

SOPHISTICATION
ES VINS

FAUSIFICATION ARTIFICIELLE

ET MOUILLAGE

MOYENS DE RECONNAITRE LA FRAUDE

PAR

ARMAND GAUTIER

Diplômé à la Faculté de médecine de Paris
Laboratoire de chimie biologique à la Faculté
Docteur en sciences, etc., etc.

PARIS

J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

19, pres du boulevard Saint-Germain

1877

Tous droits réservés.

LA SOPHISTICATION
DES VINS

PRINCIPAUX TRAVAUX DU MÊME AUTEUR.

- Des eaux potables au point de vue chimique, hygiénique et médical*, in-8°. Paris, 1862.
- Des nitriles des acides gras et des carbylamines*, Thèse de doctorat ès sciences. Paris, 1869. — *Annales de chimie et de physique*, 4^e série, t. XVII, p. 103.
- Les fermentations physiologiques et pathologiques*. Thèse d'agrégation présentée à la Faculté de médecine de Paris. Paris, 1869.
- Sur une série de combinaisons où le phosphore paraît être à l'état amorphe* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences et Comptes rendus de l'association française pour l'avancement des sciences*, 1872, p. 397).
- Traité de chimie appliquée à la physiologie, à la pathologie et à l'hygiène*, 2 vol. in-8°. Paris, 1874.
- Séparation complète et dosage de l'arsenic dans les matières animales*. (*Annales de chimie et de physique*, 5^e série, t. VIII, p. 384, et *Ann. d'hyg. publ. et de méd. lég.*, 1876, t. XLV, p. 136.)
- De la coloration artificielle des vins* (*Ann. d'hyg. publ. et de méd. lég.*, 2^e série, 1876, t. XLVI, p. 85).
- Le Vin* (*Revue scientifique*, 1876).
- Le galium et les éléments inconnus* (*Même recueil*, 1876).
- Articles *Cuivre, Ethers cyaniques, Glycols, Acide oxalique et dérivés, Ethylène, Alcools et bases éthyléniques, Combinaisons diazoïques*, etc. *Eaux, Lait, Nutrition, Os, Putréfaction, Sang, Urines, Vins*, etc., etc., dans le *Dictionnaire de Chimie pure et appliquée* de M. Wurtz.

LA SOPHISTICATION
DES VINS

COLORATION ARTIFICIELLE

ET MOUILLAGE.

MOYENS PRATIQUES DE RECONNAITRE LA FRAUDE

PAR

E. J. ARMAND GAUTIER

Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris
Directeur du laboratoire de chimie biologique à la Faculté
Docteur ès sciences, etc., etc.

PARIS

J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

Rue Hautefeuille, 19, près du boulevard Saint-Germain.

1877

Tous droits réservés.

AVIS AU LECTEUR

SUR L'EMPLOI DES MÉTHODES EXPOSÉES DANS CET OUVRAGE

La plupart des méthodes que nous donnons dans ce livre pour déceler les sophistications des vins nous sont propres (1). Ceux qui les mettront en pratique devront ne pas oublier que les deux principales fraudes, la coloration artificielle et le mouillage, sont complémentaires l'une de l'autre. Un vin coloré par des matières étrangères est en général mouillé; un vin mouillé est souvent teint artificiellement. Si l'on a démontré l'une de ces fraudes, on doit toujours se préoccuper de l'autre.

Dans la RECHERCHE DE LA COLORATION ARTIFICIELLE d'un vin on devra se rappeler que la marche systématique que nous indiquons dans cet ouvrage consiste essentiellement en deux séries ou phases d'essais successifs qui se complètent l'une l'autre et se servent mutuellement de contrôle.

Première phase. — On suivra d'abord pas à pas la marche dichotomique exposée dans la première Partie, paragraphe IX. En procédant comme il y est dit, on arrivera toujours à un résultat; mais on ne devra le consi-

(1) La série des publications originales a été insérée au *Bulletin de la Société chimique de Paris*, t. XXV, p. 435, 483 et 530, t. XXVII, n° de janvier 1877. — *Ann. d'hygiène et de méd. légale*, 1876, t. XLVI, p. 85, et t. XLVII, n° de janvier 1877. — *Dictionnaire de chimie pure et appliquée* de Wurtz, article VIN.

dérer que comme étant d'une probabilité très-grande, il est vrai, mais insuffisante en général pour conclure. Le vin mis en expérience, soumis à l'action des divers réactifs généraux, suivant la marche indiquée p. 83, paragraphe IX, sera suspect de contenir, par exemple, de la cochenille.

Deuxième phase. — Cette première série de recherches effectuée, on passera au paragraphe X, p. 96, qui indique les réactions spécifiques de chaque substance en particulier. Le vin examiné, suspect de coloration par la cochenille, sera soumis alors à toutes les réactions que j'expose à l'article spécial Cochenille, et l'expert ne devra conclure que si toutes ces réactions sont concordantes.

Pour la RECHERCHE DU MOUILLAGE, c'est-à-dire de l'addition d'eau, on se reportera à la deuxième Partie de cet ouvrage. Le mouillage est la fraude la plus délicate à démontrer, et toutes les précautions que nous indiquons pour déterminer le poids de l'extrait sec, pour tenir compte de ses variations normales et de celles qu'il subit sous l'influence des vinages, collages, plâtrages, etc., enfin toutes les règles que nous donnons pour discuter et grouper les résultats analytiques doivent être suivies point par point si l'on ne veut s'exposer à des erreurs très-regrettables.

INTRODUCTION

Depuis quelques années les pratiques frauduleuses de la coloration et du mouillage des vins se répandent de plus en plus et tendent à passer de la boutique du marchand de détail aux caves des grands négociants et des propriétaires eux-mêmes. La coloration artificielle des vins qui n'avait été tentée que par un petit nombre d'industriels de bas étage se généralise à un tel point, que c'est par tonnes qu'il faut compter les quantités de cochenille, de phytolacca, de mauve noire, de baie de sureau, de fuchsine qui se débitent annuellement dans une seule ville, comme Montpellier, Béziers, Narbonne ou Paris. Les prix élevés de la récolte de 1873, le manque de couleur et de corps des vins de 1875, enfin les droits d'octroi excessifs de certaines villes, et particulièrement de Paris (1), ont porté ces pratiques dangereuses

(1) Les petits vins payent, année moyenne, à leur entrée à Paris une fois et demie leur prix d'achat. On ne saurait donc les introduire tels quels dans Paris où l'on préfère les fabriquer de toutes pièces.

à leur comble. La notoriété et l'habileté croissante des marchands de matières destinées à colorer les vins; leurs réclames, à peine dissimulées, par la voie des journaux et des brochures ou par l'entremise de leurs commissionnaires; les gains énormes réalisés par la vente de matières colorantes très-riches et de faible valeur employées à frauder des millions d'hectolitres; enfin l'impunité des débitants de ces substances dangereuses, les condamnations judiciaires venant frapper le plus souvent le propriétaire ou le marchand de vin excités à la fraude par l'entrepositaire de colorants, plutôt que le débitant ou le fabricant lui-même de ces matières suspectes : toutes ces causes tendaient à répandre de plus en plus l'usage dangereux au point de vue de la santé et de la richesse publiques, de la coloration artificielle des vins.

D'autre part, les procédés publiés par quelques auteurs pour reconnaître les diverses matières usitées pour colorer artificiellement les vins ne s'appliquaient le plus souvent qu'à la détermination d'une substance colorante unique dissoute dans l'eau alcoolisée ou dans le vin blanc. Ils permettent rarement de la rechercher avec quelque certitude lorsqu'elle a été ajoutée en faible proportion à des vins rouges corsés. Sauf pour quelques-unes d'entre elles, telles que la

cochenille, la fuchsine, etc., les variations des cépages et de l'âge du vin laissent souvent incertains les signes qui permettent de les reconnaître. Enfin et surtout s'il est quelquefois possible d'affirmer avec certitude l'addition au vin d'une matière colorante étrangère isolée, il n'en est pas de même lorsque ce vin a été artificiellement teint avec deux ou trois substances à la fois. Dans ce cas, aujourd'hui le plus général, car la fraude emploie ce biais soit pour arriver à une teinte convenable, soit même pour dérouter le chimiste, les moyens indiqués par divers auteurs pour reconnaître chacune des matières étrangères séparément, ou bien ne s'appliquent plus aisément aux mélanges, ou même peuvent entièrement tromper l'expert. Toutes ces difficultés bien connues des fraudeurs les plus habiles avaient créé pour eux une presque absolue impunité (1).

C'est dans ces conditions que je me résolus en 1875 à rechercher une méthode qui pût se généraliser et permit de déterminer avec certitude dans un vin non pas telle ou telle matière colorante en particulier, mais toutes les matières habituellement employées à frauder les vins d'âge

(1) J'extrait d'un travail récemment publié sur les vins fuchsinés la curieuse annonce suivante : *Teinte bordelaise pour colorer et conserver les vins*. Un litre colore autant que 20 litres de vin de Narbonne. *Permise par des ordonnances royales, ET NE SE RETROUVANT PAS A L'ANALYSE CHIMIQUE, etc.*

et de cépage les plus variés (1). Je publiai d'abord mon travail dans le *Bulletin de la Société chimique de Paris* (2), et dans les *Annales d'hygiène et de médecine légale* (3).

Depuis, l'agitation qui s'est produite autour de cette importante question d'hygiène publique, les vœux émis en 1874 et 1875 par les comices agricoles, les tribunaux de commerce, les conseils d'hygiène et de salubrité, ainsi que par la voie des grands journaux, ont suscité non-seulement des recherches nouvelles, mais éveillé aussi l'attention du gouvernement, et M. le garde des sceaux, par une circulaire récente, vient d'appeler sur cette question la sévérité des tribunaux (4). Je me suis donc décidé à donner de mon premier travail une deuxième édition plus complète contenant les principales observations qui ont été publiées depuis sur le même sujet. De nouvelles recherches que j'ai faites dans ces derniers temps relatives à la solution du problème connexe de celui de la coloration artificielle : la *détermination de l'eau frauduleusement ajoutée aux vins*, forment la Seconde Partie de ce petit ouvrage.

(1) Je me suis borné en général à examiner les vins des cépages les plus importants, à l'âge où ils sont en général vendus et consommés, c'est-à-dire de 6 à 18 mois.

(2) T. XXV, p. 435, 483 et 530.

(3) 2^e série, 1876, t. XLVI, p. 85.

(4) Voir le texte de la circulaire ministérielle de M. Dufaure aux *Documents* à la fin de cet ouvrage.

Comme renseignements tout particulièrement nouveaux et importants relatifs aux questions les plus délicates de la sophistication des vins, on y trouvera : 1° un exposé de la méthode indiquée depuis peu par MM. A. Bouchardat et Ch. Girard pour reconnaître dans les vins la nature exacte des diverses matières colorantes dérivées du goudron de houille, substances si souvent employées aujourd'hui pour frauder les vins et les alcools; 2° un nouveau procédé de dosage de l'eau et de l'*extrait sec* laissé par le vin, détermination des plus difficiles et des plus intéressantes, puisqu'elle fournit à l'expert une base précieuse pour affirmer que le vin a été ou non additionné d'eau; 3° des dosages relatifs à l'influence des vinages, des collages, des coupages, de la conservation en fûts, etc., et une discussion des résultats analytiques et des signes qui permettent de conclure à l'addition d'eau.

Les méthodes et les réactions que j'indique dans ce livre ont toutes été étudiées par moi avec le plus grand soin. J'ai répété mes expériences avec des vins authentiques (1) des cépages les

(1) Les vins du Midi ont été récoltés par moi-même, ou m'ont été envoyés par notre savant œnologue et agriculteur M. H. Marès. Les bourgognes sont de la récolte de M. A. Bouchardat, professeur à la Faculté de médecine de Paris, membre de la Société centrale d'agriculture, propriétaire de grands crus en Bourgogne. Ses vins m'ont été remis par lui-même. Les bordeaux étaient des carbenets authentiques mélangés d'un peu de verdot et de malbec. Je remercie bien vivement ici MM. Marès,

plus divers et d'âges variant de quatre à dix-huit mois (1), pour me mettre à l'abri des causes d'erreur pouvant provenir des variations que la couleur naturelle ou le poids de l'extrait subit avec le temps ou suivant le plant d'où provient le vin que l'on examine.

Avant de m'arrêter à la méthode que j'ai adoptée définitivement pour déterminer l'état naturel ou sophistiqué de la couleur des vins, j'ai répété avec soin, au laboratoire, les nombreuses réactions publiées par les auteurs spéciaux pour caractériser la couleur des vins rouges et reconnaître l'addition des substances étrangères. J'ai dû rejeter un très-grand nombre de procédés douteux ou tout à fait erronés, et en rechercher de nouveaux mieux définis. En me servant de quelques bonnes indications données avant moi, mais surtout de mes propres observations, je me suis arrêté, après de longs tâtonnements, à une marche que j'indique aux paragraphes IX et X, et qui, lorsqu'elle est suivie pas à pas, permet de déterminer la nature de la substance frauduleuse colorante, et peut même s'appliquer au cas du mélange au vin de plusieurs matières tinctoriales.

Bouchardat et P. Carles de leur extrême obligeance et des renseignements précieux qu'ils m'ont fournis.

(1) C'est la période durant laquelle ils sont sujets aux transactions commerciales les plus importantes. Les vins qui sont conservés plus longtemps avant d'être vendus sont des vins très-fins que l'on ne fraude pas en général.

Je n'ai pas voulu grossir inutilement cette première partie de mon livre en y reproduisant à côté des indications et des résultats dont je pouvais répondre, l'ensemble des réactions données par les divers auteurs pour rechercher les matières colorantes étrangères ajoutées aux vins. La plupart des méthodes qui ont été publiées avant mon travail ne peuvent se généraliser, et si elles donnent quelquefois des résultats exacts pour une ou deux substances, elles ne fournissent pour les autres que des indications variables incertaines et souvent erronées. J'ai conservé à cette partie de l'ouvrage son premier cachet : c'est l'exposé d'une méthode de recherche qui m'est personnelle, aussi bien par sa marche générale que dans la plupart de ses détails, méthode que j'ai mise bien des fois en expérience, que j'ai fait essayer par divers chimistes avant de la publier, qui a été contrôlée avec des vins français authentiques d'âges et de cépages les plus variés, et qui présente toutes les garanties nécessaires lorsqu'elle est suivie pas à pas comme je l'indique plusieurs fois avec insistance dans le cours de ce livre.

La *deuxième partie* de cet ouvrage traite du mouillage. Elle est réservée à l'étude des méthodes qui permettent de rechercher l'eau frauduleusement ajoutée au vin : cette partie de mon travail est entièrement nouvelle. Les nom-

breux résultats analytiques que j'y donne relatifs à l'influence des coupages, plâtrages, collages, etc., et la discussion que je fais de ces diverses données expérimentales pour les rapprocher en vue d'une conclusion, seront, je l'espère, de quelque secours aux chimistes appelés à prendre une décision sur des questions qui touchent à la fois à l'honneur et à la fortune de ceux dont ils deviennent les arbitres.

C'est un tout petit livre que j'offre au public ; mais la solution du délicat problème que j'y traite est aussi importante au point de vue de l'hygiène que de la fortune nationale. La France produit annuellement 65 millions d'hectolitres de vin d'une valeur moyenne de 1300 millions de francs. Ils valent la peine qu'on les défende.

LA SOPHISTICATION
DES VINS

PREMIÈRE PARTIE

LA COLORATION ARTIFICIELLE DES VINS

I

Pourquoi colore-t-on les vins ?

On ne colore en général les vins que pour les additionner impunément d'eau. Cette fraude productive, car elle s'exerce sur des millions d'hectolitres, est très-regrettable et non sans danger pour la santé et la richesse publiques. En forçant artificiellement la couleur, on songe moins en effet à communiquer au vin une teinte plus foncée ou plus vive qui plaise mieux à l'œil du consommateur, qu'à trouver un biais qui permette, en

augmentant notablement la puissance colorante du précieux liquide, de l'étendre d'eau proportionnellement, sauf à le relever faiblement de ton en l'additionnant ensuite d'alcool à bon marché.

Les droits d'octroi élevés de certaines villes, et particulièrement de Paris, ont beaucoup contribué à généraliser ces fraudes qui permettent d'éviter partiellement l'impôt. Le vin, forcé de couleur et viné à 15 degrés, est introduit à Bercy, puis, les droits acquittés, *dédoublé* avec de l'eau. Le marchand en gros le livre alors au détaillant. C'est à son tour à celui-ci à le faire foisonner et à recourir à ses connaissances de chimie interlope, à moins qu'il ne se borne tout simplement à l'emploi de ce réactif souverain du métier : *l'eau de fontaine*.

Un vin de faible valeur commerciale, sans bouquet et *neutre de goût*, suivant l'expression adoptée pour ces liquides destinés aux coupages des vins de crus plus fins, acquiert donc une valeur vénale d'autant plus grande qu'il est plus coloré. Les gros vins de Roussillon et du midi de la France, les vins corsés d'Espagne et de Portugal, par exemple le *tinto*, quelques vins du midi de l'Italie naturellement très-foncés, sont extrêmement recherchés par le commerce

pour le coupage des petits vins de la Bourgogne, de la Gironde, du Mâconnais et de l'Orléanais. Par une habile addition à ces crus de vins très-foncés et à la fois de vins de valeur beaucoup moindre à cépages très-productifs, mais pauvres en couleur, tels que l'aramon, le terret-bouret, etc., on arrive à livrer à la consommation des coupages, portant l'étiquette de nos crus renommés, en quantité dix et vingt fois plus grande que celle que produisent les vignes de ces régions favorisées. Aussi la culture des plants qui fournissent des vins très-foncés (Carignane, Grenache, Petit-Bouchet, Tinto, etc.) a-t-elle pris dans nos pays méridionaux une extension considérable.

Cette fraude sur la qualité et l'origine du vin vendu ne saurait préoccuper le chimiste. Mais la valeur des vins colorés augmentant sans cesse et proportionnellement à l'intensité de la teinte, beaucoup de commerçants, et malheureusement aujourd'hui quelques propriétaires eux-mêmes, ont voulu fabriquer des vins de coupage avec des vins plus légers en les additionnant de matières colorantes étrangères. Cette fraude a pris depuis quelques années une extension considérable.

