbonne. Malheureusement le prix de cet instrument scientifique, construit par Pellin, est trop élevé pour que son usage puisse se répandre dans le commerce des vins.

Nous ne décrivons que le *coloriscope à cuves* de M. Dujardin (fig. 186) qui convient particulièrement aux praticiens par sa simplicité et la facilité des observations.

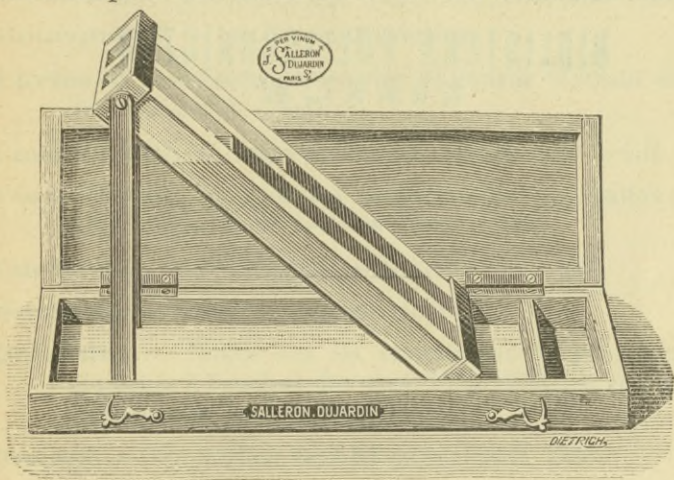


Fig. 186. — Coloriscope à cuves Dujardin.

Ce coloriscope est formé de lames parallèles, rodées, polies, qui constituent deux compartiments rigoureusement

ment semblables. Cette double cuve peut être placée à volonté sous un angle de 45 à 90 degrés au-dessus d'une plaque d'opale blanche sur laquelle viennent se projeter les rayons lumineux qui traversent le cristal.

Lorsqu'on veut comparer deux vins, on remplit de chacun d'eux les cuves de cristal du coloriscope que l'on place dans la boîte où elles prennent l'inclinaison voulue grâce à deux petites équerres qui les soutiennent. Les deux liquides, examinés ainsi sous le même plan, devant une fenêtre bien éclairée, exposée au nord autant que possible, paraîtront absolument identiques à l'observateur si leur intensité colorante est la même ; des divisions en parties égales, gravées sur chacune des cuves, permettent de mesurer aisément les quantité de liquide plus coloré qu'il faut ajouter dans l'un des compartiments pour égaler la teinte de l'autre.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA  
KRAKÓW

---



# BIBLIOGRAPHIE OENOLOGIQUE

A CONSULTER

---

- Andrieu.** — Vinification par sulfitage et levurage.
- Astruc (Henri).** — Le vin.
- Billon (Ch.).** — Vins et eaux-de-vie.
- Bouffard.** — Les casses des vins et leur traitement.
- Bourquelot.** — Les ferments solubles.
- Carles (D<sup>r</sup>).** — Étude sur les vins de liqueur (*Journal de Pharmacie et de Chimie*).
- Cazalis (D<sup>r</sup>).** — Traité pratique de l'art de faire le vin.
- Coste-Floret.** — Procédés modernes de vinification : Vins rouges. 4 vol. — Vins blancs. 4 vol.
- Curtel (G.).** — Traité pratique de vinification, 1899.
- Duclaux.** — Traité de microbiologie.
- Dujardin.** — Notice sur les instruments de précision appliqués à l'analyse des vins et des vinaigres et à la recherche de leurs falsifications.
- Dugast.** — Vinification dans les pays chauds, 1900.
- Evesque (D<sup>r</sup>).** — Les vins d'Algérie.
- Fallot.** — Guide pratique de vinification à l'usage des viticulteurs du Centre de la France.
- Ferret (Ch.).** — Dictionnaire du maître de chai.

- Ferrouillat (P.) et Charvet.** — Les celliers, construction et matériel vinicole.
- Gauthier (A.)**. — Sophistication et analyse des vins.
- Gayon.** — Rapport sur le concours de pasteurisateurs à Bordeaux.
- Girard et Sanglé-Ferrière.** — Analyse des vins.
- Guillon.** — Etude générale de la vigne.
- Guyot (D<sup>r</sup>).** — Culture de la vigne et vinification.
- Jacquemin (G.)**. — Les fermentations rationnelles.
- Jacquemin et Alliot.** — La vinification moderne.
- Joergensen.** — Les microorganismes de la fermentation.
- Kayser.** — Les levures. Préparations et études.
- Lapparent (H. de).** — Le vin et l'eau-de-vie de vin.
- Magnier de la Source.** — Analyse des vins.
- Malvezin (Frantz).** — Manuel de pasteurisation des vins.
- Martinand (V.)**. — Manuel de la vinification.
- Mathieu.** — Goûts accidentels des vins.
- Mathieu et Salleron.** — Études sur les vins mousseux.
- Maumené.** — Traité du travail des vins.
- Muntz.** — Études sur les vignes.
- Pacottet.** — Vinification.
- Pasteur.** — Les fermentations.  
— Études sur le vin.
- Portes.** — Mémoires sur les mistelles et les vins de liqueur.
- Portes et Ruyssen.** — Traité de la vigne et de ses produits (3 vol. in-8°).
- Robert.** — Les vins mousseux.
- Robinet.** — Manuel général des vins. 3 vol.