Ces vins naturellement ou artificiellement colorés, vinés au maximum, ne sont pas livrés

tels quels à la consommation. Ils sont le plus souvent étendus d'eau par le fabricant après avoir franchi les limites des octrois et servent alors au coupage des crus plus fins. La recherche des matières colorantes artificielles introduites dans un vin doit donc toujours avoir pour corollaire le dosage de l'eau et de l'extrait sec. Un vin artificiellement coloré sera dans la plupart des cas mouillé d'eau. Le poids de son extrait sec sera diminué, et les rapports entre l'eau, l'alcool, la glycérine, les sels, et le tannin ne seront plus normaux. Aussi, avons-nous consacré dans ce livre la *Seconde Partie* tout entière à l'importante et délicate question des signes auxquels on peut reconnaître le mouillage. C'est pour l'expert un indispensable complément de la recherche des matières colorantes artificielles.

II

**On ne doit point tolérer la coloration des vins
avec des matières étrangères,
même inoffensives.**

Nous venons de dire que l'emploi des colorants avait pour but principal de fabriquer des vins rouges avec des vins blancs ou peu colorés, ou même avec de l'eau alcoolisée. Cette fraude, alors même qu'elle n'aurait pour effet que de faire disparaître la trace des coupages entre vins peu colorés et de faible valeur, et à plus forte raison parce qu'elle permet plus souvent encore d'étendre les vins d'eau ou d'eau alcoolisée, ne saurait être tolérée. Les arguments les plus graves militent contre cette déplorable pratique.

Tout le monde sait que le vin rouge est à la fois *un aliment* par son alcool, sa glycérine, ses sels de potasse, ses phosphates, quelques-uns de ses matières extractives, et en même temps un *tonique* par ses matières tanniques et colorantes, son bouquet, etc. Un vin coloré artificiellement et proportionnellement étendu d'eau, ou

même de vin blanc, perd donc en partie sa puissance nutritive et sa tonicité. La couleur artificielle dont on a paré le vin n'est qu'une sorte d'étiquette frauduleuse, un trompe-l'œil qui promet au consommateur qu'il trouvera dans cette boisson des qualités précieuses qu'elle ne possède plus qu'à un moindre degré.

Il est reconnu que toutes choses d'ailleurs égales et pour les mêmes cépages les vins très-colorés sont proportionnellement riches en tannin et en alcool et se conservent mieux que les vins fabriqués dans les années froides ou pluvieuses, vins qui manquent à la fois de tannin, de couleur et d'esprit. Or les colorants artificiels, tout en donnant à la liqueur vineuse les apparences les plus favorables, trompent l'acheteur en faisant supposer au vin la précieuse qualité qu'il aurait de se conserver. On sait, en effet, que les vins riches en tannin et en couleur sont le plus difficilement atteints par les altérations ou maladies qu'a si bien étudiées M. Pasteur. Ajouter au vin de la matière colorante artificielle n'est point augmenter l'œnotannin, les bitartrates, l'alcool, la matière rouge naturelle si précieuse, etc., en un mot, ce n'est point assurer la conservation de ce précieux liquide (1).

(1) Je donne ici un extrait d'une circulaire d'un fabricant de

Bien au contraire, tous ceux qui se sont occupés de la coloration des vins ont reconnu que les vins qui avaient été teints artificiellement laissent au bout de quelques mois non-seulement déposer la matière colorante étrangère, mais aussi une fort notable proportion de leur couleur naturelle. Les vins ainsi préparés se décolorent avec une grande promptitude et sans qu'on puisse arrêter ce singulier et désastreux effet d'entraînement de la couleur rouge et du tannin du vin. Au bout de

colorants, un M. Lebœuf, *viticulteur et fabricant de produits œnologiques* aux environs de Paris, en réponse à une *Pétition contre la coloration artificielle des vins* adressée au Ministre de l'Agriculture et du commerce et au Ministre de la justice par le syndicat du commerce des vins de Narbonne :

« Le vigneron, dit M. Lebœuf, lorsque son vin est peu coloré, le vend au-dessous de son prix de revient; il en trouve difficilement le placement. De plus, son vin n'est pas susceptible d'une conservation certaine, car *il est prouvé, par les études de M. Pasteur et par celles des œnologues, que LE VIN COLORÉ SE CONSERVE MIEUX QUE CELUI QUI NE L'EST PAS.* Pourquoi donc serait-il défendu au vigneron de *conserver son vin* et de *parer sa marchandise* ? Est-ce que les frais de culture ne sont pas les mêmes pour un vin coloré que pour un vin qui ne l'est pas ? — Si on ne lui permet pas de colorer son vin, il le vendra à vil prix ou le livrera aux flammes, et il éprouvera, des deux côtés, une perte sèche évidente. On ne peut le rendre responsable des intempéries des saisons, et s'il lui est permis de *sucrer le moût de SON RAISIN*, il peut, à *fortiori*, donner à *SON VIN* la couleur que le *seul lui a refusée.* » (24 mars 1876.)

On voit avec quelle bonne foi ce fabricant de produits *œnologiques* manie cet argument que les vins colorés se conservent mieux que les autres.

quelques mois, alors que le fraudeur s'est débarrassé de sa marchandise, l'acheteur se trouve frustré, soit parce que la belle teinte de la liqueur l'avait induit en erreur sur les qualités de fond de la marchandise vendue, soit parce que de nouvelles transactions faites sur ce vin privé d'une partie de sa matière colorante ne peuvent avoir lieu sans un grave préjudice pour son détenteur. La cochenille, la fuchsine, l'indigo jouissent tout spécialement de la propriété de se précipiter rapidement dans les vins en les décolorant.

On ne saurait donc admettre que le vin étant une substance alimentaire *fabriquée*, il soit permis de la modifier à son gré. *Le vin est le produit de la fermentation du jus de la grappe*, et s'il est licite de livrer à la consommation des vins vinés, tartrés, sucrés ou fabriqués avec des moûts sucrés, en un mot, des vins modifiés avec les matières mêmes qui entrent dans la composition normale du vin proprement dit, on ne saurait par analogie permettre le commerce des vins fraudés avec des matières étrangères qu'il ne contient pas naturellement, telles que le tannin de chêne, l'alun, les matières colorantes artificielles, etc., surtout quand ces substances sont ajoutées dans le but de masquer des fraudes plus graves telles que l'addition d'eau, ou des défauts

importants tels que la conservation précaire de la marchandise vendue.

Voici du reste à ce sujet l'opinion de M. Bouchardat, professeur d'hygiène à la Faculté de Paris (1) :

« Je suis loin d'admettre que la coloration du vin avec la fuchsine pure ou arsenicale soit une pratique relativement inoffensive. Supposons-le pour un moment : dans cette hypothèse, doit-on la tolérer ? Non, mille fois non ; on commencera par colorer des vins blancs, puis on en arrivera à fabriquer des liquides dans lesquels le bitartrate de potasse sera remplacé par de l'acide sulfurique, les produits de la fermentation du raisin par de l'esprit de betterave et de la glycérine. Vendre des vins blancs colorés par de la fuchsine, ou par de la cochenille, ou par du suc de baie d'hièble (vin de Fismes), ou par toute autre matière colorante, c'est une tromperie sur la nature de la marchandise vendue. Au point de vue de l'hygiène, c'est une pratique déplorable, car les vins ainsi colorés ne peuvent être comparés au vin ne contenant aucun autre principe colorant que ceux que le raisin lui fournit..... »

Si la coloration des vins avec des substances

(1) A. Bouchardat, *Bull. gén. de thérap.*, n° du 15 octobre p. 290.

étrangères inoffensives par elles-mêmes ne peuvent être tolérées, que dire des substances dangereuses ou toxiques ? La fraude introduit dans les vins non pas seulement des matières inertes, telles que certaines teintures rouges végétales (suréau, mauve noire, etc.), mais fort souvent aussi des drogues nuisibles, telles que l'alun, la fuchsine arsenicale, ou même des sucres purgatifs ou drastiques comme ceux d'hièble ou de *phytolacca decandra*. On ne saurait trop s'inquiéter de mettre un terme à ces pratiques désastreuses pour la santé générale, pratiques dangereuses et condamnables qui, en rendant nos vins suspects, tendraient bientôt à diminuer notablement notre commerce d'exportation et à tarir l'une des sources les plus fécondes de la richesse du pays.

III

Matières colorantes naturelles des vins rouges.

Les vins rouges contiennent d'une manière presque générale trois matières colorantes : 1° Une substance jaune qui résiste très-longtemps à l'oxydation et persiste presque indéfiniment dans les vins. C'est elle qui, en devenant relativement plus abondante, communique aux vins vieux cette teinte pelure d'oignon ou paille qui prédomine de jour en jour à mesure que la matière jaune devient plus abondante relativement à la matière colorante rouge qui tombe avec les lies. 2° Une matière colorante rouge qui paraît presque identique dans la plupart des cépages. Je l'ai étudiée et préparée avec les vins les plus variés, et je lui ai, dans presque tous les cas, trouvé les mêmes propriétés. Il est un vin toutefois qui fait exception, c'est celui d'aramon, dont la couleur se développe plus particulièrement durant l'hiver et après que la fermentation tumultueuse a pris fin. Cette substance colorante rose ne peut pas être confondue avec celle des vins français ordi-

naires. 3° Une matière bleue que l'on trouve principalement dans les vins foncés d'Espagne du Roussillon et du midi de la France et qui peut manquer presque entièrement dans les vins du nord de l'Europe. On lui donne le nom d'*œnocyanine*.

La matière colorante rouge principale du vin a été obtenue à l'état de pureté et analysée pour la première fois en 1858 par M. A. Glénard, doyen de la Faculté des sciences de Lyon, qui lui a donné le nom d'*œnoline* (1). Il la prépare de la manière suivante : le vin est additionné de sous-acétate de plomb tant qu'il se forme un précipité bleu cendré, et que la liqueur qui filtre n'est pas entièrement décolorée. Le précipité plombique obtenu est lavé et séché à 100° ; la poudre est traitée lentement d'abord par de l'éther chargé de gaz chlorhydrique en quantité suffisante pour saturer tout l'oxyde de plomb contenu dans le précipité, c'est-à-dire tant que les liqueurs qui filtrent restent neutres ou à peine acides, puis par de l'éther pur pour enlever exactement l'excès d'éther chlorhydrique employé. Cela fait, le précipité plombique est mis en digestion avec de l'alcool à 36°. Ce dissolvant décolore peu à peu le

(1) Glénard, *Annales de chimie et de physique*, 3^e série, t. LIV, p. 366.

précipité et se charge de la matière colorante rouge. On distille l'alcool au bain-marie, on laisse refroidir et on mélange le résidu avec 4 à 5 fois son volume d'eau distillée. La matière colorante se précipite alors sous forme de flocons rouges lie de vin. Lorsqu'on l'a séchée, elle est presque noire, sa poudre est d'un beau rouge violacé ; elle est à peine soluble dans l'eau, plus soluble dans l'alcool qu'elle colore en cramoisi ; soluble aussi dans l'esprit de bois. Elle ne se dissout pas dans l'éther, le chloroforme, la benzine, le sulfure de carbone, l'essence de térébenthine. L'acide sulfurique et l'acide chlorhydrique ne paraissent pas l'altérer même par une douce chaleur ; l'acide nitrique la décolore peu à peu ; la potasse très-étendue la fait virer au bleu, puis l'altère et la brunit en même temps que sous son influence l'œnoline absorbe l'oxygène de l'air. L'acétate de plomb précipite l'œnoline en bleu, l'azotate de protoxyde de mercure donne avec elle un abondant dépôt couleur lie de vin ; l'acétate de cuivre la précipite en marron ; le nitrate d'argent en rouge brun. L'œnoline répond à la composition exprimée par la formule $C^{10}H^{10}O^5$ (1), qui semblerait devoir la faire

(1) Formulée en atomes pour $C=12$ et $O=16$. Cette formule en équivalents pour $C=6$ et $O=8$ serait donc $C^{20}H^{10}O^{10}$.

classer parmi les hydrates de carbone, c'est-à-dire à côté des sucres et de l'amidon, mais on ne saurait douter que cette substance colorante n'ait les plus grandes analogies avec les tannins et qu'elle en dérive directement.

La préparation directe de l'œnoline au moyen d'un vin suspect, la décoloration complète de ce vin par addition d'un excès de sous-acétate de plomb, et la constatation des propriétés de la matière colorante extraite par le procédé de M. A. Glénard, propriétés que nous venons de signaler ci-dessus, peuvent fournir un moyen précieux, quoique délicat, de constater la fraude. Cette méthode a été suivie par M. A. Glénard pour étudier les vins suspects de coloration frauduleuse soumis à l'expertise.

La matière à laquelle Mulder a donné en 1856 le nom d'œnocyanine serait-elle l'œnoline de M. Glénard obtenue dans un état de pureté moins complète ? Nous ne le pensons pas. Pour obtenir cette substance, on précipite le vin par l'acétate de plomb ; le précipité de couleur bleue pâle est lavé, puis mis en suspension dans l'eau et décomposé par l'hydrogène sulfuré. Le sulfure obtenu est épuisé par l'eau tant que celle-ci se colore. Le sulfure de plomb retient la presque totalité de la substance colorante. Pour

l'en extraire, on traite le sulfure plombique par l'alcool mêlé d'un peu d'acide acétique et l'on évapore; quelques corps gras ou résinoïdes salissent le résidu sec; on les enlève par l'éther; enfin on lave la matière à l'eau acidulée d'acide acétique. L'œnocyanine reste alors à l'état de pureté.

C'est une substance d'un bleu noirâtre, insoluble dans l'eau, l'alcool, l'éther, le chloroforme, l'essence de térébenthine, soluble dans l'alcool mélangé d'acide acétique ou tartrique. Une trace d'acide acétique donne avec elle une solution d'un beau bleu qui devient rouge, si l'on augmente la quantité d'acide. Les alcalis font virer au violet, au vert et au bleu ces solutions acides qui s'altèrent dès lors rapidement, à la façon des tannins, sans doute en s'oxydant. Dans les solutions alcoolo-tartriques d'œnocyanine, l'azotate d'argent forme un précipité rouge foncé, l'azotate de protoxyde de mercure et l'alun ne produisent pas de changement. L'acétate d'alumine précipite l'œnocyanine en violet, celui de plomb en bleu pur (1).

Dans les vins très-corsés, surtout dans les vins jeunes des pays chauds, on trouve à côté de la matière colorante rouge une matière colorante

(1) Mulder, *Chimie des Vins*. Leipzig, 1856, p. 228.

bleue, qui paraît répondre à l'œnocyanine de Mulder et se précipite la première quand on sature en partie ces vins par un alcali très-faible.

L'œnoline et l'œnocyanine me paraissent dériver l'une de l'autre, la première provenant de la seconde par une lente oxydation. Toutefois la matière bleue semble persister longtemps dans certains vins à côté de la matière rouge elle-même.

En même temps que les deux substances précédentes, il existe dans les vins, disions-nous plus haut, une troisième matière colorante de couleur jaune, soluble dans l'éther à l'inverse de l'œnoline et de l'œnocyanine, et que l'on peut obtenir en agitant le vin avec ce dissolvant. La solution éthérée abandonnée à la lumière et à l'air, d'abord jaunâtre, devient ensuite rose, puis rouge et enfin violette. La substance colorante jaune persiste longtemps dans les vins vieux. Elle a été mal étudiée (1).

(1) Il est peu probable que la matière jaune qui persiste dans les vins vieux, soit la même que celle qu'enlève l'éther et qui se colore en rose à l'air d'après Fauré.

IV

Appréciation du coefficient de coloration et de la teinte d'un vin.

Il pourra souvent être nécessaire, ne fût-ce que pour la comparaison des vins entre eux, ou pour contrôler l'identité d'un vin, de comparer l'*intensité colorante* et le *ton* d'un vin livré, avec la couleur et la teinte de l'échantillon sur lequel s'est fait l'achat. On peut avoir, en un mot, à vérifier non-seulement la nature et les propriétés de la matière colorante du vin, mais aussi son *intensité* et sa *teinte*. Il existe dans l'industrie un certain nombre de *colorimètres* qui sont employés à déterminer le coefficient de coloration des vins ou des liqueurs colorées. Le plus simple, et que tout le monde peut construire pour ses besoins, consiste en une auge rectangulaire de 15 à 20 centimètres de haut, de 3 à 4 de large, formée de verre blanc, et séparée par une cloison verticale intérieure en deux compartiments égaux bien calibrés (1). On colle à la paroi postérieure un

(1) On peut plus simplement encore prendre deux tubes de verre, fermés par un bout et disposés côte à côte.

papier blanc portant pour chaque auge des divisions millimétriques. On place dans l'un des compartiments une feuille de gélatine ou une lame mince de verre, colorés en rose vineux et plongeant dans une liqueur incolore; cette teinte est prise pour terme de comparaison (1). Dans l'autre compartiment on verse, jusqu'à une division que l'on note un volume du vin à examiner et on l'étend ensuite d'eau jusqu'à ce qu'il soit arrivé à avoir exactement la teinte de la lame ou du liquide pris pour terme de comparaison. L'intensité colorante du vin en expérience est évidemment proportionnelle au volume auquel il a fallu l'étendre pour arriver à lui donner la teinte prise pour unité. Supposons que l'on ait mis dans l'auge de droite du vin type jusqu'à une hauteur de 50 millimètres et qu'on l'ait étendu d'eau jusqu'à 200 millimètres; on a placé dans l'auge de gauche 50 millimètres du vin dont on cherche l'intensité colorante, et ajouté de l'eau jusqu'à avoir des deux parts l'identité de teinte; il a fallu pour cela étendre le vin à examiner jusqu'au 160^e millimètre. L'intensité de ce second vin sera par rapport à celle du

(1) On peut remplacer cette lame par une liqueur colorée, ou par un vin type que l'on étend d'un volume d'eau déterminé jusqu'à lui laisser la teinte rose vif.

premier : : 160 : 200, ou les 80 centièmes de l'intensité colorante du vin pris pour terme de comparaison. Cette méthode commode et à la portée de tous, modifiée différemment par divers auteurs ou constructeurs (Collardeau, P. Prax, etc.), donne des résultats souvent suffisants et permet d'apprécier la teinte à 4 ou 5 centièmes près.

Les colorimètres de Duboscq et celui de Laurent se composent de deux auges verticales dans lesquelles on place une liqueur type d'une part, de l'autre le vin, l'eau-de-vie, ou le sirop dont on veut apprécier l'intensité colorante relative. Un système de curseur à crémaillère fait diminuer l'épaisseur suivant laquelle on observe la lumière, renvoyée par une glace, qui a traversé l'un des deux liquides, en même temps qu'augmente l'épaisseur à travers laquelle on perçoit la lumière qui émerge de l'autre liqueur. Les intensités relatives des deux faisceaux lumineux réunis dans le même œil, grâce à un système de prismes placés en avant de la lunette oculaire, peuvent être ainsi facilement comparées. Lorsqu'on est arrivé à l'égalité des deux teintes, on n'a plus qu'à lire sur la division du colorimètre la hauteur de la couche des deux liquides traversée par la lumière. Les pouvoirs colorants sont en raison inverse de ces deux épaisseurs.

M. Andrieux, grand propriétaire de vins près Narbonne, fait en ce moment construire un colorimètre ou *chromatomètre* fondé sur un tout autre principe, instrument que j'ai eu l'occasion de manier. Quoique de fabrication encore imparfaite, il m'a paru devoir rendre de véritables services dans l'étude, non-seulement de l'intensité de la couleur des vins, ou des couleurs industrielles, mais aussi pour l'appréciation et la définition de leur *teinte* exacte. La couleur qui sert de terme de comparaison est obtenue dans cet instrument au moyen de la polarisation chromatique. La lumière réfléchie sur une plaque de porcelaine blanche se polarise à travers un prisme de nicol, et tombe sur une plaque de quartz taillée perpendiculairement à l'axe (1); la rotation d'un second nicol analyseur porté par un disque gradué et superposé à la lame de quartz permet d'obtenir des couleurs variables avec le degré de rotation. D'autre part, le vin à examiner est placé dans une petite auge, et la lumière réfléchie sur la porcelaine le traverse sous des épaisseurs

(1) Lorsque cet instrument est construit pour étudier la couleur des vins, l'épaisseur de cette lame est choisie de telle façon que pour une rotation de l'analyseur d'un assez grand nombre de degrés, la teinte reçue dans l'œil ne varie qu'entre le jaune orangé et le rose violacé.

que l'on peut faire varier en agissant sur un bouton à crémaillère, épaisseurs qui se mesurent avec une grande exactitude au moyen d'une aiguille qui se meut sur un disque gradué. Les deux faisceaux lumineux : celui qui a traversé le quartz et les nicols, et celui qui a traversé le vin, sont réunis dans le même œil au moyen de prismes à réflexion totale. On fait mouvoir les deux disques, celui où s'inscrivent les degrés de rotation de l'analyseur et celui qui indique l'épaisseur du vin traversé, *successivement* jusqu'à obtenir des deux côtés *l'identité des deux teintes* et *l'égalité des deux intensités de ces teintes*. On obtient ainsi un double et précieux résultat. La rotation du disque correspondant au nicol analyseur donne sous forme de degrés, c'est-à-dire *d'une façon absolue* et que l'on peut toujours reproduire aisément, la *nature de la teinte* du vin qu'on examine; la rotation du disque sur lequel est inscrite l'épaisseur du vin fait connaître *l'intensité* de cette teinte. On détermine donc à la fois avec cet instrument ingénieux et le *ton exact* de la couleur des vins et *leur coefficient de coloration*. Le *chromatographe* de M. Andrieux est appelé, je crois, à rendre de grands services dans l'étude des vins et des matières tinctoriales en général.

V

Matières colorantes employées pour frauder les vins.

Les matières colorantes que l'on emploie le plus aujourd'hui soit pour *remonter* la couleur des vins rouges, soit pour colorer les petits vins blancs sont les suivantes :

L'*althea rosea*, variété *nigra*, vulgairement appelée *mauve noire* ou *mauve de Chine*. Ses fleurs desséchées entières, ou quelquefois ses pétales, nous viennent surtout d'Allemagne. Elle cède à l'eau sa belle matière colorante d'un violet vineux foncé. Depuis quelques années son prix s'est élevé rapidement. Les pétales de l'*althea rosea*, variété *rose trémière*, sont aussi employées à frauder les vins. La mauve noire communique aux vins une odeur et une saveur sensibles, peu agréables, surtout au bout de quelque temps. Le vin ainsi fraudé se décolore assez rapidement.

La *baie de sureau* (*sambucus niger*) dont le suc rouge marron très-foncé devient rouge vineux, quand il a fermenté et sous l'influence des

acides. On l'emploie beaucoup dans le nord et le midi de la France, en Portugal, en Espagne. On en relève le ton avec de l'acide tartrique, mais plus souvent avec de l'alun (*teinte; teinte de Fismes*). Les *baies d'hièble* (*Sambucus ebulus*) donnent un suc de couleur très-analogue à celle des baies de sureau, mais encore plus foncé. Elles sont souvent employées aux mêmes usages. Le suc des fruits de ces deux *sambucus* sont purgatifs à dose un peu élevée.

L'extrait des baies de *troëne* (*Ligustrum vulgare*) communique aux vins une couleur cramoisie s'il a été ajouté depuis peu, et, après fermentation, une couleur rouge de vin vieux. Les fruits de cet arbrisseau sont peu usités en France.

L'extrait des baies du *Phytolacca decandra* (*baies de Portugal* (1), *raisin d'Amérique* du commerce), jolie plante de l'Amérique septentrionale, aujourd'hui acclimatée en Europe et cultivée en France, en Italie, en Portugal, en Alsace et en Wurtemberg, dans le but d'extraire la belle matière colorante de ses fruits. Le suc de ces baies, rouge-carmin violacé magnifique, contient des principes drastiques et purge fortement. Cette propriété bien connue fait

(1) Les baies dites de Portugal sont tantôt celles du *phytolacca*, tantôt, et plus souvent, celles du *Sambucus niger*.

qu'on l'abandonne peu à peu, au moins dans le midi de la France.

Les baies de l'*airelle myrtille*, dont le suc récent est bleu violacé, et qui, extrait des fruits secs ou après avoir fermenté, est d'une couleur rouge violacé peu foncée. Le myrtille est souvent employé à Paris, et en Suisse, mais non dans les pays à grands vignobles. On s'en sert surtout pour colorer les vins blancs.

L'extrait aqueux ou la décoction de *betterave rouge*, d'une très-belle couleur rouge violacé quand il est récent, mais qui tend à se décolorer rapidement de lui-même, et encore mieux par fermentation, en prenant une jolie couleur de vin vieux. On ne l'emploie presque plus seul aujourd'hui, et seulement pour masquer la fuchsine ou la cochenille, avec lesquelles on fait des mélanges divers.

La décoction de *bois de Campêche*, d'une belle couleur rouge-violet quand elle est récemment faite avec des eaux calcaires, ne communique en général aux vins ou à l'alcool qu'une teinte rancio foncée. Elle paraît être quelquefois employée à Paris pour fabriquer des vins de toute pièce. Ajoutée aux vins jeunes, elle leur donne un ton de *vin vieux* agréable à l'œil (1).

(1) Il en existe diverses variétés; l'une d'elles, actuellement

La décoction alcoolique de *bois de Brésil* ou de *Fernambouc* est d'un rouge jaunâtre assez intense, violet en présence des alcalis et de leurs carbonates. Elle sert aux mêmes usages que la précédente. Le campêche et le fernambouc ne sont pas usités dans les pays de grande production vinicole.

La *cochenille* (*carmin*, *laque carminée*, *carmin ammoniacal*) s'emploie au contraire aujourd'hui en très-grande quantité. Elle est vendue soit sous forme de galettes (cochenilles pilées mises en digestion avec de l'ammoniaque et ensuite comprimées), soit en solutions épaisses. Cette matière colorante sert, surtout dans le midi de la France, à relever le ton des vins souvent destinés à leur tour à frauder les bourgognes et les bordeaux.

La *fuchsine*, les *sels de rosaniline*, les *rouges* et *violets d'aniline*, substances souvent arsenicales employées en grande quantité, seules ou mélangées à d'autres matières colorantes jaunes ou rouges et spécialement à du sirop de glucose caramélisé ou à des extraits divers destinés à atténuer la vivacité de leur ton rose ou violet, à masquer leur réaction, ou même simplement à

vendue à Paris, se rapproche beaucoup par ses réactions colorantes du bois de Fernambouc.

frauder la substance frauduleuse elle-même. Le *grenat*, matière secondaire de la fabrication de ces couleurs qui était, il y a quelques années, rejeté comme un résidu de nulle valeur, ou à peu près, se vend aujourd'hui à un prix rémunérateur grâce à l'emploi, de jour en jour plus général, qu'on en fait pour frauder les vins. C'est un mélange de *fuchsine*, de *mauvanine*, de *chrysotoluidine*, de *brun de phénylène-diamine* et d'une matière colorante indéterminée *grenat brun*. Il est peu de substances vendues pour colorer les vins sous un nom de fantaisie (*caramel*, *colorine*, *cramoisine*, *scarlatine*, *purpurine*, *sanguine*, *carotine* et autres de même acabit) qui ne contiennent aujourd'hui des résidus de fuchsine incorporés à de l'extrait de betterave, à du carmin de cochenille, etc. Bien souvent ces sirops colorants sont en outre chargés d'arsenic.

Le *carmin d'indigo en pâte* ou *céruleine* qui, ajouté aux gros vins en minime proportion, fonce encore leur couleur et les rend pourpres ou violacés. Il est assez souvent mélangé aux vins, surtout dans les pays les plus chauds du midi de la France, et sert aussi à rabattre la teinte rose des colorants à la fuchsine.

La *fuchsine*, la *cochenille*, la *mauve*, le *sureau*,

l'*indigo*, pour les vins très-foncés, tels sont par ordre d'importance les colorants les plus fréquemment usités. La plupart communiquent aux vins une teinte rose, rouge ou violacée très-riche, mais qui en général ne tient pas. Dans les vins ainsi montés en couleur, les substances étrangères ne tardent pas à se précipiter au sein du liquide, entraînant en même temps avec elles dans les lies une partie de la couleur naturelle.

On emploie encore pour frauder les vins quelques autres substances, mais qui n'ont été jusqu'ici rencontrées que dans des cas très-rares, au moins dans les pays à grands vignobles. L'expert n'aurait à les rechercher que si, dans un vin suspect, les réactions des autres matières colorantes artificielles faisaient défaut.

Nous allons signaler quelques-unes de celles que l'on a, dans quelques cas rares, rencontrées dans les vins.

L'*orcanette*, plante de la famille des Borraginées, qui croît sur les coteaux arides aux alentours de la Méditerranée, donne une racine rugueuse, foliacée, de couleur rouge-violet très-foncé à l'extérieur. Elle est sans odeur ni saveur. Sa matière colorante, peu soluble dans l'alcool aqueux, a été signalée depuis peu dans quelques

vins. Cette substance colorante rouge, examinée autrefois par Pelletier (1), est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, l'éther, les huiles, auxquelles elle communique une belle couleur rouge. Elle forme avec les alcalis des combinaisons d'un beau bleu, et avec les terres des laques diversement colorées. Les substances colorantes de l'orcanette fort peu solubles dans l'eau, même alcoolisée à 20 p. 100, se rencontreront très-rarement dans les vins.

L'*orseille*, ou plutôt les *résidus d'orseille* ou l'*orseille en pâte*, contient des substances rouges fournies par la fermentation de divers lichens, du genre *Roccella*, avec des matières animales azotées et spécialement de l'urine. On y trouve au moins trois principes colorants : l'*alpha-orcéine*, la *beta-orcéine*, et l'*azoerythrine*. Les deux premières sont très-solubles dans l'alcool, fort peu solubles dans l'eau et dans l'éther ; la dernière, insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, est soluble dans les alcalis. L'*orseille* est aussi rarement employée.

La *safranine*, substance commerciale colorante rouge dérivée de l'oxydation de la pseudo-toluidine. La base principale qu'elle contient

(1) Voir Pelletier, *Bull. de Pharm.*, 1814, p. 445.

est presque entièrement insoluble dans l'éther. Elle se fixe difficilement sur la laine et teint la soie en rose. Cette couleur passe au violet, au bleu foncé, enfin au vert clair par l'acide chlorhydrique, réactions qui permettent de la différencier aisément de la fuchsine que ce réactif décolore.

On a tenté d'employer les acides *sulfopurpurique* et *sulfoalizarique* pour colorer les vins, mais je ne sache pas que ces matières aient réussi. Leur prix reste d'ailleurs toujours assez élevé, et l'on n'a pas jusqu'ici rencontré, dans le commerce, des vins fraudés avec ces substances.

Le *brun d'aniline* (brun de *phénylène-diamine*) a été employé soit pour vieillir les vins et leur donner la belle teinte pelure d'oignon des bons vins vieux, soit pour colorer les eaux-de-vie. Il a été rencontré dans les vins de Bourgogne et les eaux-de-vie de Cognac.

L'orcanette, l'orseille, la safranine, n'ont servi que très-rarement jusqu'ici à frauder les vins. L'expert n'aura pas à s'en préoccuper dans la majorité des cas. Nous verrons toutefois plus loin comment on détermine sûrement dans les vins la présence de la plupart de ces matières colorantes d'importance secondaire.

VI

Réactions caractéristiques de la couleur des vins purs.

Les réactions que présente la matière colorante des vins rouges sont un peu variables avec les divers cépages, mais surtout avec l'âge du liquide. Celles que nous allons indiquer se rapportent plus spécialement aux vins du Midi de la France, de la Bourgogne et de la Gironde, examinés à l'âge où ils sont en général vendus, c'est-à-dire de cinq à dix-huit mois après la vendange, alors qu'ils sont *faits*, mais ne sont pas encore devenus vins vieux. Ne pouvant examiner tous les cépages, ni les vins de tout âge, on a choisi les types principaux pris au moment où ils font l'objet d'un important commerce.

Carbonate de soude. — J'ai trouvé dans ce sel en solution *très-étendue* un réactif commode, non-seulement pour reconnaître certaines fraudes, mais encore en l'alliant au bicarbonate de soude pour différencier entre elles diverses matières colorantes végétales ayant entre elles de

grandes analogies. Ainsi, tandis que l'hièble, le sureau, le troëne, la rose trémière, passent au vert ou au gris-bleu par le carbonate de soude, au contraire le myrtille, le phytolacca, la betterave conservent avec lui leur couleur rose ou violette. D'un autre côté, parmi les matières végétales qui verdissent, tandis que la rose trémière verdit aussi par le bicarbonate sodique, l'hièble et le sureau gardent leur teinte propre.

Lorsqu'à 1 cent. cub. de vin naturel on ajoute 5 cent. cub. d'une solution au 200° de carbonate de soude (1), on obtient une coloration gris verdâtre, verdâtre ou vert bleuâtre, suivant l'âge et les crus. Si la couleur vineuse reparaît, quelques gouttes du réactif la font disparaître. Quelquefois, comme nous l'avons remarqué surtout pour des vins d'*aramon* de cinq à dix-neuf mois, et pour un mélange d'*aramon* et de *petit-bouschet*, une teinte vineuse ou lilas persiste malgré un petit excès du réactif, et sans que la chaleur la fasse disparaître. Le *vin teinturier* donne avec le carbonate une teinte vert bleuâtre foncé passant, à chaud, à un brun-marron dichroïque. Cette

(1) On doit suivre à la lettre les indications que je donne dans ce travail pour la préparation des réactifs, et la quantité qu'il faut en ajouter aux vins qu'on examine, si l'on veut éviter des erreurs certaines.

même teinte s'est produite pour les mêmes cépages avec le bicarbonate de soude et le *borax*.

Toutes les réactions suivantes ont été faites avec des vins collés comme nous le dirons plus loin, ou étendus de 5 à 10 fois leur volume d'eau, jusqu'à n'avoir plus qu'une teinte rose, condition qui permet de mieux juger des nuances qui doivent, dans presque tous les cas, être observées par réflexion sur fond blanc et aussitôt après l'addition des réactifs.

Bicarbonate de soude chargé d'acide carbonique. — 2 cent. cub. de vin étendu et 2 cent. cub. du réactif précédent contenant 8 grammes de sel pour 100 grammes d'eau, donnent avec le vin pur, une liqueur légèrement trouble d'une teinte gris de fer avec pointe de vert-bouteille. Le vin *teinturier* devient vert foncé ; l'*aramon*, rose vineux brun. L'*aramon* mêlé de petit-bouschet donne du lilas qui, à 100°, passe à la couleur infusion de thé.

Borax. — Cet excellent réactif, indiqué par M. A. Moitessier, professeur à la faculté de médecine de Montpellier, a cet avantage sur les précédents de donner des teintes qui restent invariables au moins durant quelques heures. Le biborate de soude en solution saturée à 15° ajouté au vin rouge, étendu au rose vif, à raison de

2 volumes pour 1 de vin, communique à celui-ci une couleur gris bleuâtre fleur de lin ou gris-bleu légèrement verdâtre (vin de pinot de seize mois et de carignane de cinq mois), ou verdâtre (carignane), ou gris bleuâtre avec une pointe très-faible de violacé (carignane de dix-huit mois), ou nettement lilas vineux (aramon pur mêlé de petit-bouschet). La couleur doit être regardée par transparence, non sur le ciel, mais sur fond blanc éclairé. Le vin cochenillé et quelques autres vins fraudés prennent par le borax une nuance rose ou lilas, mais qui n'est point caractéristique, car nous venons de voir que certains vins de carignane et surtout les vins d'aramon ou mélangés de ce cépage donnent aussi la même teinte. Les vins *turnés* prennent souvent avec ce réactif une teinte brun doré.

Ammoniaque. — J'emploie une solution de 10 cent. cub. d'ammoniaque ordinaire dans 90 cent. cub. d'eau. 1 volume de vin mêlé à 1 volume de cette solution passe au gris verdâtre, au vert-bouteille ou jaune verdâtre, au gris-bleu verdâtre avec les vins très-colorés du Midi, au chamois ou infusion de thé, ayant une légère pointe de lilas, avec l'aramon et le petit-bouschet. Ces couleurs se perçoivent bien, si l'on étend un peu la liqueur. La coloration est

plus verte avec les vins nouveaux. Si l'on ajoute tout de suite un petit excès d'ammoniaque, les vins d'un an et plus passent à la couleur feuille morte, ceux de deux à cinq mois prennent une teinte vert-chêne (*P. Garcin*). Cette observation peut permettre quelquefois de distinguer les mélanges contenant des vins nouveaux. La teinte brunit peu à peu par l'action prolongée de l'ammoniaque, et la liqueur se colore finalement en jaune-brun. Les vins tournés passent, avec ce réactif, à une teinte brun doré.