- Rocques (X).** — Analyse des alcools et eaux-de-vie.
- Roos.** — L'industrie vinicole méridionale.  
— Concentration des vins, des moûts et des vendanges.
- Rougier.** — Manuel de vinification.
- Saporta (De).** — La chimie des vins.  
— Physique et chimie viticoles.
- Schutzenberger.** Les fermentations.
- Sébastien (Victor).** — Guide pratique du fabricant d'alcools et du distillateur-liquoriste (*Eaux-de-vie, alcools, liqueurs, distillation, alcoométrie, glycométrie, recherche des falsifications, analyse des alcools et des spiritueux*).
- Le sucrage des vins.
- Vergnette-Lamothe.** — Le vin.
- Vermorel et Danguy.** — Les vins du Beaujolais, du Mâconnais et du Chalonnais.
- Viala.** — Traité des maladies de la vigne.
- Viard.** — Traité général des vins.
- Weinmann.** — Manuel du Travail des Vins Mousseux.
-



## TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

---

### A

Absorption (coefficient d'), 561.  
Absorptiomètre Salleron, 563.  
Acide carbonique (dosage), 578.  
Acide citrique, 596.  
Acide citrique (recherche), 230.  
Acide sulfureux libre et combiné (dosage), 408, 460.  
Acides minéraux libres (recherche), 233.  
Acide salicylique, 444.  
Acide sulfureux (dosage), 230.  
Acide tartrique (dosage), 200, 223.  
Acides (raisins), 85.  
Acidité (tableau), 174, 182.  
Acidité totale, moût ou vin (dosage), 178, 210, 212, 222.  
Acidité volatile, 196, 211.  
Agrafes, 353.  
Alambic, 624, 628.  
Albumine, 273.  
Aldéhydes, 412, 453, 456.  
Alambic Salleron-Dujardin, 173.  
Alcool, 98, 155, 163, 450, 485.  
Alcoomètres, 165, 168, 172.  
Alcoométrie, 152, 164, 168.  
Alcoolisation, 98, 101, 450.  
Altérations des vins, 252.  
Altérations accidentelles des vins, 259.  
Amertume, 249.

Analyse des moûts, 120.  
— des vins, 120.  
Antiseptiques, 74, 444.  
Apéritifs (vins), 599.  
Aphromètre, 558.  
Appareils à gazéifier les vins, 586.  
Aréomètres, 120.  
Arôme du raisin, 102.  
Arrope, 421.  
Atmosphère (mousseux), 559.

### B

Bacchus (Gazéification), 590.  
Bactéries, 63, 72, 246.  
— acétiques, 246.  
Banyuls (vins de), 31, 435.  
Barils, 539.  
Beaujolais (vins de), 44, 46.  
Bergerac (vins de), 25.  
Bibliographie, 645.  
Bitartrate de potasse (dosage), 199.  
Blanquette de Limoux, 522.  
Blétissement, 376.  
Bois (futailles), 539.  
Bordeaux (vins de), 21, 269, 362.  
Bossin, 512.  
Botrytis cinerea, 65, 369.  
Bouchons, 329, 334, 598.  
Boucheuses, 348, 516.  
Bouquet, 85, 362.  
Bouteilles, 339, 342.  
Bourgogne (vins), 44, 359.

Butyriques (Ferments), 65.

Byrrh Violet, 436.

### C

Calabres, 638.

Calculs du tirage (mousseux), 556.

Caluso (vins de), 392.

Candi (sucre), 380.

Capsulage des bouteilles, 353.

Caractères distinctif des levures,  
61.

Caramel, 240.

Carbonique (acide), 453, 582.

Carbonique Lyonnaise, 590.

Carbonication, 584.

Caséine, 274.

Casse, 260.

Caves et celliers, 71, 501.

Cendres (dosage des), 207.

Centrifugeuse, 242.

Champagne (vins de), 47.

Chantiers à bouteilles, 530.

Chauffage, 107.

Chauffage des moûts, 129.

— des vins, 308, 479.

Chêne, 539.

Chlorures (dosage des), 228.

Cire à cacheter les bouteilles, 355.

Clarification des vins, 264, 382.

Classification des vins de luxe, 373.

Collage, 264, 268.

Colles minérales, 276.

Color (malaga), 421.

Colorants végétaux, 234.

Colorants dérivés de la houille,  
232.

Colorimétrie, 641.

Commanderie (Chypre) (vins de),  
406.

Conservation des vins, 252, 258,  
264, 382.

Côte-Rôtie (vins de la), 44.

Coton (manches), 298.

Couleur des vins, 103, 641.

Crème de tartre (dosage de la), 199.

Cuits (vins), 416.

### D

Débourbage, 116, 118, 368.

Décolorants, 105.

Décoloration, 423.

Degré liqueur, 469, 471.

Dégorgement, 512.

Dégustation, 241.

Désacidification, 317.

Désinfection des tonneaux, etc.,  
77, 116.

Désulfiteur Barbet, 256, 446, 466.

Dextrine, 209, 477.

Diastases, 67, 72.

Dosage approximatif de l'*acidité*,  
176.

de l'*alcool* par distillation,  
149, 201

— de l'*alcool* par différence  
(Sanglé Ferrière), 154.

— (champagne), 514.

— du *sucre* par la liqueur de  
Fehling, 137, 208.

— du *sucre* par la méthode  
pondérale de Soxhlet, 142.

Douanes (mistelles), 469.

### E

Eau-de-vie, 100, 413.

Eau oxygénée, 105.

Ebulliomètre Salleron, 159.

Ebullioscope Malligand, 156.

— P. Viala, 161.

— Truchon, 162.

Echaudeuse, 544.

Egrappage, 359, 362.

Éléments constitutifs du vin, 92.

Encollage des manches, 301.

Entreillage (bouteilles), 508.

Ethers, 94.

Ethérisation, 87.

Etuveuse, 541, 544.

Extrait sec en poids, 192.

— à 100°, 204.

— dans le vide, 203.

### F

Fermentation, 95, 362, 372, 378, 536.

Ficelage des bouteilles, 551, 516,  
517, 552.

Fil de fer (champagne), 518.

Filtres (Fonctionnement des), 285,  
302.

Fleur des vins, 245, 253.

Fouet, 270.

Fouloir, 361.

Fouloir-égrappoir, 360, 361, 363.

Forcés (vins), 442.

Fraudes (Recherches), 201.

Futaillies, 77, 116, 539.

### G

Gaillac (vins de), 521, 522.

Gaz carbonique, 443, 582.

Gazéification artificielle, 582.

Gélatines, 272.

Goudronnage, 357, 358.

Goûts (vins), 109.

Graisse (maladie de la), 90, 249.

Graves (vins de), 22.

Grenache et Rancio (vins de), 437.

### H

Hermitage (vins de l'), 19, 40.

### I

Ichtyocolle, 90, 269, 275, 281.

Imitation (vins d'), 620.

Iode (liqueur réactif), 459.

### L

Lacryma Christi (vins de), 407.

Levures, 58, 244.

Levures ferment, 60.

Levures sélectionnées, 61, 263.

Liège (bouchons), 329.

### M

Macération, 368, 374.

Madère (vins de), 396, 408.

Machine à agrafer, 353, 354.

— à boucher, 349.

— à doser, 513.

— à museler, 353, 354, 516.

— à remplir, 513.

— à rincer les bouteilles,  
345.

Malaga (vins de), 416, 417.

Malvoisie (vins de), 414, 433.

Manches, 300, 305.

Mannite (maladie de la), 250.

Marsala (vins de), 396, 404.

Matières colorantes étrangères  
232, 234.

— — du raisin, 83.

Mèches, 109, 369, 446.

Médoc (vins du), 21, 362.

Mesures de dosage, 513.

Métabisulfite de potasse, 112.

Microscope, 242.

Mildiou, 66.

Mise sur pointe, 509.

Mistelles, 420, 449, 450, 452, 638,  
(différenciation), 469, (Droits),  
474.

Moisissures, 64, 74, 81.

Monbazillac (vins de), 25, 26.

Mousseux (vins), 494, 496, 580, 621.

Moult, 80, 73.

Muscats (cépages), 35.

— (mousseux), 531.

— — (analyses), 554.

— (vins), 32, 35, 382, 424,  
426, 431.

Muselage (bouteilles), 516.

Muselets (bouteilles), 353, 354.

Mutage à l'alcool, 101, 163.

Mutage à l'acide sulfureux, 369,  
402, 418, 445.  
Muteuse, 419.  
Mustimètre, 121, 472.  
Mycoderma vini, 63, 245.

## N

Nettoyage des bouteilles, 343.  
Noir animal, 106.

## O

Œnobaromètre, 198.  
Oïdium, 66.  
Optimus Hubert (sulfimètre), 115,  
402, 455.  
Ouillage, 367, 371, 411.  
Ozone, 106.