Si le vin est très-foncé, violacé ou bleuâtre comme ceux de Roussillon, et si la maturité du raisin a été absolument atteinte, en ajoutant de l'alcali un peu plus concentré, la première goutte détermine d'abord du bleu, quelquefois un précipité bleu, puis la teinte passe comme ci-dessus au verdâtre et au brun.

Si le vin était très-vert ou piqué, il faudrait augmenter la dose d'alcali jusqu'à la disparition de la teinte vineuse.

Sulfhydrate d'ammoniaque ammoniacal. — On prépare ce réactif, autrefois indiqué par M. Filhol, avec 10 cent. cub. d'ammoniaque, et 8 cent. cub. de sulfhydrate au dixième par litre d'eau. Le vin est mélangé à volume égal et filtré. Le *filtratum* passe verdâtre avec le vin naturel, violacé lilas

ou bleuâtre avec les vins fraudés. J'ai retiré peu de profit de cette réaction.

Eau de baryte. — Volumes égaux d'eau de baryte saturée à froid et de vin collé ou étendu, donnent après filtration une liqueur en général vert-olive, jaune verdâtre sale, madère (avec le *teinturier*), vieille eau-de-vie (*aramon* de 18 mois). La liqueur filtrée passe au rose lorsqu'on la sature par l'acide acétique, sauf pour le *teinturier*, qui reste chamois après acidulation, et l'*aramon*, qui devient vert jaunâtre clair. Cette même liqueur filtrée passe rouge-brun ou jaune-brun avec le *fernambouc* ou le *campêche*.

Sous-acétate de plomb. — 2 cent. cub. de vin mélangés à 1 cent. cub. de sous-acétate de plomb marquant 15° Baumé donnent un précipité bleu cendré, bleu verdâtre, vert clair. Cette couleur prit la teinte du carbonate de protoxyde de fer récemment précipité avec un *aramon* de cinq mois, et passa au gris bleuâtre avec le *teinturier*. La liqueur qui filtre est entièrement décolorée avec le vin et la plupart des couleurs végétales; elle passe au contraire rose ou lilas avec le *fernambouc*, rosée avec la *fuchsine*. Quoi qu'en disent la plupart des auteurs, la couleur du précipité resté sur le filtre ne donne aucune indication certaine si la matière frauduleuse n'a été ajoutée que

dans une proportion inférieure au quart de la puissance colorante totale du vin que l'on examine.

Acide sulfureux. — Je ne parle ici de ce réactif que pour relever une erreur grave répétée par divers auteurs (1). D'après eux, on doit réputer falsifié tout vin dont la matière colorante ne sera pas détruite par l'acide sulfureux (*Brun, Robinet*). Tout au contraire, tandis que beaucoup de matières végétales se décolorent par cet acide, la couleur du vin s'avive d'abord et se conserve au contact d'un grand excès, même après vingt-quatre heures. Avec les vins jeunes elle s'atténue légèrement, mais sans qu'il y ait décoloration au moins après quelques heures.

Hydrogène naissant. — Le vin étendu d'eau, mis avec du zinc métallique seul ou en présence d'une trace d'acide chlorhydrique, se décolore lentement. Certaines matières colorantes, telles que celles de la baie de phytolacca, disparaissent plus rapidement sous cette influence, et entraînent en même temps la décoloration du vin (*Duclaux*). J'ai constaté que le vin pur de plusieurs cépages se décolore lui-même en présence du zinc, et que cette réaction ne pouvait caractériser le phytolacca d'une manière assurée.

(1) Brun, *Fraudes et maladies des vins*, 2^e édit., p. 132. — Robinet, *Analyse chimique des vins*, 2^e édit., p. 252.

Bioxyde de baryum. — 3 cent. cub. de vin collé ou étendu au rose, acidulés de 5 gouttes d'une solution d'acide tartrique à 5 p. 100 et additionnés de 0^{gr},1 de bioxyde de baryum en poudre, se décolorent presque au bout de vingt à vingt-quatre heures. Avec l'hièble, le sureau, la fuchisine, le fernambouc, le campêche, la betterave, la cochenille, la couleur rose ou lilas persiste bien plus longtemps.

Essais de teinture par le vin. — Si dans un petit ballon contenant 40 à 50 centimètres cubes de vin on jette une floche de soie décreusée préalablement trempée dans une solution d'acétate d'alumine et lavée, ou simplement un morceau de flanelle également mordancée, qu'on fasse bouillir quelques minutes, puis qu'on lave à grande eau, le tissu restera coloré avec le vin pur d'une teinte rose ou jaunâtre peu sensible. Cette teinte ne changera pas si l'on trempe ensuite cette floche de soie dans une solution étendue d'acétate de cuivre, et qu'après l'avoir séchée on la porte à 100°. Elle ne changera pas aussi, ou deviendra simplement terne, si on trempe la soie ou la laine ainsi teintes dans une solution étendue de chlorure de zinc qu'on porte ensuite à 100°, qu'on lave au carbonate de soude, à l'eau et qu'on sèche. Par l'acétate de cuivre, si le vin

était fuchsiné, la couleur de la floche de soie, d'ailleurs teinte en rose, résisterait aux lavages à l'eau, et prendrait un beau ton violet; par le chlorure de zinc la floche teinte dans un vin cochenillé se colorerait en pourpre.

Les essais des vins par teinture des tissus de soie ou de laine, ne donnent aucun résultat satisfaisant lorsque la matière colorante artificielle est de nature végétale.

Je donnerai au paragraphe X celles de mes observations qui peuvent servir à retrouver et à reconnaître, par cette méthode, quelques matières frauduleuses. Mais, quelque fond qu'il semble, *à priori*, qu'on puisse faire sur un procédé qui permet d'isoler du vin une certaine quantité de substances colorantes étrangères et d'en examiner les réactions, alors qu'elles ont été fixées sur la soie ou sur la laine, je ne suis parvenu à retirer des recherches très-nombreuses que j'ai faites à ce sujet aucune méthode générale, qui permît de déterminer, dans chaque cas, avec une entière certitude la nature de la coloration frauduleuse des vins suspects.

VII

Procédés généraux proposés pour distinguer les vins colorés artificiellement.

Les réactions précédentes permettent de caractériser la matière colorante du vin ; mais si elles ne réussissaient pas toutes simultanément, on ne devrait point pour cela conclure à la fraude. Le cépage, l'âge du vin, peuvent faire varier assez quelques-unes de ces colorations, et rapprocher la teinte prise par la liqueur, sous l'influence d'un réactif particulier, de celle que ce même réactif imprimerait au vin mélangé de couleur étrangère. Aussi l'expert ne doit-il jamais conclure à la fraude d'après l'absence *de l'un des caractères ci-dessus*. De même devra-t-il se garder d'affirmer l'addition de telle matière frauduleuse, d'après une seule réaction, serait-elle donnée comme réussissant généralement (1). Une

(1) C'est ainsi que j'ai souvent obtenu la décoloration par le zinc du vin pur ou mélangé de campêche, de cochenille ou de myrtille, tandis que cette réaction a été donnée comme caractérisant en général les vins au phytolacca.

matière colorante quelconque *ne peut être caractérisée que par un ensemble de réactions concordantes*, alors surtout qu'elle sera mélangée de la couleur un peu variable des divers vins.

Les caractères donnés par la plupart des auteurs pour reconnaître chacune des matières employées à colorer frauduleusement les vins, se rapportent presque toujours à la matière colorante dissoute dans une solution d'alcool étendu ou de vin blanc. Aussi, presque tout ce qui a été dit sur les couleurs des précipités plombiques, des laques d'alumine, etc., pour permettre de reconnaître ces substances colorantes, n'a aucune valeur, et peut même induire l'expert en erreur lorsqu'on n'opère plus sur les matières colorantes elles-mêmes, mais bien sur ces substances mélangées entre elles ou ajoutées en petite quantité aux vins rouges, c'est-à-dire dans les conditions mêmes où s'exerce la fraude.

Avec MM. Balard, Wurtz et Pasteur (1), nous admettrons que la fraude n'a point d'intérêt à se faire lorsque l'intensité de coloration supplémentaire qu'elle communique au vin n'est pas au moins le huitième de l'intensité totale mesurée au colorimètre. Nous avons toujours opéré, pour

(1) Rapport *Guerre-Manheimer*, mai 1874, p. 16.

notre part, sur des mélanges en proportions connues, et telles que l'*intensité colorante* du vin était rehaussée de $\frac{1}{8}$ au minimum, de $\frac{1}{4}$ au maximum, par l'addition des matières étrangères.

On s'est demandé tout d'abord si l'on ne pouvait, dans la majorité des cas, séparer, dans un mélange, la couleur frauduleusement ajoutée au vin de la couleur du vin lui-même. Pour cela, plusieurs méthodes ont été indiquées par divers auteurs ; je me hâte d'ajouter qu'aucune d'elles n'est à recommander. Fauré, pharmacien à Bordeaux, observa qu'un vin naturel, riche en tannin, ou bien auquel on ajoute un peu de tannin en solution, et que l'on agite ensuite avec de la gélatine en excès, se décolore presque entièrement, tandis que d'après lui les sucs rouges de *sureau*, *coquelicot*, *mûre*, *phytolacca*, *campêche*, *fernambouc*, passent dans la liqueur filtrée, séparés ainsi de la matière colorante naturelle. D'après ce chimiste, ce caractère permettrait à lui seul de reconnaître la fraude.

J'ai répété l'expérience de Fauré sur les vins les plus variés, avec ou sans tannin, avec le blanc d'œuf en excès, et dans les conditions indiquées par M. Carles (1), sans pouvoir obtenir la décoloration complète du vin naturel ; mais,

(1) Carles, *Coloration artificielle des vins*, p. 12.

comme ces auteurs, j'ai remarqué que par un fort collage la matière colorante qui se précipitait en majeure quantité était celle du vin, tandis que la couleur étrangère n'était en général diminuée qu'en proportion moindre, comme si le collage agissait surtout et tout d'abord sur la matière colorante la plus abondante. Dans la liqueur filtrée, le rapport de la matière colorante étrangère à celle du vin s'est ainsi notablement élevé. J'ai mis à profit cette observation dans ma méthode de recherche des substances colorantes frauduleuses ajoutées au vin, non comme les précédents auteurs pour reconnaître directement la fraude d'après la couleur du *filtratum*, mais pour faire agir le plus souvent les réactifs sur la liqueur partiellement privée de la couleur naturelle du vin et proportionnellement enrichie en matière étrangère. Je suis arrivé à augmenter ainsi d'une façon très-notable la sensibilité de chacune des réactions que j'indique plus loin (1).

(1) J'ai remarqué qu'un mélange de farine et de magnésie délayé dans l'eau et agité avec le vin, précipite à peu près entièrement toute la matière colorante naturelle et laisse en solution une notable proportion de la plupart des substances colorantes étrangères. Cet essai, très-rapidement fait dans un tube fermé peut, dans beaucoup de cas, donner un bon renseignement préliminaire.

Pour séparer du vin les couleurs frauduleuses, on avait fondé quelque espoir sur la différence de leurs coefficients de diffusion dans l'eau. Schrøder (1) recommande de faire descendre lentement, au moyen d'un fil, le vin contenu dans une fiole à goulot étroit, au fond d'un vase de verre rempli d'eau distillée. Si le vin a été artificiellement coloré, les couleurs étrangères se diffusent, dit-il, en général plus rapidement que celles du vin. Des expériences comparatives faites avec du vin naturel et un vin suspect peuvent ainsi donner quelques indications. D'un autre côté, si par succion l'on prend avec une longue pipette effilée les couches les plus extrêmes de la couche colorée par diffusion, on y trouvera réunie une plus grande masse de matière colorante étrangère, et l'on pourra essayer sur cette liqueur l'action des réactifs. J'ai répété avec soin ces expériences, mais je n'ai pour ma part jamais réussi à tirer rien de bon de ces essais d'après la méthode de Schrøder.

Suivant le docteur A. Facon (2), lorsqu'à du vin suspect on ajoute son poids de bioxyde de manganèse en poudre, qu'on agite et qu'on filtre,

(1) Schrøder, Conférence faite à Bordeaux en 1874, citée par P. Carles

(2) Facon, *Ann. di chemica*, 1868.

on obtient, si le vin est naturel, une liqueur incolore ; si le vin est fraudé, une liqueur rouge, rose ou violette, sur laquelle on peut reconnaître aisément les caractères de la matière étrangère. Je dois malheureusement ajouter qu'ayant opéré d'après les indications précédentes sur des vins fraudés pour $\frac{1}{8}$ à $\frac{1}{4}$ de leur couleur avec la cochenille, le fernambouc, le phytolacca, le sureau, etc., en faisant varier les quantités de manganèse employé, en saturant ou non le vin par les alcalis, j'ai toujours obtenu la décoloration, jusqu'au jaune-paille ou à peu près, des vins fraudés traités par cette méthode.

Comme nous le disions plus haut, l'un des procédés les moins imparfaits pour séparer du vin les matières colorantes frauduleuses, consiste à les mettre en présence de la laine ou de la soie différemment mordancée. Plusieurs matières colorantes : le campêche, le fernambouc, la cochenille, la fuchsine, l'indigo, se précipitent sur les fibres animales, et d'autant plus abondamment que l'on renouvelle la liqueur suspecte. Les mordants les plus employés sont l'acétate d'alumine, l'alun mêlé de crème de tartre, l'oxychlorure d'étain. J'ai réussi à obtenir ainsi quelques bons caractères différentiels que j'indique plus loin ; mais il est impossible de généraliser cette mé-

thode, ainsi que je l'ai déjà dit. Des recherches que j'ai faites à cet égard, il résulte qu'on ne peut ainsi reconnaître à peu près aucune des matières colorantes des fruits ou des fleurs à suc rouge. Toutefois, en mordançant à l'acide tartrique la soie décreusée, fixant la couleur, lavant la floche, puis la portant à l'étuve à 100°, après avoir fait agir sur elle divers réactifs, et principalement l'ammoniaque, l'eau de chaux, les chlorures de calcium, de zinc, de fer, les sels de cuivre, de mercure, d'étain, j'ai observé quelques réactions nouvelles qui permettent de caractériser un petit nombre de substances. Je les rapporte au paragraphe X.

Avant de donner la marche méthodique que j'ai adoptée pour retrouver les matières colorantes ajoutées au vin, je vais indiquer, dans le paragraphe suivant, les colorations que ces substances prennent, sous l'influence des réactifs, lorsqu'elles sont en solution dans l'eau alcoolisée au 10°, ou lorsqu'elles ont été mêlées aux vins naturels dans une proportion telle que la couleur étrangère représente le cinquième de l'intensité colorante du liquide résultant. Dans nos expériences nous prenions au colorimètre les coefficients de coloration relatifs du vin naturel et de la matière frauduleuse, préalablement

dissoute dans de l'eau alcoolisée à 10 p. 100. Puis, ne tenant compte que des intensités relatives de coloration des deux liqueurs, nous mélangions le vin à la matière colorante, à raison de 4 parties de vin pour 1 partie de couleur étrangère. La liqueur artificielle était ensuite, avant toute recherche, préparée de la façon suivante : on ajoutait au vin le dixième de son volume d'une solution de blanc d'œuf battu avec une fois et demie son volume d'eau ; on agitait quelques minutes et l'on filtrait. La liqueur filtrée, relativement enrichie en couleur étrangère, était alors soumise à l'action des divers réactifs indiqués plus haut, carbonate de soude, ammoniacque, eau de baryte, borax, acétate d'alumine, acétates de plomb, bioxyde de baryum, etc. Ce sont les diverses colorations ainsi obtenues que nous allons faire maintenant connaître.

VIII

Réactions fournies par les diverses matières colorantes, pures ou mélangées aux vins.

Nous avons indiqué au paragraphe VI les réactions colorantes que fournissent les vins rouges authentiques lorsqu'on les soumet à l'action d'un petit nombre de réactifs que nous avons choisis parmi beaucoup d'autres pour déceler, en suivant une méthode que nous indiquerons plus loin, la nature de la coloration frauduleuse d'un vin. Ces réactifs suffisent pour déterminer avec une certitude presque absolue la substance tinctoriale ajoutée. Nous verrons au paragraphe X, et suivant *l'avis au lecteur* placé en tête de cet ouvrage, quelles sont ensuite les réactions particulières, et pour ainsi dire spécifiques, des diverses matières employées à colorer les vins lorsqu'on les traite par d'autres réactifs, suivant une seconde phase de recherches nouvelles destinées à déterminer chaque substance colorante en particulier. Mais dans ce paragraphe on indiquera tout d'abord et à titre de renseignements à consulter dans beaucoup de cas, et sur-

tout lorsque la coloration artificielle des vins est ou très-exagérée ou minime, les réactions données par les substances frauduleuses ordinairement employées, soit qu'elles aient été dissoutes dans l'eau alcoolisée au dixième d'une part, soit qu'elles aient été mélangées à du vin rouge dans une proportion telle que 20 et 25 p. 100 de l'intensité colorimétrique du mélange soumis à l'examen soient dus à la matière colorante ajoutée.

Les réactifs généraux que j'emploie seuls dans cette première série ou phase de recherches qui constitue comme la partie préliminaire de la méthode que j'emploie, sont les suivants :

(a) — *Carbonate de soude.* — Solution de 1 gramme de carbonate de soude cristallisé dans 200 grammes d'eau.

(b) — *Bicarbonate de soude.* — Solution de 8 grammes de bicarbonate de soude dans 100 grammes d'eau distillée; on sature ensuite cette solution d'acide carbonique pour être certain que tout le sel est en entier à l'état de bicarbonate.

(c) — *Ammoniaque.* — Solution de 10 grammes d'ammoniaque ordinaire du commerce, saturée à 15°, dans 100 grammes d'eau distillée.

(d) — *Eau de baryte.* — Solution aqueuse d'hydrate de baryte saturée à 15°.

(e) — *Borax*. — Solution aqueuse de borax saturée à 15°.

(f) — *Alun*. — Solution de 10 grammes d'alun de potasse dans 100 grammes d'eau.

(g) — *Sous-acétate de plomb*. — Solution aqueuse de sous-acétate de plomb marquant 15° Baumé.

(h) — *Acétate d'alumine*. — Acétate d'alumine commercial étendu d'eau jusqu'à marquer 2° Baumé.