## P

Paillets (vins), 26.  
Pasteurisation, 259, 308, 315.  
Pasteuriseurs, 311, 313.  
Pasteuroxyfrigorie, 493.  
Passerillage, 81, 376, 390.  
Peronospora, 66.  
Pesées (analyse), 188.  
Piqûre des vins, 246, 253.  
Pompes, 304, 321.  
Porto ou d'Oporto (vins de), 438.  
Potasse (dosage), 224.  
Pousse (maladie de la), 248.  
Préparation des vins de luxe, 373.  
Pression (mousseux), 557.  
Pressoir, 364, 365, 366, 536.  
Pupitre, 509.  
Putrides (goûts), 109.

## R

Rafraîchisseurs (moûts), 256.  
Raisin, 80, 83, 102.  
Raisins précoces, 20

Raisins tardifs, 20.  
Rancio (vins), 479.  
Rapport alcool-extrait, 194.  
Réduction de l'alcool (tableau),  
414.  
Réduction Robinet, 504.  
Réfrigérant (moûts), 254.  
Remuage sur pupitre, 510.  
Richesse saccharine (tableaux),  
125 à 128.

## S

Saccharose, 209, 380.  
Saccharimétrie, 131, 210.  
Saint-Georges (vins de), 28.  
Saint-Péray (vins de), 42, 528.  
Sapa (malaga), 423.  
Saumur (vins de), 55, 519.  
— (mousseux), 519.  
Sauternes (vins de), 23, 369, 391.  
Siphon, 369.  
— vide bouteilles, 544.  
Sirop de raisin, 629.  
Soins de propreté dans les caves  
et celliers, 71, 501.  
Somme alcool + acide, 196.  
Sonde automatique Mathieu, 243.  
Soufre, 109.  
Soufrage, 110.  
Soutireuses, 346.  
Soutirage, 367, 370, 371, 372.  
Sucres, 84, 85, 125.  
Sulfatartre, 113.  
Sulfitomètre Pacottet, 115, 402,  
455.  
Sulfimètre Adnet, 456.  
Sulfidosimètre Rocques, 456.  
Sulfureux (Gaz et liquide), 108,  
115, 230, 262, 369, 448.  
Sulfurés (Goûts), 109.  
Sulfuremètre Sébastian, 456, 461.  
Surcollage, 267.



## T

- Tables alcoométriques, 168.  
 — de comparaison (alcoo-  
 mètre légal et Gay-Lussac), 172.  
 Tannin (dosage), 184, 280, 283.  
 — (titrage), 191.  
 Tannins, 88.  
 Tannisage, 277, 502.  
 Tête-vins Pacottet, 242.  
 Terres d'infusoires (Kieselguhr),  
 276, 307  
 — Alumineuses, 276.  
 — d'Espagne, 276.  
 Toiles à filtrer, 297.  
 Tokay (vins de), 439.  
 Tonneaux, 77, 116, 539.  
 Tourne (maladie de la), 248.  
 Tourniquet, rondoir, 518.  
 Traitement des vins, 252.

## V

- Vapeur (Générateur de), 541  
 Vermout, 599.  
 Vinage pratique, 429.  
 Vin, 80, 359.  
 Vins alcooliques secs, 395, 400.  
 — apéritifs, 599.  
 — aromatiques doux rouges  
 ou rosés, 375.

- Vins non aromatiques, doux,  
 rouges, rosés ou bl., 385.  
 — azufrado, 417.  
 — blancs (pasteurisation des),  
 315.  
 — blancs, 367.  
 — blancs ou clarets, 389.  
 — cuits, 416.  
 — non cuits, 426.  
 — de dames, 373.  
 — de dessert, 373.  
 — forcés ou mutés, rouges ou  
 blancs, 442.  
 — d'imitation, 620.  
 — de liqueurs, 441.  
 — liquoreux blancs ou colorés,  
 415.  
 — maestro, 417.  
 — mousseux (Théorie des), 556.  
 — — 494, 496, 580, 621.  
 — muscats (mousseux), 531.  
 — de paille, 389, 395.  
 — passerillés, 389.  
 — rouges, 359.  
 — tierno, 420.  
 — toniques, 599, 610.

## X

- Xérès ou Jérez (vins de), 409.



## TABLE DES MATIÈRES

---

	PAGES
AVANT-PROPOS de la 1 <sup>re</sup> édition, par M. A. FERNBACH, de l'Institut Pasteur.....	VII
AVANT-PROPOS de la 2 <sup>me</sup> édition, par M. A. FERNBACH, de l'Institut Pasteur.....	XIII
CHAPITRE PREMIER.— Esquisse historique sur les boissons fermentées à travers le passé.....	1
CHAPITRE II.— Culture de la vigne en France. Considérations générales sur les <i>vins de luxe français</i> et les <i>cépages</i> dont ils proviennent.....	47
CHAPITRE III.— Levures. Microbes de maladies. Moisissures. Diastases.....	58
CHAPITRE IV.— Soins de propreté dans les caves et celliers.....	74
CHAPITRE V.— Considérations générales sur le raisin, le moût, le vin.....	80
CHAPITRE VI.— Méthodes d'analyse.....	120
Analyse des moûts et des vins.....	120 à 201
Méthodes d'analyse des vins pour la recherche des fraudes.....	201 à 240
CHAPITRE VII.— Examen préalable des vins. Dégustation. Observations microscopiques. Maladies.....	241
CHAPITRE VIII.— Conservation des vins. Altérations. Leurs traitements.....	252
CHAPITRE IX.— Clarification des vins (Collage. Filtration).....	264
CHAPITRE X.— Chauffage des vins ou Pasteurisation.....	308

CHAPITRE XI.— Les Pompes.....	321
CHAPITRE XII.— Les bouchons et les bouteilles. Résistance des bouteilles. Nettoyage des bouteilles. Machines à boucher et à capsuler.....	329
CHAPITRE XIII.— Aperçu sur les procédés de vinification. Vins rouges et blancs. — Bourgogne, Bordeaux....	359
CHAPITRE XIV.— Classification des vins de luxe : de liqueur, etc. Méthodes de préparation.....	373
CHAPITRE XV.— Théorie des vins mousseux.....	556
CHAPITRE XVI.— Gazéification artificielle.....	582
CHAPITRE XVII.— Vermout. Vins apéritifs et toniques....	599
CHAPITRE XVIII.— Vins d'imitation.....	620
Colorimétrie .....	641
INDEX bibliographique.....	645
TABLE alphabétique des matières.....	649

82-3

8-98

# LEVURES SÉLECTIONNÉES

PURES ET ACTIVES

de l'Institut La Claire

Amélioration générale du Vin  
Augmentation du degré alcoolique  
Bouquet plus développé  
Conservation assurée

Une nouvelle brochure, *Guide de l'emploi des Levures sélectionnées*, en 64 pages, et une collection de brochures donnant les résultats aux vendanges depuis 17 ans, sont envoyées gratuitement sur demande adressée à **M. Georges JACQUEMIN**<sup>o.\*</sup>, Directeur de l'Institut de Recherches scientifiques et industrielles de **Malzéville**, près **Nancy**.

*Nota.* — Nous rappelons à nos clients que l'emploi des levures sélectionnées est formellement autorisé par la nouvelle loi. Un chapitre de la brochure est du reste consacré à la nouvelle législation.

# TONIQUE ET HYGIÉNIQUE BYRRH

A BASE DE VIN GÉNÉREUX ET DE QUINQUINA

**VIOLET Frères**

à THUIR (Pyrén.-Orient.)



Le BYRRH est, en même temps que le meilleur stimulant, un reconstituant de premier ordre au goût savoureux, éminemment tonique et hygiénique.

Le BYRRH est fait avec des vins vieux excessivement généreux, mis au contact de quinquinas de première qualité et d'autres substances amères de premier choix.

Le BYRRH emprunte à toutes ces substances saines un arôme agréable et de précieuses propriétés cordiales. Il doit aux vins naturels, qui seuls servent à sa préparation, sa haute supériorité hygiénique.

Le BYRRH n'est pas un médicament ; c'est une consommation véritablement tonique et fortifiante qui convient à tout le monde, aussi bien aux femmes qu'aux enfants et aux personnes convalescentes ou affaiblies.

Le BYRRH est bu à toute heure : soit pur à la dose d'un verre à Bordeaux ; soit dans un grand verre étendu d'eau ordinaire ou d'eau de Seltz.

*Il devient alors une boisson très agréable et rafraîchissante, sans perdre aucune de ses propriétés hygiéniques.*

## Dernières Récompenses obtenues

**HORS CONCOURS** (Membre du Jury)

Paris 1900, Rome 1903, Liège 1905  
Milan 1906, Bordeaux 1907  
Londres 1908

**GRANDS PRIX**

Bruxelles 1897, Athènes 1903  
Hanoi 1903, St-Louis (Mis.) 1904  
Saragosse 1908

Installations de Caves

Installations d'eau

Pompes LAUBRON

210. Boulev. Voltaire. Paris

Traitement et Gazéification  
DES VINS

LA CARBONIQUE LYONNAISE

30, Grande Rue de Monplaisir, 31

LYON

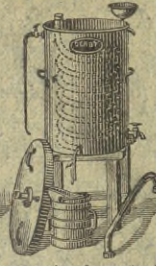
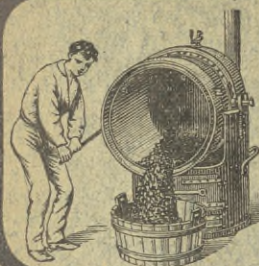
Levures Sélectionnées

Indispensables pour la préparation des vins fins  
et mousseux

Laboratoire de MONTREUX, Succursale MORTEAU (Doubs)

M. DE SAUGY, Ingénieur agricole diplômé

Expos. Univ. Paris 1900 : HORS CONCOURS. MEMBRE DU JURY



**ALAMBICS DEROY**

REFRIGÉRANTS A MOULTS  
PASTEURISATEURS et ÉCHAUDEUSES

**BOUILLEURS DE CRU** Loi nouvelle  
et Règlements

Guide du Bouilleur de fruits,  
vins, cidres, lies, marcs,  
et Tariys gratis et franco.