(i) — *Aluminate de potasse*. — On ajoute de la potasse goutte à goutte à une solution d'alun à 10 p. 100 jusqu'à ce que le précipité d'alumine soit redissous ; on verse ensuite dans ce réactif la même solution d'alun jusqu'à apparition d'un léger trouble et l'on filtre.

Suivant l'âge et le cépage, chaque vin prend sous l'influence de ces divers réactifs des colorations un peu différentes, que nous avons indiquées page 25. Nous les reproduisons toutefois ici pour réunir dans ce paragraphe l'ensemble des réactions obtenues d'un côté avec les vins purs d'âge et de cépages variés, de l'autre avec ces mêmes vins lorsqu'ils ont été fraudés par les diverses substances colorantes que nous avons indiquées ailleurs.

Action des réactifs généraux sur la matière colorante du vin pur (1).

Carbonate de soude — (*Vin* : 1 cent. cub.; *carbonate titré* (2) : 3 à 4 cent. cub. suivant l'intensité colorante des vins et leur acidité). — Coloration vert bleuâtre, ou gris légèrement verdâtre, quelquefois gris bleuâtre avec un léger ton violet surtout pour les vins très-jeunes. Si la teinte lilas persistait, quelques gouttes du réactif la feraient disparaître, sauf pour l'aramon et ses mélanges qui gardent une teinte lilas ou vineuse.

En portant l'essai à l'ébullition, la liqueur jaunit et tend à se décolorer; le vin *teinturier* prend à chaud un ton brun marron dichroïque; l'*aramon* reste lilas.

Bicarbonate de soude — (*Vin* : 2 cent. cub.; *bicarbonate titré* : 1,5 à 2 cent. cub. suivant l'acidité des vins). — On observe la couleur après une à deux minutes : teinte gris de fer ou gris foncé avec une pointe de vert-bouteille

(1) Ces réactions ont été spécialement examinées avec les vins de carignane, pinot, carbenet, teinturier, etc. Les vins d'aramon présente des réactions très-différentes que nous indiquons surtout au paragraphe suivant.

(2) Le mot *titré* appliqué dans cet article aux réactifs que l'on emploie, veut dire *titré comme il est dit aux pages 62 et 63.*

gris sombre violacé pour une carignane de deux mois. L'*aramon* devient rose vineux brun.

Ammoniaque — (*Vin* : 2 cent. cub. ; *ammoniaque titrée* : 3 cent. cub. On étend ensuite l'essai de 5 cent. cub. d'eau). — Couleur vert-bouteille, gris verdâtre, jaune verdâtre; gris-bleu verdâtre avec les vins très-colorés; chamois ou infusion de thé, avec une pointe de lilas, si le vin est de l'*aramon* ou bien a été mélangé d'*aramon*. Les couleurs sont plus franchement vertes avec les vins nouveaux. Un excès d'*ammoniaque* fait passer les vins d'un an et plus à la couleur feuille morte.

Solution de baryte — (*Vin* : 2 cent. cub. ; *solution de baryte titrée* : 2 cent. cub. On filtre après dix minutes). — Liqueur vert-olive, jaune verdâtre sale avec quelques cépages, madère avec le *teinturier*, chamois ou vieille eau-de-vie avec un *aramon* de dix-huit mois.

La liqueur filtrée, acidulée d'acide acétique, reprend une légère teinte rose. Quelques vins restent incolores; le *teinturier* passe au chamois; l'*aramon* au vert jaunâtre clair.

Borax — (*Vin* : 2 cent. cub. ; *borax titré* : 3 à 4 cent. cub. suivant l'intensité de la couleur du vin). — Couleur gris bleuâtre fleur de lin, gris-bleu légèrement verdâtre (*pinot*, *carignane* de

cinq mois), verdâtre, gris bleuâtre, quelquefois avec une très-faible pointe de violet disparaissant en général par un excès de réactif; nettement lilas vineux avec l'*aramon* ou ses mélanges.

Si les vins sont nouveaux et plâtrés, le biborate de soude donne un précipité de borate de chaux et l'on doit filtrer immédiatement pour examiner la couleur.

Alun et carbonate de soude — (*Vin* : 4 cent. cub.; *alun tiré* : 1 cent. cub.). — On mélange l'alun et l'on ajoute *exactement* 1 cent. cub. d'une solution de carbonate de soude contenant 100 grammes de sel par litre. Il se fait un précipité que l'on jette sur le filtre. La couleur de la laque alumineuse restée sur le filtre est, après égouttement, de couleur vert bleuâtre ou vert d'eau. La liqueur qui filtre est vert bouteille clair; presque incolore avec quelques rares cépages (*aramon*). Si elle était légèrement lilas, on devrait s'assurer qu'une goutte de la solution de carbonate de soude précédente fait disparaître cette teinte. Lorsqu'elle ne disparaîtra pas, il y aura fraude.

Sous-acétate de plomb — (*Vin* : 2 cent. cub.; *sous-acétate titré* : 1 cent. cub.). — On agite, on jette sur un filtre.

La couleur du précipité resté sur le filtre est bleu cendré, bleu verdâtre, vert clair; gris

bleuâtre avec le *teinturier*; rarement vert-pomme ou vert jaunâtre.

La liqueur qui filtre est toujours décolorée avec le vin pur; mais on doit s'assurer que le sous-acétate a été employé en excès.

Acétate d'alumine—(Vin : 1 cent. cub.; *acétate d'alumine titré* : 1 cent. cub.). — On filtre; on examine la couleur du *filtratum*.

Liqueur lilas vineuse; presque décolorée avec le vin d'*aramon*.

Aluminate de potasse — (Vin : 1 cent. cub.; *aluminate de potasse*, obtenu comme il est dit p. 63 : 4 gouttes). — On filtre le mélange.

Liqueur lilas ou faiblement rosée et qui tend à se décolorer.

Bioxyde de baryum. — On place dans un petit tube 1 décigramme de bioxyde de baryum et 3 cent. cub. de vin étendu; on ajoute 3 gouttes d'une solution d'acide tartrique à 5 p. 100; on examine la couleur du liquide et du dépôt après dix-huit heures.

Liqueur faiblement rosée. Au contact du bioxyde, il se dépose une trace à peine d'un corps orangé.

Nous allons donner maintenant une série de tableaux indiquant les teintes que les divers

réactifs généraux dont nous venons d'indiquer l'action sur le vin pur font naître dans les solutions alcooliques des matières colorantes pures d'une part, d'autre part dans les vins rouges fraudés avec ces mêmes matières.

TABLEAU :

*Teinture hydro-alcoolique de fernambouc et vins colorés
au fernambouc (1).*

RÉACTIF (2).	FERNAMBOUC.	VINS AU FERNAMBOUC.
<i>Carbonate de soude</i>	Liqueur groseille	Lilas-brun ou lilas teinté de marron.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur colorée et de carbonate de soude.	La teinte groseille se maintient et se fonce.	Couleur vineuse.
<i>Bicarbonate de soude</i>	Groseille	Lilas vineux.
<i>Ammoniaque</i>	Groseille	Lilas rabattu de gris ou de marron.
<i>Eau de baryte</i> . — On filtre après 10 minutes.	x	Rouge-brun.
La liqueur barytique précédente est saturée d'acide acétique.	»	Liqueur pelure d'oignon ou jaune presque incolore.
<i>Borax</i>	Groseille	Lilas vineux.
<i>Laque d'alumine</i> obtenue par l'alun et le carbonate de soude.	Laque-rose	Laque-lilas, passant au rose-roux.
Liqueur filtrée obtenue dans l'opération précédente.	»	Liqueur grise avec pointe de marron.
<i>Sous-acétate de plomb</i> . — Couleur du précipité.	Lilas-brun	Précipité bleu cendré teinté de jaune ou de roux.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Si à la liqueur on ajoute un excès de sel de plomb et qu'on chauffe on obtient une teinte groseille.	Liqueur décolorée ou très-légèrement rousse.
<i>Acétate d'alumine</i>	La teinture conserve sa couleur primitive.	Couleur rouge de vin vieux ou rosée.
<i>Aluminate de potasse</i>	»	Couleur pelure d'oignon très-légèrement rosée.
<i>Bioxyde de baryum</i>	»	Après 8 à 10 heures le vin est devenu entièrement jaune. — Un fort dépôt orangé s'est fait au contact du bioxyde.

(1) Pour toutes les indications qui vont suivre le lecteur se rappellera que, pour abrégé, nous dirons *fernambouc*, *cochenille*, *fuchsine*, etc., pour indiquer les solutions de ces substances dans l'eau alcoolisée au 10%, et *vins au fernambouc*, *à la cochenille*, *à la fuchsine*, etc., pour les mélanges de vins colorés par ces substances en telle proportion que l'intensité de la couleur frauduleuse ainsi ajoutée au vin représente 20 p. 100 de l'intensité colorante du liquide soumis à l'examen.

(2) Tous les réactifs dont nous parlons dans ce paragraphe doivent être employés avec les litres et en mêmes quantités que ceux que nous venons d'indiquer ci-dessus à propos des réactions du vin pur (p. 67 et suiv.).

*Teinture hydro-alcoolique de campêche et vins
au campêche (1).*

RÉACTIF.	CAMPÊCHE.	VINS AU CAMPÊCHE.
<i>Carbonate de soude</i>	Liqueur rouge-pourpre ou violette.	Mêmes colorations que pour le vin pur
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur suspecte et de carbonate de soude.	»	Liqueur lilas ou vineux violacé.
<i>Bicarbonate de soude</i> ...	Liqueur rose vineux ..	Liqueur gris foncé verdâtre.
<i>Ammoniaque</i> ?.....	Liqueur lilas-violet : le violet tend à disparaître par un excès de réactif et à reparaitre quand on chauffe.	Liqueur gris verdâtre.
<i>Eau de baryte</i>	»	Jaune verdâtre sale.
La liqueur barytique précédente est saturée d'acide acétique.	»	Filtratum à peine rosé.
<i>Borax</i>	Liqueur rose vineux...	Liqueur gris-bleu de lin, légèrement teintée de marron.
<i>Laque d'alumine</i> obtenue par l'alun et le carbonate de soude.	Laque bleu-violacé....	Laque-vert bleuâtre teintée de violet, et devenant plus violacée par dessiccation à l'air.
Liqueur filtrée obtenue dans l'opération précédente.	»	Liqueur vert - bouteille clair.
<i>Sous-acétate de plomb</i> . — Couleur du précipité.	Précipité violacé.....	Précipité bleu, plus violacé que pour le vin pur.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liqueur incolore ou légèrement lilas.	Liqueur décolorée ou très-légèrement jaunâtre.
<i>Acétate d'alumine</i>	La liqueur devient bleu violacé.	Liqueur violacée ou lilas.
<i>Aluminate de potasse</i> ..	Précipité bleu et violacé.	Précipité rose violacé.
<i>Bioxyde de baryum</i>	»	Liqueur jaune sans teinte rosée. — Fort dépôt orangé au contact du bioxyde.

(1) Mêmes observations générales pour cette teinture et pour l'emploi des réactifs que celles qui ont été faites plus haut [p. 69. Renvoi (2)] à propos du fernambouc.

*Teinture hydro-alcoolique de cochenille et vins
à la cochenille (1).*

RÉACTIF.	COCHENILLE.	VINS A LA COCHENILLE.
<i>Carbonate de soude</i>	Liqueur lilas.....	Liqueur de couleur gris-fleur de lin ou grise avec une teinte lilas.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur suspecte et de carbonate de soude.	Lilas.....	La couleur grise teintée de lilas reste la même.
<i>Bicarbonate de soude</i> ...	Lilas.....	Gris teinté de lilas.
<i>Ammoniaque</i>	Lilas-violet.....	Gris verdâtre ou gris-brun verdâtre.
<i>Eau de baryte</i>	»	Janne verdâtre sale.
La liqueur barytique précédente est saturée d'acide acétique.	»	Liqueur nettement rose.
<i>Borax</i>	Lilas.....	Lilas ou gris bleuâtre teinté de lilas.
<i>Laque d'alumine</i> obtenue par l'alun et le carbonate de soude.	Laque-rose.....	Laque bleuâtre légèrement rosée.
Liqueur filtrée obtenue dans l'opération précédente.	Liqueur toujours rose plus ou moins teintée.	Liqueur rose-lilas.
<i>Sous-acétate de plomb</i> . — Couleur du précipité.	Précipité violet - lilas foncé.	Précipité bleu cendré ou vert clair.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liqueur un peu lilas, presque incolore.	Liqueur décolorée.
<i>Acétate d'alumine</i>	Liqueur rose-lilas.....	Liqueur lilas vineux.
<i>Aluminate de potasse</i> ...	Liqueur rose lilas.....	Liqueur rose foncé.
<i>Bioxyde de baryum</i>	»	Liqueur rose avec une teinte jaune-orange au contact du bioxyde.

(1) Emploi des réactifs suivant les observations générales faites plus haut à propos du fer-nambouc [p. 69. Renvoi (2)].

*Teinture hydro-alcoolique de fuchsine et vins
à la fuchsine (1).*

RÉACTIF.	FUCHSINE.	VINS FUCHSINÉS.
<i>Carbonate de soude</i>	Liqueur rose.....	Couleur gris verdâtre quelquefois légèrement lilas.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur suspecte et de carbonate de soude.	»	Le violet-rose ou le rose-lilas disparaissent.
<i>Bicarbonat de soude</i> ...	Liqueur rose.....	Liqueur lie de vin rosée.
<i>Ammoniaque</i>	Liqueur rose; un excès de réactif la décolore.	Liqueur gris verdâtre avec ou sans pointe de rose.
<i>Eau de baryte</i>	»	Liqueur jaune verdâtre sale.
La liqueur barytique précédente est saturée d'acide acétique.	»	Liqueur nettement rosée.
<i>Borax</i>	Liqueur rose.....	Liqueur gris bleuâtre avec un peu de lilas, quelquefois cette dernière teinte est très-affaiblie.
<i>Laque d'alumine</i> obtenue par l'alun et le carbonate de soude.	Laque-violet.....	Laque-vert bleuâtre ou verdâtre légèrement rosé.
Liqueur filtrée obtenue dans l'opération précédente.	»	Liqueur vert clair.
<i>Sous-acétate de plomb</i> ..	Pas de précipité.....	Précipité bleu cendré, légèrement teinté de rose.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liquide rose.....	Liqueur rose.
<i>Acétate d'alumine</i>	Liqueur rose.....	Liqueur lilas ou rosée.
<i>Aluminate de potasse</i> ...	Liqueur rose.....	Liqueur rose franc.
<i>Bioxyde de baryum</i>	»	Liqueur à peine rose. — Dépôt orange au contact du bioxyde.

(1) Mêmes observations générales pour cette teinture et pour l'emploi des réactifs que celles qui ont été faites plus haut en parlant du fermanbouc [p. 69. Renvoi (2)].

*Teinture hydro-alcoolique de phytolacca et vins
au phytolacca (1).*

RÉACTIF.	PHYTOLACCA.	VINS AU PHYTOLACCA.
<i>Carbonate de soude</i>	Liqueur rose violacé...	Liqueur violacée ou lilas sombre.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur colorée et de carbonate de soude...	»	Couleur gris-jaune avec une pointe de marron qui s'accroît si le vin contient plus de phytolacca.
<i>Bicarbonat de soude</i> ...	Liqueur rose violacé...	Liqueur lilas.
<i>Ammoniaque</i>	Liqueur rose violacé...	Liqueur gris foncé avec une pointe de marron ou de lilas.
<i>Eau de baryte</i> . — On filtre après 10 minutes. La liqueur barytique précédente est saturée d'acide acétique.	»	Liqueur jaune verdâtre sale.
<i>Borax</i>	»	Liqueur nettement rose.
<i>Borax</i>	Rose violacé.....	Liqueur lilas ou gris bleuâtre avec une pointe de lilas.
<i>Laque d'alumine</i> obtenue par l'alun et le carbonate de soude.	Laque-violet.....	Laque-vert bleuâtre ou verdâtre. Si l'on avait plus de phytolacca, elle serait légèrement rosée.
Liqueur filtrée obtenue dans l'opération précédente.	»	Liqueur lilas.
<i>Sous-acétate de plomb</i> . — Couleur du précipité plombique.	Précipité violet-marron; soluble, en s'altérant, dans un excès de réactif.	Précipité bleu cendré verdâtre.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liquide décoloré s'il n'y a pas d'excès de sous-acétate; couleur rancio s'il y a un excès.	Liquide décoloré ou très-légerement rosé.
<i>Acétate d'alumine</i>	Liqueur rose violacé...	Liqueur lilas vineux ou lilas franc.
<i>Aluminat de potasse</i>	»	Rose vif.
<i>Bioxyde de baryum</i>	»	Liquide franchement rose. — Dépôt orange au contact du bioxyde.

(1) Mêmes observations générales pour cette teinture et pour l'emploi des réactifs que celles qui ont été faites plus haut à propos du farnambouc [p. 69, Renvoi (2)].

*Teinture hydro-alcoolique de mauve noire et vins
à la mauve noire (1).*

RÉACTIF.	MAUVE NOIRE.	VINS A LA MAUVE NOIRE.
<i>Carbonate de soude.</i>	Vert-bouteille assombri.	Liqueur verdâtre légèrement bleuâtre ou gris verdâtre.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur colorée et de carbonate de soude.	»	La liqueur se décolore en partie; elle est verdâtre mêlé de gris.
<i>Bicarbonate de soude.</i>	Liqueur gris verdâtre sombre.	Gris avec pointe de vert ou de bleu.
<i>Ammoniaque</i>	Liqueur vert-bouteille.	Liqueur vert-bouteille assombrie de gris.
<i>Eau de baryte. — On filtre après 10 minutes.</i>	»	Jaune verdâtre sale.
La liqueur barytique précédente est saturée d'acide acétique.	»	Liqueur à peine rosée.
<i>Borax.</i>	Couleur d'infusion de thé foncée.	Liqueur gris-bleu verdâtre.
<i>Laque d'alumine</i> obtenue par l'alun et le carbonate sodique.	»	Laque-vert bleuâtre ou verdâtre.
Liqueur filtrée provenant de l'opération précédente.	»	Liqueur vert - bouteille clair.
<i>Sous-acétate de plomb. — Couleur du précipité plombique.</i>	Précipité vert sombre ou bleuâtre.	Précipité bleu verdâtre.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liqueur décolorée.	Liqueur décolorée.
<i>Acétate d'alumine.</i>	La couleur lilas violacé s'assombrit par un excès de réactif.	Liqueur violet-bleu.
<i>Aluminate de potasse.</i>	Vert sombre par un excès de réactif.	Liqueur rose violacé.
<i>Bioxyde de baryum.</i>	»	Liqueur jaune pâle à peine rosé. — Un fort dépôt orange se forme au contact du bioxyde.