**ALAMBICS DEROY** Fils Aîné, CONSTRUCTEUR, Paris.  
71 à 77, Rue du Théâtre, Paris.

En écrivant signaler cet ouvrage

**FOULOIRS • PRESSEURS**

PRESSES-CONTINUES



**SIMON FRÈRES** \* O. B.

Construction et Fonderie à CHERBOURG

NOMBREUSES RÉFÉRENCES  
Catalogue Vinification franco.



52

3 GRANDS PRIX PARIS 1900

**DUJARDIN** \* B. S.

SUCC. DE SALLERON

24, RUE PAVÉE  
PARIS-IV<sup>e</sup>



ANALYSE DU VIN PAR LE VITICULTEUR ET LE NÉGOCIANT  
SANS CONNAISSANCES SPÉCIALES AVEC NOS

INSTRUMENTS OENOLOGIQUES D'APRÈS

LES MÉTHODES OFFICIELLES D'ANALYSE et CATALOGUE sur DEMANDE

Laboratoire  
d'Études  
pour  
nos Clients

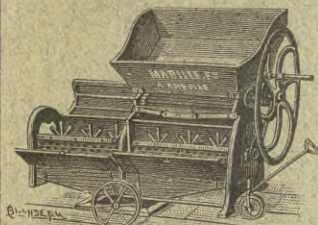
**VINS DE LIQUEURS & MISTELLES**

Aréométrie spéciale - Alcoométrie

**ALAMBICS OFFICIELS** adoptés par les Douanes,  
Contributions indirectes, etc.



Fouloirs == Fouloirs-Egrappoirs  
PRESSES CONTINUES  
BROYEURS DE POMMES



Fouloir-Egrappoir

ENVOI FRANCO  
du  
CATALOGUE

BROYEURS ET PRESSES

A OLIVES

etc.



102.000

Pressoirs  
et Instruments  
vendus avec garantie



Pressoir Universel

**PRESSOIRS MABILLE**

**E. MABILLE Frères**

INGÉNIEURS CONSTRUCTEURS

Chevaliers de la Légion d'Honneur, de l'Ordre du Portugal, du Mérite agricole  
à AMBOISE (Indre-et-Loire)

LIBRAIRIE COULET ET FILS, ÉDITEURS  
5, GRAND'RUE — MONTPELLIER

**LES CELLIERS**  
CONSTRUCTION ET MATÉRIEL VINICOLE

AVEC LA DESCRIPTION DES

PRINCIPAUX CELLIERS DU MIDI, DU BORDELAIS,  
DE LA BOURGOGNE ET DE L'ALGÉRIE

Par **P. FERROUILLAT**

Directeur et Professeur de génie rural à l'École nationale d'agriculture de Montpellier

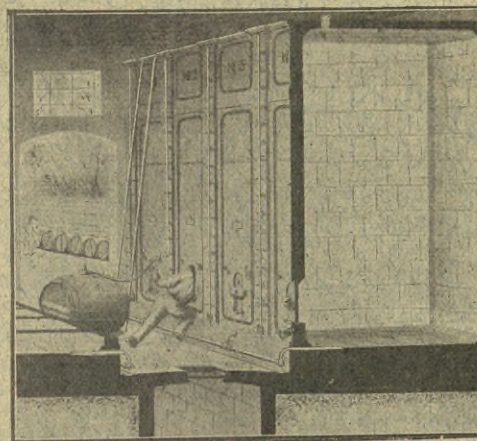
et **M. CHARVET**

Professeur de génie rural à l'École nationale d'agriculture de Grignon

Un fort volume grand in-8, avec 46 planches en phototypie hors texte  
et 108 figures dans le texte

Prix . . . . . **18 Francs**

**C<sup>ie</sup> du CIMENT-VERRE, Charenton Paris**



Nos cuves en ciment armé, revêtues de verre, présentent les plus grands avantages pour la conservation des différents types de vins de luxe. Faciles à nettoyer, elles ne peuvent communiquer aucun faux goût aux liquides précieux qui leur sont confiés. Dans ces récipients hermétiquement clos, les pertes par évaporation sont nulles. Pour les mêmes motifs, les phénomènes d'oxydation y sont très réduits, ce qui permet de conserver longtemps les vins de luxe avec toutes leurs qualités acquises.

**Cuves verrées à vins, Liqueurs, Alcools purs, ETC.**

Fabrique de Produits œnologiques purs  
**BILLAULT**

USINES A BILLANCOURT, MALAKOFF, BERRE

**CHENAL\*, DOUILHET & C<sup>ie</sup>, S<sup>rs</sup>**

22, RUE DE LA SORBONNE — PARIS

**GRAND PRIX, Exposition 1900**

**NOIR ANIMAL PUR EN PATE**

**ACIDE CITRIQUE**

**TANNINS PURS**

**PHOSPHATE D'AMMONIAQUE CRISTALLISÉ**

(Phosphate vrai, Bi-Ammonique)

**ACIDE TARTRIQUE**

**BISULFITE DE POTASSE PUR**

Gros cristaux

et en général tous produits chimiques et appareils spéciaux pour œnologie

AGENT GÉNÉRAL DÉPOSITAIRE :

**M. BALLARD**, pharmacien de 1<sup>re</sup> classe, 5, rue Aiguillerie, MONTPELLIER (Téléphone 2-73).

Dépositaires { **M. BARDOU**, pharmacien de 1<sup>re</sup> classe, Béziers (Téléphone).  
**M. MOUREN**, place Jénina, Alger (Téléphone).

Institut Œnologique de Champagne

**J. WEINMANN**

à **EPERNAY (Marne)**

**PRODUITS PURS** pour manutention des vins **TOUS MOUSSEUX**  
en cercles et

Tannins, Colles, Ferments de Champagne, Phosphates

**MACHINES & MATÉRIEL POUR LE TRAVAIL DES VINS MOUSSEUX**

*Envoi franco des Catalogues et Renseignements sur demande*

**ACIDE CARBONIQUE**

**La Carbonique naturelle**

Société anonyme au capital de 500.000 Francs

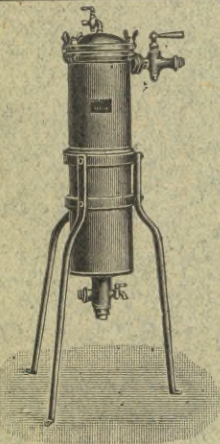
MÉDAILLE D'ARGENT A L'EXPOSITION INTERNATIONALE DE BORDEAUX

**Administrateur-Directeur : H. SCHLEICHER**

La seule usine en France livrant uniquement du gaz carbonique naturel garanti comme pureté à 99,8 pour cent.

Appareils pour la fabrication des limonades et vins mousseux

Usines et Bureaux à **Montpensier** | Siège social **Aigueperse (Puy-de-Dôme)**



**FILTRES SIMONETON**

BREVETÉS S. G. D. G.

**E. SIMONETON** \*, O. \*, C. †, ‡

Ingénieur-Constructeur — **Le Raincy, près Paris**  
*Usine et Tissage mécanique (Téléphone n° 20)*

Maison de vente : 41-43, r. d'Alsace, PARIS. Tél. n° 404-03

**Grands Prix** : Exposition universelle Paris 1900,  
Hanoï 1902, Liège 1905, Saragosse 1907

Membre du Jury Exposition de Milan 1906

Président du Jury Exposition de Londres 1908

Nouveau modèle "**Le FORTIOR**" à manches doubles et concentriques, donnant un grand rendement sous un petit volume, et résistant à la pression.

**FILTRES A PLATEAUX — FILTRES-PRESSE**

**FOMPES SPÉCIALES** p' installations de toutes filtrations

**LA STÉRILINE**, Poudre neutre filtrante et stérilisante augmentant le débit dans tous genres de Filtres et procurant un brillant parfait.

EXP. UNIV. PARIS 1900 - **2 GRANDS PRIX**

**EGROT**

19-21-23

Rue Mathis

**PARIS**

Envoi Franco  
du Catalogue.

Appareils de **DISTILLATION**

Syst. **GUILLAUME**

**FIXES** et **SUR ROUES** — Alcool à 90° et 96° à volonté.

**ALAMBIC EGROT**

A **BASCULE** — Eau-de-Vie sans repasse.

**PASTEURISATEURS**

**RÉFRIGÉRANTS**

**ÉGOUTTOIRS A VENDANGES**

**ÉTUVEUSES** pour Fûts et Foudres.

**LIBRAIRIE COULET & FILS, ÉDITEURS**

5, GRAND'RUE — MONTPELLIER

**TRAITÉ**

DES

**MALADIES DES VINS**

DESCRIPTION, ÉTUDE, TRAITEMENTS

PAR

**L. SEMICHON**

Directeur de la Station œnologique de l'Aude

*Avec une Préface de U. GAYON, correspondant de l'Institut*

1 beau volume in-8° de 654 pages avec 13 planches hors texte  
et 116 figures dans le texte

Prix . . . . . **10 Francs**



**Nouveaux Filtres** sans MANCHES

Fonctionnant en vase clos, spécialement recommandés pour la clarification, l'amélioration et la stérilisation des vins et autres liquides.