(1) Mêmes observations générales pour ces teintures et pour l'emploi des réactifs que celles qui ont été faites plus haut à propos du fernambouc. (Renvois 1 et 2, p. 69.)

*Teinture hydro-alcoolique de betterave et vins fraudés
à la betterave (1).*

RÉACTIF.	TEINTURE DE BETTERAVE.	VINS A LA BETTERAVE.
<i>Carbonate de soude....</i>	Liqueur rose ou rouge-rancio. La couleur se conserve quelque temps.	La liqueur est gris jaunâtre si la betterave a fermenté; lorsque l'infusion est fraîche, la couleur est couleur de vin rancio affaiblie.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur colorée et de carbonate sodique.	»	La liqueur tend, à chaud, à se décolorer si la betterave est ancienne; si elle est fraîche, on obtient un gris jaunâtre lavé de roux.
<i>Bicarbonat de soude...</i>	Teinte rose ou rancio qui se maintient.	Le liquide est jaune rougeâtre ou brun-lilas.
<i>Ammoniaque</i>	Couleur jaune si la betterave est fermentée; rosée si elle est récente,	Liqueur gris jaunâtre sale avec un peu de marron si la betterave est récente et non fermentée. Liqueur jaunâtre clair.
<i>Eau de baryte. —</i> On filtre après 10 minutes. La liqueur barytique filtrée précédente est saturée d'acide acétique.	»	Liqueur jaunâtre ou pelure d'oignon légèrement rose.
<i>Borax.....</i>	Liqueur rose ou rancio suivant l'âge de l'infusion.	Liqueur grise avec une pointe de brun-violet si l'infusion est récente. Laque-vert clair.
<i>Laque d'alumine</i> obtenue par l'alun et le carbonate de soude.	»	Couleur vineuse si la betterave est fraîche; jaunâtre si elle est ancienne.
Liqueur filtrée provenant de l'opération précédente.	»	Précipité vert bleuâtre clair, jaunâtre ou roux surtout par son exposition à l'air.
<i>Sous-acétate de plomb. —</i> Couleur du précipité plombique.	Précipité rose si la betterave est fraîche, jaune rosé si elle est ancienne. Le précipité devient orange ou jaune à l'air.	
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liqueur décolorée.....	Liqueur légèrement jaunâtre.
<i>Acétate d'alumine.....</i>	La liqueur conserve sa teinte, mais s'assombrit.	Liqueur lilas clair.
<i>Aluminate de potasse...</i>	Un excès d'aluminate fait passer la couleur au jaune-brun ou mardère.	Liqueur pelure d'oignon un peu brune.
<i>Bioxyde de baryum.....</i>	»	La liqueur surnageante est rouge, lavure de chair. — Fort dépôt orange au contact du bioxyde.

(1) Mêmes observations générales pour les teintures de betterave et pour l'emploi des réactifs que celles qui ont été faites ci-dessus à propos du fernambouc. (Renvois 1 et 2, p. 69)

*Teinture hydro-alcoolique de sureau et vins fraudés
au sureau (1).*

RÉACTIF.	TEINTURE DE SUREAU.	VINS AU SUREAU.
<i>Carbonate de soude</i>	Liqueur lilas-violet, passant au gris bleuâtre sombre, puis au vert bleuâtre.	Couleur verte assombrie avec une teinte lilas.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur colorée et de carbonate sodique.	»	Liqueur de ton gris verdâtre sombre.
<i>Bicarbonat de soude</i> ...	Liqueur lilas vineux...	La liqueur reste un instant lilas et passe très-rapidement au gris mêlé de vert bleuâtre.
<i>Ammoniaque</i>	Belle coloration verte..	Gris verdâtre sale.
<i>Eau de baryte</i> . — Liqueur filtrée après 10 minutes.	»	Liqueur jaune verdâtre sale.
La liqueur barytique précédente filtrée est saturée d'acide acétique.	»	Liqueur rosée.
<i>Borax</i>	Couleur vineuse.....	Lilas ou gris-bleu verdâtre à peine lilas, suivant les cépages.
<i>Laque d'alumine</i> obtenue par l'alun et le carbonate de soude.	»	Laque bleu-violacé.
Liqueur filtrée provenant de l'opération précédente.	»	Liqueur vert-bouteille clair.
<i>Sous-acétate de plomb</i> . — Couleur du précipité plombique.	Précipité vert sombre..	Précipité bleu cendré verdâtre.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liqueur décolorée.....	Liqueur décolorée.
<i>Acétate d'alumine</i>	Liqueur violet pur ...	Liqueur violet ou lilas franc.
<i>Aluminate de potasse</i> ...	Liqueur gris-lilas sombre passant au vert-bouteille sombre par un excès de réactif.	Liqueur rose franc ou vineuse.
<i>Bioxyde de baryum</i>	»	Liqueur brune un peu rosée. — Dépôt orange au contact du bioxyde.

(1) Mêmes observations générales pour les teintures de sureau et pour l'emploi des réactifs que celles qui ont été faites ci-dessus à propos du farnambouc. (Renvois 1 et 2, p. 69.)

*Teinture hydro-alcoolique de baies d'hièble et vins
fraudés à l'hièble (1).*

RÉACTIF.	TEINTURE DE BAIES D'HIÈBLE.	VINS A L'HIÈBLE.
<i>Carbonate de soude</i>	Liqueur vert-bouteille assombri de gris.	Liqueur verte avec teinte lilas ou gris légèrement vert, suivant cépages. Le vert tend à disparaître à chaud.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur colorée et de carbonate sodique.	»	
<i>Bicarbonate de soude</i> ...	Liqueur rouge vineux..	Liqueur lilas rabattu de gris ou gris teinté de marron.
<i>Ammoniaque</i>	Vert-bouteille assom- bri.	Vert assombri de gris pou- vant se mêler d'un peu de marron.
<i>Eau de baryte</i> . — Liqueur filtrée après 10 minutes.	»	Liqueur jaune verdâtre clair.
La liqueur barytique fil- trée précédente est sa- turée d'acide acétique.	»	Liqueur à peine rosée.
<i>Borax</i>	Couleur vineuse du vin de Porto.	Liqueur lilas.
<i>Loque d'alumine</i> obtenue par l'alun et le carbo- nate sodique.	»	Laque-bleu violet foncé.
Liqueur filtrée provenant de l'opération précé- dente.	»	Vert-bouteille clair.
<i>Sous-acétate de plomb</i> . — Couleur du précipité plombique.	Précipité de ton vert- chêne sombre.	Précipité bleu verdâtre.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liqueur décolorée....	Liqueur décolorée.
<i>Acétate d'alumine</i>	Liqueur lilas vineux sombre.	Liqueur violet-bleu ou lilas.
<i>Aluminate de potasse</i>	Liqueur lilas sombre..	Liqueur rose franc.
<i>Bioxyde de baryum</i>	»	Liqueur rose teintée de marron. — Dépôt orange au contact du bioxyde.

(1) Mêmes observations générales pour les teintures d'hièble et pour l'emploi des réactifs que celles qui ont été faites ci-dessus à propos du fernambouc. (Revois 1 et 2, p. 69.)

Teinture hydro-alcoolique de baies de troëne et vins fraudés au troëne (1).

RÉACTIF.	TEINTURE AU TROËNE.	VINS AU TROËNE.
<i>Carbonate de soude</i>	Liqueur vert sombre...	Liqueur de ton vert assombri ou gris verdâtre.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur colorée et de carbonate de soude.	»	La liqueur passe, à chaud, au jauneâtre sale.
<i>Bicarbonat de soude</i>	Liqueur gris sombre teintée de marron.	Liqueur gris verdâtre.
<i>Ammoniaque</i>	Liqueur de ton vert assombri.	Liqueur bleuâtre ou gris verdâtre, suivant cépages.
<i>Eau de baryte</i> . — Liqueur filtrée après 10 minutes.	»	Liqueur jaunâtre mêlée d'un peu de vert.
La liqueur barytique précédente filtrée est saturée d'acide acétique.	»	Liqueur à peine rosée.
<i>Borax</i>	Liqueur rose rougeâtre sale.	Liqueur gris bleu verdâtre teintée de lilas.
<i>Laque d'alumine</i> obtenue par l'alun et le carbonate sodique.	»	Laque verdâtre ou vert bleuâtre.
Liqueur filtrée provenant de l'opération précédente.	»	Liqueur vert bouteille clair.
<i>Sous-acétate de plomb</i> . — Couleur du précipité plombique.	Précipité vert sombre.	Précipité vert bleuâtre cendré.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liqueur décolorée....	Liqueur décolorée.
<i>Acétate d'alumine</i>	Le liquide garde d'abord sa couleur, puis s'assombri et passe au verdâtre par un excès de réactif.	Liquide violet bleuâtre ou lilas.
<i>Aluminate de potasse</i>	Vert assombri par un excès de réactif.	Liqueur rose franc.
<i>Bioxyde de baryum</i>	»	Liqueur surnageante rose. — Dépôt orange au contact du bioxyde.

(1) Mêmes observations générales pour les teintures de troëne et pour l'emploi des réactifs que celles qui ont été faites, ci-dessus à propos du farnambouc. (Renvois 1 et 2, p. 69.)

Teinture alcoolique de myrtille et vins fraudés au myrtille (1)

RÉACTIF.	TEINTURES AU MYRTILLE.	VINS AU MYRTILLE.
<i>Carbonate de soude</i>	Liquide de couleur vineuse; plus de carbonate donne du gris-lilas; plus encore du gris teinté de marron.	Liquide jaunâtre avec une pointe de lilas ou de rose vineux.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur colorée et de carbonate sodique.	La liqueur devient gris jaunâtre à chaud.	La liqueur devient, à chaud, gris foncé.
<i>Bicarbonate de soude</i> ...	Le liquide reste lilas et par un excès de réactif passe rapidement au gris légèrement roux.	Liquide gris jaunâtre terne, souvent avec une pointe de roux.
<i>Ammoniaque</i>	Liquueur par transparence teintée de marron; par réflexion, vert-bouteille gris.	Liquueur gris jaunâtre ou gris verdâtre.
<i>Eau de baryte</i> . — Liqueur filtrée après 40 minutes. La liqueur barytique précédente filtrée est saturée d'acide acétique.	"	Liquueur jaune verdâtre.
<i>Borax</i>	"	Liquueur faiblement rosée.
<i>Laque d'alumine</i> obtenue avec l'alun et le carbonate de soude.	Liquueur jaune sale teintée de lilas.	Liquueur de teinte grise avec une pointe de lilas.
Liquueur filtrée provenant de l'opération précédente.	"	Laque-bleu verdâtre très-légèrement rosée.
<i>Sous-acétate de plomb</i> . — Couleur du précipité plombique.	Précipité bleu cendré verdâtre.	Liquueur vert-bouteille clair avec une pointe de marron.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liquueur décolorée....	Précipité bleu cendré.
<i>Acétate d'alumine</i>	Liquueur lilas violacé ..	Liquueur décolorée.
<i>Aluminate de potasse</i>	Liquide gris teinté de vert. Il est vert-marron par transparence.	Liquueur violette ou lilas violacé et bleuâtre.
<i>Bioxyde de baryum</i>	"	Liquueur rose franc.
		Liquueur surnageante décolorée ou à peine rosée. — Une trace de dépôt orange au contact du bioxyde.

(1) Mêmes observations générales pour les teintures et vins de myrtille et pour l'emploi de réactifs que celles qui ont été faites ci-dessus à propos du fernambouc. (Revois 1 et 2, p. 69 .

*Teinture hydro-alcoolique d'orseille et vins fraudes
à l'orseille (1).*

RÉACTIF.	SOLUTION D'ORSEILLE.	VINS A L'ORSEILLE.
<i>Carbonate de soude</i>	La liqueur devient plus violet bleuâtre.	Liqueur verdâtre ou vert légèrement bleuâtre.
On porte à l'ébullition le mélange de liqueur et carbonate sodique.	Le ton bleu-violet s'accroît encore par la chaleur.	Le ton devient à chaud gris verdâtre.
<i>Bicarbonat de soude</i> ..	Rien.....	Teintes habituelles des vins naturels, suivant cépages.
<i>Ammoniaque</i>	Violet-bleu.....	Teintes ordinaires prises, suivant cépages, par les vins naturels.
<i>Eau de baryte</i> . — On filtre après 10 minutes.	Liqueur violacé bleu.	»
On sature la liqueur précédente d'acide acétique.	Rose-pelure d'oignon..	»
<i>Borax</i>	Le ton de la teinture est conservé.	Teintes ordinaires prises, suivant cépages, par les vins naturels.
<i>Laque d'alumine</i> obtenue par l'alun et le carbonate sodique.	Laque-lilas.....	»
Liqueur filtrée de l'opération précédente.	La liqueur passe en grande partie décolorée.	»
<i>Sous-acétate de plomb</i> ..	La liqueur ne précipite pas sensiblement. Elle reste bleu rosé.	Liqueur filtrée légèrement rosée.
<i>Acétate d'alumine</i>	La liqueur garde sa teinte.	»
<i>Aluminate de potasse</i> ...	Violet-bleu.....	»

(1) Mêmes observations générales pour ces teintures et l'emploi des réactifs que celles qui ont été faites plus haut à propos du fernambouc. (Renvois 1 et 2, p. 69).

Acide sulfo-indigotique et vins fraudés à l'indigo (1).

RÉACTIF.	SOLUTION D'ACIDE SULFO-INDIGOTIQUE.	VINS A L'INDIGO.
<i>Carbonate de soude</i>	Liqueur bleue.....	Liqueur verdâtre légèrement bleue.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur colorée et de carbonate de soude.	»	La liqueur tend à jaunir à chaud.
<i>Bicarbonat de soude</i> ...	Liqueur bleue qui tend à verdier.	Liqueur bleuâtre ou bleu verdâtre.
<i>Ammoniaque</i>	Liqueur bleue. Elle se décolore peu à peu.	Liqueur vert-feuille de chêne.
<i>Eau de baryte</i> . — Liqueur filtrée après 5 minutes.	La liqueur verdit, puis se décolore peu à peu.	Liqueur gris-vert sale.
La liqueur barytique précédente filtrée est saturée d'acide acétique.	»	Liqueur rose.
<i>Borax</i>	Liqueur bleue.....	Liqueur vert bleuâtre.
<i>Laque d'alumine</i> obtenue avec l'alun et le carbonate de soude.	»	Laque verte, gris cendré, moins verte qu'avec le vin.
Liqueur filtrée provenant de l'opération précédente.	»	Liqueur très-faiblement bleuâtre.
<i>Sous-acétate de plomb</i> . — Couleur du précipité plombique.	Pas de précipité.....	Précipité bleu verdâtre.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liqueur bleue.....	Liqueur décolorée.
<i>Acétate d'alumine</i>	Liqueur bleue.....	Liqueur vineuse.
<i>Aluminate de potasse</i> ...	La liqueur tend à passer au vert, puis au jaune verdâtre.	Liqueur vineuse.
<i>Bioxyde de baryum</i>	»	»

(1) Mêmes observations générales pour les teintures et les vins colorés à l'indigo et pour l'emploi des réactifs que celles qui ont été faites plus haut à propos du fernambouc. (Revois 1 et 2, p. 69.)

Les tableaux précédents expriment aussi fidèlement que possible les diverses colorations des liqueurs ou des précipités que font naître les réactifs généraux que j'emploie presque exclusivement dans la première série des réactions méthodiques successives qui me permettent, sauf confirmation postérieure, de déceler la nature de la coloration frauduleuse d'un vin.

En suivant la marche systématique que je vais donner dans le paragraphe suivant, on pourra, surtout dans les cas douteux, consulter les tableaux qui précèdent comme des documents qui indiquent les colorations des liqueurs ou des précipités fournis par les teintures colorantes hydro-alcooliques ou par les vins rouges fraudés par ces teintures dans la proportion de 20 à 25 p. 100 de l'intensité colorante totale. Ces tableaux seront aussi bons à consulter si la coloration due aux matières étrangères dépassait 25 p. 100 de l'intensité colorométrique du vin en expérience. Dans ce cas, les couleurs que feraient naître les réactifs se rapprocheraient de plus en plus de celles que nous indiquons dans ces mêmes tableaux pour les substances colorantes pures elles-mêmes.

IX

Marche systématique à suivre pour reconnaître la nature de la substance colorante ajoutée aux vins suspects.

Les tableaux donnés au paragraphe précédent, comme ceux publiés par les auteurs qui se sont occupés du même sujet, ne sauraient que difficilement servir de guide pour reconnaître dans un vin suspect la nature de la coloration frauduleuse. En effet, le chimiste ne peut successivement essayer, pour chaque échantillon qu'il examine, l'ensemble des réactions propres à chacune des matières colorantes qu'il suppose pouvoir être mélangée au vin expertisé, et cela jusqu'à ce qu'il soit assez heureux pour tomber sur la suite des colorations caractéristiques d'une même matière colorante. Une telle marche serait on ne peut plus fastidieuse et ne permettrait pas toujours de conclure. De plus, parmi les réactions que présente une même substance colorante mélangée au vin, certaines sont caractéristiques, constantes et bien apparentes; d'autres n'ont qu'une valeur relative, accidentelle, variable avec le cépage, dou-

teuse même, ainsi qu'on peut le voir en parcourant les tableaux qui précèdent. Je me suis donc appliqué à faire ressortir de ces observations et de quelques autres que je rapporterai plus loin, *une méthode systématique générale de recherche des matières colorantes frauduleuses*. Après avoir pesé la valeur et la constance relative de chacun des caractères précédents, tâtonné, transformé plusieurs fois la marche à suivre, je me suis arrêté à celle que j'indiquerai tout à l'heure.

Pour me rendre compte des qualités pratiques et de la commodité de la marche que je vais exposer, j'ai fait faire, dans mon laboratoire, et par des chimistes peu expérimentés, un grand nombre d'essais de vins mélangés aux matières colorantes les plus diverses et les plus délicates ; dans presque tous les cas, celles-ci ont été facilement reconnues en suivant les indications que je vais donner. Je dois toutefois prévenir que l'on s'exposerait aux plus graves erreurs, si l'on ne suivait, pas à pas, pour la préparation et le collage du vin à examiner, le dosage et la proportion des réactifs à employer, etc., les précautions que j'indique dans le paragraphe précédent et dans le *Tableau de la marche méthodique* que je vais donner tout à l'heure. De plus, dans une recherche légale sur un vin, on doit toujours

tâcher de se procurer un ou plusieurs échantillons authentiques de même cépage, de même âge, de même contrée et de même année que celui que l'on examine, et répéter comparativement les réactions qui paraîtront douteuses avec les vins types, en nature ou coupés d'un côté, et avec le vin suspect, de l'autre. Ce contrôle permettra seul, dans certains cas, d'être affirmatif, spécialement lorsque l'intensité colorante propre à la substance frauduleusement ajoutée sera inférieure au huitième ou au sixième de l'intensité totale du vin en expérience.

Même en prenant toutes ces précautions, il est des cas difficiles où il pourrait rester quelque incertitude. Une réaction peut être douteuse, soit parce qu'elle varie un peu suivant que la matière colorante a servi à frauder tels ou tels cépages, soit parce que la substance étrangère ajoutée ou actuellement existant dans le vin, est en minime proportion, soit parce que la matière frauduleuse s'est altérée en vieillissant, ou par la fermentation, ou par l'action de l'air, etc., soit enfin parce que la coloration à observer peut être délicate ou difficile à caractériser. Pour éviter toute incertitude j'ai, dans ces divers cas, repris la recherche de la matière colorante, dont la détermination pouvait laisser des doutes, par toute

une nouvelle série de réactions indiquées dans une autre partie du tableau de la marche méthodique à suivre, de sorte que la substance douteuse se trouve ainsi plusieurs fois recherchée et peut être enfin définitivement caractérisée. Une même matière colorante pourra donc être signalée, pour cette raison, en divers points du *Tableau de la marche méthodique* que nous allons donner.

Préparation préalable de l'essai. — Au vin à examiner on ajoute le 10° de son volume d'un mélange de 1 partie de blanc d'œuf battu et de 1,5 partie d'eau; on agite avec le vin. (Si le vin était très-pauvre en substances tannantes, peu astringent, peu coloré, il faudrait au préalable l'additionner de quelques gouttes d'une solution aqueuse récente de tannin.) On laisse reposer 30 minutes et l'on filtre. Le vin est ensuite additionné de bicarbonate de soude étendu qu'on verse goutte à goutte jusqu'à ce que la liqueur ne soit que *très-légèrement* acide, ce que l'on reconnaît à une teinte vineuse violacée particulière. *Toutes les réactions suivantes* (sauf celles qui sont relatives à la recherche de l'indigo qui se fait avec le précipité albumineux lui-même) *doivent être essayées sur la liqueur vineuse préparée comme on vient de le dire, en partie privée, grâce à ce collage énergique, de sa matière colorante naturelle.*

Marche à suivre. — La marche systématique suivante dérive tout entière des réactions colorées qui ont été décrites au paragraphe précédent, que l'on pourra toujours consulter comme document explicatif. Les indications de la marche suivante s'appliquent plus spécialement aux vins rouges de trois à dix-huit mois, chez lesquels 12 à 25 p. 100 de l'intensité colorante totale sont dus à la matière frauduleuse ajoutée. Pour les vins blancs ou les mélanges d'eau et d'alcool colorés entièrement de teintes artificielles, on pourra recourir aux tableaux du précédent chapitre.

TABLEAU DE LA MARCHÉ MÉTHODIQUE PROPRE À DÉCELER LA NATURE DE LA COULEUR FRAUDULEUSE AJOUTÉE AU VIN.

<p>A) — Après avoir mis à part la liqueur vineuse obtenue par le collage du vin, on continue à laver le précipité albumineux resté sur le filtre jusqu'à ce que les liqueurs de lavage passent presque incolores.</p> <p>Deux cas peuvent se présenter :</p>	<p>a) — Le précipité dû au collage et retenu par le filtre reste, après lavages, de couleur vineuse, lilas ou marron : <i>Vin naturel</i> ou pouvant être fraudé par la plupart des substances colorantes employées. — On passe à l'essai (C).</p> <p>b) — Le précipité resté sur le filtre est d'une couleur vineuse très-foncée, bleu violacé ou bleuâtre : <i>Vins des cépages les plus foncés ; vins à l'indigo.</i> — On passe à l'essai (B).</p>
<p>B) — Le précipité de (A) (b) lavé à l'eau, puis à deux ou trois reprises avec de l'alcool à 25° centés., est détaché du filtre. Une partie est mise à bouillir</p>	<p>a) — La liqueur filtre rosée ou vineuse. Une partie du précipité détaché du filtre, délayée dans un peu d'eau, et saturée avec précaution par du carbonate de potasse étendu vire au brun sale ou au brun noirâtre : <i>Vin naturel, ou pouvant être fraudé avec d'autres substances que l'indigo.</i> — On passe à (C).</p> <p>b) — La liqueur filtrée est bleue. Une partie du précipité</p>

avec de l'alcool à 85° centésimaux. On jette sur un filtre.

déposé sur le filtre, délayé dans l'eau et traité, comme ci-dessus, par du carbonate de potasse étendu donne une liqueur bleu foncé, qu'une plus grande quantité d'alcali fait virer au jaune : *Préparations diverses d'indigo* (1)..... *Indigo*.

C) — 2 cent. cubes de vin suspect sont traités par 6 à 8 cent. cubes d'une solution de carbonate de soude au 200°. (Suivant la puissance colorante du vin on ajoutera plus ou moins de réactif, et non seulement jusqu'au virerement de la teinte, mais encore un centimètre cube après que ce virerement a eu lieu.)

a) — Le mélange avec le carbonate vire au lilas ou au violet ; quelquefois il prend seulement une teinte vineuse ou violacée : *Fernambouc, cochenille, phytolacca, fuchsine* (2).... *Vins de certains cépages, betterave fraîche, campêche, myrtille, hièble, sureau, phytolacca*. — On passe à (D).

b) — Le mélange avec le carbonate alcalin vire au vert bleuâtre avec ou sans très-légère teinte de lilas ou de vineux : *Vin, mauve, troène, myrtille, campêche, sureau, hièble phytolacca, fuchsine*. — On passe à (M).

c) — Le mélange prend une teinte jaune verdâtre, sans bleu ni violet : *Betterave en décoction ancienne ou fermentée, myrtille, vins de quelques cépages*. — On passe à (L).

D) — On porte un instant à l'ébullition le mélange vineux plus ou moins net du vin répondant à l'essai (C) (a).

a) — Restent colorés en lilas vineux, rosé, ou violet vineux, ou prennent une teinte lilas plus claire : *Fernambouc, campêche, cochenille, vins de quelques cépages*. — On passe à (E).

b) — Le lilas ou la trace de teinte vineuse disparaît (elle peut être remplacée par une teinte jaune ou légèrement marron, ou rousse dans le cas du phytolacca) : *Vin, fuchsine, sureau, myrtille, hièble, phytolacca, betterave fraîche*. — On passe à (F).

(1) Je ne donne dans ce tableau que le nom de la substance ou du groupe de substances frauduleuses, mais il est bien entendu que ces réactions sont celles qu'elles présentent lorsqu'elles sont mélangées aux vins.

(2) Dans ce tableau nous séparons par des points (...) les substances nommées en premier lieu, dont les réactions sont nettes et faciles à observer, de celles avec lesquelles le reactif employé ne donne qu'une coloration difficile à voir, douteuse ou inconstante et qui pour cette raison reparaitront dans un autre point de ce même tableau.

E) — On traite 4 cent. cubes de vin ayant répondu à l'essai (D) (a) par 2 cent. cubes d'une solution d'alun à 10 p. 100, et 2 cent. cubes d'une solution de carbonate sodique cristallisé à 10 p. 100. On jette le tout sur un filtre (1).

a) — *Laque-vert jaunâtre clair* (vert jaunâtre ou bleuâtre dans les mélanges de quelques cépages). — *Liqueur filtrée incolore* verdissant très-légèrement quand on la chauffe. — Un volume d'acétate d'alumine à 2° Baumé décolore le vin en grande partie. — Le vin filtré, après avoir été traité par son volume d'eau de baryte saturée à 15°, passe au vert jaunâtre clair lorsqu'on acidule la liqueur par l'acide acétique....

Vins d'aramon purs ou mélangés.

b) — *Laque-bleu verdâtre, vert jaunâtre sale*, suivant cépages; *très-légèrement vineuse*. — *Liqueur filtrée rose franc* qui se décolore peu à peu quand on la chauffe, et que l'eau de chaux ne se décolore pas à froid.

Cochenille.

c) — *Laque vineux violacé* dont la couleur fonce à l'air. — *Liqueur filtrée vert-bouteille* ou gris légèrement marron si le campêche y est en plus grande quantité. — Cette liqueur *verdit* un peu quand on la chauffe.

Campêche.

d) — *Laque lilas ou marron-lilas*. — Liqueur filtrée grisâtre avec une teinte marron. — Cette liqueur, lorsqu'on la fait bouillir, prend une *belle couleur de vin vieux*.....

Fernambouc.

F) — 4 cent. cubes de vin ayant répondu à l'essai (D) (b) sont traités par l'alun et le carbonate sodique comme il est dit en (E), puis on ajoute au mélange 2 ou 3 gouttes de carbonate sodique très-étendu et l'on filtre.

a) — La liqueur filtrée passe lilas ou vineux : *Phytolacca, betterave fraîche*. — On passe à (G).

b) — La liqueur filtrée passe vert-bouteille ou vert-marron : *Vin pur, fuchstine, sureau, myrtille, betterave*. — On passe à (H).

(1) L'emploi de l'alun et du carbonate de soude pour reconnaître quelques-unes des fraudes du vin par la coloration des laques formées est due à M. Neés d'Essenbeck. On obtient ainsi de bons caractères pour le fernambouc et le campêche; mais il est presque impossible de rien conclure de la couleur des laques lorsque le vin n'est, comme dans nos essais, mélange que de 12 à 20 p. 100 des autres matières colorantes étrangères. Il n'en est plus ainsi lorsque, comme je l'indique, l'on examine, non la couleur des laques, mais celle des liqueurs filtrées en ayant soin toutefois de ne pas dépasser sensiblement la précipitation de toute l'alumine par le carbonate alcalin. En agissant avec les proportions indiquées plus haut, les laques du vin à la cochenille et celle du même vin non fraudé sont à peu près identiques de couleur, tandis que la liqueur filtrée est rose dans le premier cas, incolore dans le second.

- G) — 2 cent. cubes de vin sont traités par 1 cent. cube de sous-acétate de plomb marquant 15° Baumé. On agite, on jette sur un filtre.
- H) — La laque d'alumine obtenue par l'essai (F) (b) était :
- I) — Après avoir fait subir au vin l'essai (H) (a), on en prend 2 cent. cubes nouveaux et on les traite (suivant l'acidité et la couleur plus ou moins foncée du vin collé sur lequel on opère) par 1,5 à 2 cent. cubes d'une solution de bicarbonate de soude à 8 p. 100, chargée d'acide carbonique.
- J) — Après l'essai (H) (b) on traite 5 cent. cubes nouveaux du vin collé par quelques gouttes d'eau de baryte, en dépassant la saturation. On porte à l'ébullition, on laisse refroidir. On agite avec 10 cent. cubes d'éther acétique. On décante l'éther, on l'évapore doucement dans une capsule.
- a) — La liqueur qui filtre passe *rose* ; le *rose* persiste même en alcalinisant légèrement, il disparaît peu à peu à l'ébullition. L'eau de chaux fait disparaître la couleur rosée..... *Phytolacca.*
- b) — La liqueur qui filtre passe *jaunâtre* ou de *teinte rousse*..... *Betterave fraîche.*
- a) — *Bleu-foncé*. — En traitant le vin collé par quelques gouttes d'acétate d'alumine, on a du violet franc ou du vineux violacé : *Sureau, hièble*. — On passe à (I).
- b) — *Vert bleuâtre, verte ou légèrement rosée* : *Vin, betterave, myrtille, fuchsine*. — On passe à (J).
- a) — La liqueur reste un instant lilas et prend rapidement un ton *gris-bleu verdâtre*. Un échantillon nouveau, traité par le carbonate de soude suivant (C) et porté à l'ébullition, prend une teinte gris sombre verdâtre..... *Sureau.*
- b) — *La liqueur garde une teinte lilas ou grise* mélangée de marron ou de lilas sale. — Un nouvel échantillon de vin, traité par le carbonate de soude suivant (C) et porté à l'ébullition, tend à se décolorer à chaud, le vert étant remplacé par du roux..... *Hièble.*
- a) — La liqueur provenant de l'évaporation de l'éther acétique devient *rose* ou *violacée* et colore la soie (1)..... *Fuchsine et colorants dérivés de la houille* (2).
- b) — La liqueur d'évaporation de l'éther acétique ne rougit pas à l'air : *Vin, betterave fraîche, myrtille*. — On passe à (K).

(1) Ce procédé de recherche est de M. Ch. Girard. Une réaction analogue a été donnée par divers auteurs, entre autres par le prof. A. Casali (*L'Agricoltore, Journal de Bologne*, Numéro du 10 décembre 1870), et par Falvères, pharmacien à Libourne ; ils faisaient agir successivement sur le vin l'ammoniaque et l'éther ordinaire. Nous verrons plus loin d'autres réactions propres à rechercher aussi facilement la fuchsine.

(2) Nous verrons au paragraphe suivant comment on distingue les unes des autres les matières colorantes dérivées des goudrons de houille. Si l'addition de l'acide acétique à la liqueur éthérée faisait apparaître une couleur jaune brun ou verte, on rechercherait aussi ses bases analogues à la *rosaniline* par le procédé qui sera décrit au paragraphe suivant.

K) — Un nouvel échantillon de vin suspect est traité suivant (C) par le carbonate de soude.

a) — Le mélange gris jaunâtre, quelquefois légèrement violacé, fonce ou devient roux quand on le chauffe: *Myrtille, betterave fraîche*. — On passe à (L).
 b) — *Le mélange verdâtre ou vert bleuâtre, pouvant avoir une pointe de vineux, tend à se décolorer quand on le chauffe..... Vin naturel.*

L) — On traite par le bicarbonate de soude suivant les règles données en (I), le vin ayant subi l'essai (C) (c) ou (K) (a).

a) — *Liqueur gris foncé, légèrement verdâtre, verte, quelquefois vert très-faiblement lilas. Le vin collé, traité par son volume d'eau de baryte saturée à 15° filtrée après 15 minutes, passe jaune sale ou légèrement verdâtre. Par son volume d'acétate d'alumine marquant 2° Baumé, il donne un filtratum lilas vineux. — Par quelques gouttes d'aluminate de potasse, il ne change pas de ton. — Par le carbonate de sodium employé suivant (C), la liqueur tend à se décolorer à chaud. — Par le bioxyde de baryum (employé comme il est dit p. 67) on obtient, au bout de 2½ heures, une liqueur à peine rosée, avec ou sans trace de dépôt orange au contact du bioxyde..... Vin naturel.*

Avec les caractères généraux ci-dessus, si par l'eau de baryte, employée comme il vient d'être dit, le vin donne une liqueur filtrée de couleur mûre passant au chamois lorsqu'on l'acidule par l'acide acétique; s'il prend par le borax un ton vert foncé légèrement bleuâtre; s'il donne par l'alun et le carbonate sodique, comme il est dit en (E), un précipité vert-bouteille foncé, légèrement bleu, et s'il reste rose et ne devient pas violet bleuâtre par l'acétate d'alumine..... *Vin teinturier.*

b) — Par le traitement (L), *liqueur jaune rougeâtre ou brun-lilas*. — Par l'eau de baryte suivant (L) (a), filtratum jaunâtre. — Par l'acétate d'alumine suivant (L) (a), fil-

L) — (Suite.)

tratum de couleur lilas clair.

— Par quelques gouttes d'aluminate de potasse, couleur pelure d'oignon; si l'on augmente la quantité de réactif, couleur verte salie de marron.

— Par le carbonate de sodium employé suivant (C), liqueur tendant à passer à chaud au jaunâtre, et au gris-jaune sali de roux, si la betterave est plus récente (1). — Par le bioxyde de baryum employé suivant la page 67, liqueur rouge-lavure de chair avec un fort dépôt orange au contact du bioxyde.

Betterave fermentée ou non fermentée.

c) — Par le traitement (L), liqueur gris jaunâtre avec pointe de vert ou de roux. — Par l'eau de baryte, suivant (L) (a), filtratum vert-olive jaunâtre. — Par l'acétate d'alumine suivant (L) (a), filtratum violet bleudtre ou lilas violacé. — Par l'aluminate de potasse suivant (L) (a), couleur rose franc; vert jaunâtre si l'on ajoute plus de réactif. — Par le carbonate de soude employé suivant (C), lorsqu'on chauffe, la liqueur devient gris foncé.

— Par le bioxyde de baryum employé suivant la page 67, liqueur décolorée ou à peine rosée, avec une trace de dépôt orange au contact du bioxyde. *Myrtille.*

M) — Le mélange de vin et de carbonate alcalin (C) (b) est porté à l'ébullition.

a) — Ce mélange se colore en violet ou lilas-violet. *Campêche.*

b) — Ce mélange tend à se décolorer ou passe au jaune verdâtre, au vert sombre, au vert-marron : *Vins naturels, myrtille, mauve, troëne, hiëble, sureau, phytolacca. . . . fuchsine.*

— On passe à (N).

N) — On traite le vin qui a répondu à la réaction (M) (b) par l'alun et le carbonate de soude comme il est dit plus haut en (E) et l'on filtre.

a) — La couleur du liquide filtré est lilas. *Phytolacca.*

b) — La liqueur filtrée est vert-bouteille ou vert-marron : *Vins naturels, myrtille, mauve, troëne, hiëble, sureau, fuchsine.*

— On passe à (O).

(1) Les teintes lilas vineux ou marron données par les réactifs sont d'autant plus évidentes que la betterave est plus récente; mais elles disparaissent très-rapidement et font place aux teintes jaunâtres et à celles que nous indiquons ci-dessus lorsque la decoction de betterave est plus ancienne.

O) — Du vin collé, répondant à l'essai (N) (b), on prend 2 cent. cubes que l'on mélange à 3 ou 4 cent. cubes (suivant l'intensité de la coloration) d'une solution de borax (1) saturée à 15°.

a) — La liqueur garde une teinte lilas vineux ou violacé : *Hièble, sureau, myrtille, troène.*
— On passe à (P).
b) La liqueur prend un ton gris bleuâtre, gris-fleur de lin, gris verdâtre ou vert bleuâtre ; quelquefois elle a une pointe très-faible de violet : *Vin pur, myrtille, mauve, fuchsine.* — On passe à (R).