**LE SIMPLEX** ultra-rapide et divers appareils de Polyfiltration facultative et stérilisante à grand rendement.

6 DIPLOMES D'HONNEUR, 2 GRANDS PRIX  
Grand Prix, Diplôme d'honneur au Concours expérimental de filtres, Béziers 1906

**VENTE AVEC GARANTIE**

Systèmes brevetés S. G. D. G. en France et à l'Étranger

**L. DAVID ROJAT**

Inventeur-Constructeur, **NIMES** (Gard)

Sur demande, envoi franco du Catalogue illustré et de nombreuses références de premier ordre.

100

LIBRAIRIE COULET ET FILS

OUVRAGES DE M.

**Guide pratique du fabricant d'**  
(alcools, eaux-de-vie, liqueurs,  
recherches des falsifications,  
etc.), par Victor SÉBASTIAN, chimiste-œnologue, ex-directeur de Station  
œnologique, 1 vol. in-8 écu de 640 pages, avec 103 figures dans le texte.  
Prix ..... 7 fr.

Kdn. 524. 13. IX. 54

**Le Suçrage des vins**, conformément à la loi du 23 janvier 1903, avec  
le décret du 21 août 1903 portant règlement d'administration publique.  
*Nouveau guide technique et pratique de la vinification. Analyse des  
sucres, des mouts, des mistelles, des vins. Soins à donner aux vins.  
Maladies et traitements*, par Victor SÉBASTIAN, chimiste-œnologue,  
ex-directeur de Station œnologique, 1 vol. in-8 écu, avec figures dans le  
texte. Prix ..... 2 fr. 50

AUTRES PUBLICATIONS

BIQUET (J.). — **Manuel juridique et pratique de l'achat et de la  
vente des vins**, par Joseph BIQUET, docteur en droit, propriétaire-  
viticulteur, 2<sup>e</sup> édition, revue et corrigée, 1 vol. in-8 écu. Prix.... 2 fr. 25

CAZALIS (D<sup>r</sup> Frédéric). — **Traité pratique de l'Art de faire le vin**, par  
le D<sup>r</sup> Frédéric CAZALIS, directeur du *Messenger agricole*, président de  
la Société centrale d'agriculture de l'Hérault, 2<sup>e</sup> édition, 1 vol. in-8 écu,  
avec 68 figures dans le texte. Prix ..... 6 fr.

COSTE-FLORET (P.). — **Procédés modernes de vinification. Vins  
rouges. Vins blancs. Les Résidus de la vendange**, par P. COSTE-  
FLORET, ingénieur des Arts et Manufactures, propriétaire-viticulteur.  
3 volumes in-8 écu. Prix ..... 45 fr.

On vend séparément :

Tome I<sup>er</sup>. — *Vins rouges*. 1 vol. in-8 écu, 3<sup>e</sup> édition. Prix ..... 6 fr.

Tome II. — *Vins blancs*. 1 vol. in-8 écu, 2<sup>e</sup> édition. Prix ..... 6 fr.

Tome III. — *Les Résidus de la vendange* (mares, piquettes, distillation, lies,  
farres, vinaigres, verdets, alimentation). 1 vol. in-8 écu. Prix... 3 fr.

FERROUILLAT (P.) et CHARVET. — **Les Celliers, construction et  
matériel vinicole, avec la description des principaux celliers du  
Midi, du Bordelais, de la Bourgogne et de l'Algérie**, par P. FER-  
ROUILLAT, directeur de l'École d'agriculture de Montpellier, et CHARVET,  
professeur de génie rural à l'École d'agriculture de Rennes. Un fort vo-  
lume in-8, avec 46 planches en phototypie hors texte et 408 figures dans  
le texte. Prix ..... 48 fr.

FOEX (G.). — **Comment devons-nous faire notre vin?** par G. FOEX,  
inspecteur général de la viticulture, 1 broch. gr. in-8, avec figures dans  
le texte. Prix ..... 4 fr. 25

ROOS (L.). — **L'Industrie vinicole méridionale**, par L. Roos, directeur  
de la Station œnologique de Montpellier, 1 vol. in-8, avec 5 planches  
en phototypie hors texte et 108 figures dans le texte. Prix ..... 5 fr. 50

— **La Diffusion des mares sans piquettes**, par L. Roos, directeur de la Station  
œnologique de Montpellier, 1 broch. gr. in-8, avec nombreuses  
figures dans le texte. Prix ..... 2 fr. 50

SEMICHON (L.). — **Description, Etude, Traitement, par  
œnologique de la Station œnologique de Montpellier, avec 43 planches  
hors texte et 108 figures dans le texte. Prix ..... 10 fr.**

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000297265