P) — On traite par le bicarbonate de soude, comme il est dit en (I), une nouvelle portion du vin ayant répondu à l'essai (O) (a).

a) — La teinte, d'abord lilas, passe ensuite au gris un peu marron ou au marron. — Si l'on ajoute à un échantillon de vin et suivant (C) du carbonate de soude, puis qu'on porte à l'ébullition, l'essai tend à s'éclaircir en perdant son ton vert. — La laque alumineuse obtenue suivant (E) est vert bleuâtre foncé..... *Hièble.*
b) — L'essai reste gris teinté de vert, vert-bouteille ou jaunâtre. Quelquefois (*sureau*) il prend après l'action du réactif un ton lilas qui disparaît presque aussitôt en passant au gris-vert bleuâtre : *Myrtille, sureau, troène.* — On passe à (Q).

Q) — Un échantillon de vin ayant répondu à l'essai (P) (b) est traité par l'alun et le carbonate de soude, comme il est dit en (E). On agite, et, après quelques instants, on jette sur un filtre.

a) — La laque alumineuse restée sur le filtre est vert-bleu foncé ; la liqueur qui passe est vert-bouteille clair. Un échantillon de vin, traité par le carbonate de soude suivant (C) et porté à l'ébullition, s'assombrit et devient gris un peu verdâtre..... *Sureau.*
b) — La laque alumineuse restée sur le filtre est verdâtre ou bleuâtre clair ; la liqueur filtrée est vert-bouteille clair. Un essai traité suivant (C) par le carbonate de soude et porté à l'ébullition, passe au jaunâtre sale..... *Troène.*

(1) Ce réactif excellent a été indiqué par M. Moitessier, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier, pour reconnaître un certain nombre de matières colorantes ajoutées aux vins. Le borax colore en lilas vineux ou violacé les vins mêlés de fernambouc, campêche, betterave, phytolacca, cochenille, sureau, fuchsine, hièble, troène, etc. Mais j'ai renoncé à généraliser son emploi après m'être aperçu que certains vins, et spécialement ceux des cépages d'armon et quelquefois les vins de carignano nouveaux et ceux de pinot, parfaitement purs, se coloraient aussi par le borax en lilas vineux.

- R) — Un échantillon du vin ayant répondu à l'essai (O) (b) est traité par l'eau de baryte et l'éther acétique, comme il est dit en (J).
- S) — Le vin ayant répondu à l'essai (R) (b) est traité par son volume d'une solution d'acétate d'alumine marquant 2° au pèse-acide Baumé.
- T) — Le vin ayant répondu à l'essai (S) (b) est traité par l'alun et le carbonate de soude suivant les règles données déjà en (E). Au bout de quelques instants on jette sur un filtre.
- c) — La laque alumineuse restée sur le filtre est vert cendré, très-légèrement rosé. La liqueur filtrée est vert-bouteille avec pointe de marron. Un essai, traité par le carbonate sodique suivant (C) et porté à l'ébullition, devient gris foncé.. *Myrtille.*
- a) — L'éther étant décanté et évaporé, le liquide qui reste devient rose à l'air et teint la soie en rose..... *Fuchsine et bases analogues.*
- b) — L'éther décanté et évaporé, le liquide qui reste ne devient pas rose; s'il y avait une trace de couleur, elle ne se fixe pas sur la soie après lavages à l'eau : *Vins naturels, mauve, myrtille.* — On passe à (S).
- a) — La teinte du mélange reste vineuse : *Vins naturels, myrtille.* On différencie comme il est dit en (L) (a) et (L) (c).
- b) — La teinte du mélange devient violacé bleuâtre : *Mauve, myrtille.* — On passe à (T).
- a) — *Laque-vert clair légèrement bleuâtre et rosé;* liqueur filtrée vert-bouteille clair avec pointe de marron. Par le borax, comme il est dit en (O), et surtout si l'on concentre un peu l'essai, liqueur grise avec une pointe de violet. En ajoutant 3 cent. cubes d'ammoniaque (solution de 10 gr. d'ammoniaque liquide dans 100 gr. d'eau) à 2 cent. cubes de vin collé, on observe, après avoir étendu l'essai de son volume d'eau, une teinte gris jaunâtre ou verdâtre ou gris verdâtre clair. Les autres caractères comme en (L) (c)..... *Myrtille.*
- b) *Laque alumineuse vert légèrement bleuâtre, exempte de rose;* liqueur filtrée vert-bouteille clair. — Par le borax, liqueur gris-bleu verdâtre. Par l'ammoniaque, comme il est dit en (T) (a) coloration vert-bouteille assombri. — Par l'acétate d'alumine, employé comme on a dit en (S), coloration violet bleuâtre..... *Mauve noire.*

La marche systématique que nous venons d'indiquer, quand elle est suivie pas à pas, permet de retrouver non-seulement une matière colorante unique, mais *plusieurs matières colorantes à la fois introduites dans un même vin*. Dans ce cas complexe spécial, qui tend à devenir la règle générale, la détermination de chaque substance colorante est, il est vrai, plus difficile; mais les indications des tableaux précédents suivies et observées avec soin seront encore, en général, suffisantes pour résoudre le problème. Il est toutefois bon de constater avant toute chose, par les réactions spéciales à la fuchsine (voir Réaction (J) (α) du tableau précédent et plus loin § IX), l'absence ou la présence de cette substance dans le vin suspect. Cette détermination faite, on procédera d'après la marche que je viens d'indiquer. Mais, pour rendre plus claire dans ces cas délicats la pratique de la méthode systématique de recherche que je viens d'exposer, je prendrai pour exemple l'étude que j'ai eu l'occasion de faire de deux vins destinés à être livrés à la consommation parisienne. Le premier était coloré au sureau, à la fuchsine et au phytolacca; le second avait été additionné de sureau, fuchsine et cochenille. Après m'être rendu compte de l'absence

de l'indigo et de la présence de la fuchsine dans ces deux vins, et avoir constaté les réactions (C) (a), (D) (a) et (D) (b) du tableau précédent, j'ai passé à la réaction (E) ainsi qu'à (M) et (N), car, dans ce cas, la présence de la fuchsine pouvait masquer celle de toutes les substances indiquées en (C) (b). La réaction *alun et carbonate de soude*, suivant (E) ou (N), m'a fourni une laque de couleur bleu foncé légèrement verdâtre avec les caractères (Q) qui indiquaient le sureau. Mais tandis qu'un vin ne contenant que sureau et fuchsine aurait dû donner par l'alun et le carbonate de soude une liqueur filtrée verdâtre ou jaune verdâtre, elle passait dans ce cas colorée en rose. D'après la suite du tableau synoptique de la marche à suivre les colorations (E) (b) et (G) (a) observées indiquaient dans ces vins la présence de la cochenille ou de la baie de phytolacca. L'emploi de l'eau de chaux, versée dans le filtratum rose de la laque alumineuse obtenue, me prouva que l'un des vins contenait du phytolacca, car le rose disparaissait aussitôt par ce réactif, tandis que l'autre vin contenait de la cochenille puisque la liqueur filtrée ne se décolorait pas par le même moyen.

Après avoir appliqué dans chaque cas la *marche méthodique* précédente, on arrive par *toute*

une suite de réactions successives à démontrer ou à considérer comme très-probable l'existence dans le vin suspect d'une ou plusieurs matières colorantes étrangères, telles que : sureau, mauve, cochenille, fuchsine, etc. ; mais, quoique renseigné par un ensemble de caractères concordants, l'expert ne devra point se hâter de conclure. Il devra chercher à caractériser plus complètement encore chacune des substances qu'il vient de déterminer grâce à la marche dichotomique qui précède. Pour cela il devra vérifier et répéter sur le vin suspect, et comme il est dit ci-dessus, toutes les réactions du paragraphe VIII relatives aux mélanges des vins avec chacune des substances frauduleuses dont il vient, grâce à *la marche méthodique* ci-dessus, de démontrer à peu près la présence dans la liqueur analysée. Mais il faudra qu'il soumette de plus ce vin à d'autres recherches propres à caractériser plus particulièrement encore *chacune des substances frauduleuses précédentes en particulier.*

Ce sont ces réactions spéciales que nous allons indiquer au paragraphe suivant.

X

Réactions plus particulièrement caractéristiques des principales matières colorantes employées à frauder les vins.

D'après l'*Avis au lecteur* placé en tête de cet ouvrage, lorsque, en suivant la marche systématique exposée dans le précédent paragraphe, on sera arrivé à considérer comme *très-probable* l'existence, dans un vin suspect, de telle ou telle substance colorante étrangère, on devra la déterminer entièrement en essayant d'obtenir tous les caractères qui lui sont plus spécialement propres, à peu près comme, dans l'analyse minérale, on ne considère comme, démontrée la nature d'une base qu'après en avoir constaté toutes les réactions.

Ces recherches nouvelles constituent, dans notre méthode, la *seconde phase* des essais à tenter pour déterminer complètement la substance suspecte.

En général, les réactions suivantes devront être tentées avec des vins fortement collés, puis filtrés comme je l'indique en parlant de la *préparation de l'essai* (voir p. 85).

Vins au bois de Fernambouc ou de Brésil.

Après un collage même très-fort ce vin ne se décolore pas. Il prend une teinte jaune fauve qui devient peu à peu d'un beau rouge à l'air.

Les réactions du *carbonate de soude*, de l'*ammoniaque*, du *borax*, et la *coloration de la laque alumineuse* obtenues suivant le paragraphe VIII, p. 69 sont très-sensibles.

D'après mes expériences, si dans du vin fraudé au bois de Brésil et collé on laisse tremper une floche de soie décreusée préalablement mordancée à l'acide tartrique étendu, et qu'après l'avoir laissé séjourner vingt à vingt-quatre heures dans ce vin, on la retire, la lave et la sèche à 60 ou 70°, la soie se recouvrira d'une couleur lilas nettement marron ou roux, tandis qu'elle restera vineuse ou lilas dans un vin analogue non fraudé. Si l'on trempe alors la soie au fernambouc dans de l'ammoniaque étendue et qu'on la porte un instant à 100°, elle prendra une teinte roux-lilas, tandis que la soie au vin pur passera au gris franc relevé à peine d'une trace de la couleur primitive. Si l'on remplace l'ammoniaque par l'eau de chaux, la floche au fernambouc passera au gris cendré, et celle au vin pur, au roux jau-

nâtre sale et terne. Si l'on trempe enfin la floche teinte au vin suspect dans une solution étendue d'acétate d'alumine, puis qu'on la porte à l'é-tuve à 100°, elle conservera sa couleur lilas vi-neux roux, réaction qui différencie ce vin de celui au campêche, comme nous allons le voir.

Vins au campêche.

Si la couleur due au campêche est en excès dans le vin, celui-ci prend par l'ammoniaque une nuance violette. Si le campêche est en fai-ble proportion, la réaction du carbonate de soude à chaud, la couleur du précipité obtenu par l'acétate de plomb, et la coloration due à l'acétate d'alumine sont des caractères très-sen-sibles (voir § VIII, p. 70).

Le vin fraudé au campêche, traité par une floche de soie, comme il est dit ci-dessus pour le bois de Brésil, se recouvre d'une couleur lilas-roux ou marron, que l'ammoniaque étendue change en une teinte lilas-violet rabattu de gris, et qui, par l'acétate d'alumine, prend une belle couleur violet bleuâtre.

On peut employer aussi, pour rechercher le campêche, un morceau de laine ou de flanelle mordancée à l'acétate d'alumine. On la laisse

séjourner une heure dans le vin à 100°, puis on lave à grande eau. La laine reste avec le vin pur à peine colorée en rose ; avec le vin au campêche elle se teint d'une belle couleur violette.

Le fernambouc et le campêche ne sont pour ainsi dire pas employés dans les pays de grande production vinicole.

Vins à la cochenille.

Les couleurs lilas ou rosées dues au carbonate sodique à chaud et à froid, la couleur bleue ou violacée de la laque alumineuse, et la teinte rose ou lilas de la liqueur qu'on en sépare par filtration suivant le § VIII, p. 71, sont très-sensibles. La couleur rosé ou lilas des eaux mères de la laque d'alumine est surtout caractéristique et ne permettrait de confondre la cochenille qu'avec le *phytolacca* qui, contrairement à la cochenille, perd entièrement sa couleur vineuse ou rosée lorsqu'ayant mêlé le vin suspect de carbonate de soude suivant les indications du paragraphe VIII, p. 71 et 73, on porte à l'ébullition. La réaction obtenue avec le borax dans les vins cochenillés donne une réaction moins sensible et qui est loin d'être caractéristique. Quant au sous-acétate de plomb, il ne donne le précipité lilas-violet ou pourpré

qu'indiquent les auteurs que si la teinte due à la cochenille représente au moins 30 à 40 p. 100 de l'intensité colorante totale du vin.

Si l'on mordance à l'acétate d'alumine une floche de soie décreusée, et qu'on la laisse séjourner 20 heures dans le vin collé suspect de contenir de la cochenille, qu'on la lave à l'eau et qu'on la sèche à 100°, on obtient une couleur violacé vineux très-analogue à celle que donnerait le même vin à l'état pur, couleur qui ne change pas de teinte même à 100° par l'acétate de cuivre (caractère qui permet d'exclure la fuchsine), mais qui, trempée dans une solution étendue de chlorure de zinc, porté à 100°, puis lavée au carbonate de soude, à l'eau, et enfin séchée, prend une belle couleur pourpre, alors que la floche au vin pur reste lilas-gris terne (1).

La laine et la soie teintées à la cochenille résistent assez longtemps à l'action de l'hyposulfite de soude. Ces mêmes tissus, s'ils doivent

(1) Cette réaction est plus commode que celle indiquée par MM. Wurtz, Balard et Pasteur, qui consiste à traiter le vin suspect par son volume d'eau de baryte, à filtrer, à neutraliser la liqueur par de l'acide acétique qui colore en rose le vin fraudé à la cochenille, ou celui qui contient de la fuchsine, puis à ajouter quelques gouttes d'hydrosulfite de soude; sous l'influence de ce dernier réactif la teinte rose due à la cochenille ne disparaît que lentement, tandis que celle qui est due à la fuchsine se dissipe aussitôt.

leur teinte à la fuchsine, se décolorent aussitôt sous l'influence de ce réactif.

Si la cochenille était en assez grande proportion dans le vin, le spectroscope permettrait d'en déterminer les bandes d'absorption caractéristiques, mais pour 12 p. 100 de l'intensité colorante totale les résultats de l'observation spectrale restent tout à fait douteux (1).

La cochenille disparaît rapidement du vin en se précipitant dans les lies.

Vins colorés à la fuchsine et autres dérivés colorants des goudrons de houille.

Les diverses couleurs d'aniline sont aujourd'hui tellement employées à frauder les vins que, même lorsqu'on y aura rencontré d'autres matières colorantes telles que la *cochenille*, le *phytolacca*, le *sureau*, etc., on n'en devra pas moins y rechercher la fuchsine. On débite, en effet, à Rouen, Béziers, Montpellier, Narbonne, etc., et souvent publiquement, des drogues affublées de noms divers (*colorine*, *caramel*, *scarlatine*, *pur-*

(1) J'ai vainement essayé d'appliquer le spectroscope à l'analyse des vins colorés artificiellement. On n'obtient quelques résultats, encore bien souvent douteux, que si les vins sont colorés de telle sorte que la couleur étrangère soit de plus de 50 p. 100 de l'intensité colorimétrique totale.

purine, etc.), mélanges destinés à frauder les vins, et compliqués dans le but de tromper l'expert par la complexité même de leur composition.

Heureusement les couleurs d'aniline sont des plus aisées à découvrir. Chaque auteur a sa réaction *la plus sensible* ; chacun a sa méthode *fuchsinoscopique*. Celle que je ne faisais qu'indiquer dans mon mémoire primitif au *Bulletin de la Société chimique*, t. XXIV, p. 493, Réaction (J), en exposant la *Marche systématique* : action de l'ammoniaque sur le vin suspect, agitation avec l'éther, et production d'une couleur rose ou violet-rose par addition d'acide acétique à l'éther en partie évaporé est une réaction très-sensible et s'applique presque à toutes les couleurs d'aniline. Toutefois, pour ne pas laisser échapper même des traces de fuchsine, on doit observer ici que l'addition d'ammoniaque doit être poussée au delà de la quantité nécessaire pour saturer le vin (1), et qu'il est bon aussi de chauffer légèrement ; sans ces précautions le chlorhydrate, ou l'arséniate de *rosaniline*, de *mauvanine*, etc., pourraient n'être que très-partiellement

(1) Il faut en ajouter un dixième à un vingtième du volume du vin à analyser. 50 grammes de vin suffisent pour cette recherche. Il faut ajouter un volume d'éther trois fois plus grand que celui du vin.

décomposés et rester insolubles dans l'éther, comme je m'en suis assuré (1).

Le procédé précédent consistant à traiter le vin suspect par de l'ammoniaque, puis à agiter avec de l'éther, a été publié à la fois par divers auteurs, en 1870 par le professeur H. Casali en Italie et en 1873 (2) par M. Falières en France. Je ne l'ai modifié qu'en deux points, mais qui ont leur importance : 1° je chauffe légèrement le vin avec l'ammoniaque avant d'ajouter trois fois le volume d'éther. Je suis ainsi sûr de déplacer les bases colorées, car je me suis aperçu qu'elles échappaient quelquefois si l'ammoniaque était en trop minime proportion ou n'agissait qu'à froid ; 2° j'évapore presque entièrement

(1) Il faut aussi savoir que, d'après Fauré, il existe dans le vin une matière colorante *jaune* soluble dans l'éther, qu'elle colore à peine, mais qui peu à peu à la lumière et à l'air devient rosée, rouge et enfin violette. La recherche de la fuchsine par le procédé ci-dessus doit donc être faite assez rapidement. De plus, une trop minime proportion d'éther expose à dissoudre, grâce à l'alcool du vin, un peu de sa matière rose naturelle. On doit ajouter enfin que souvent la couleur rose de la fuchsine apparaît même avant l'entière évaporation de l'éther. La modification à ce procédé donnée par M. Ch. Girard est excellente, nous la donnons dans la *Marche à suivre*. Elle consiste à traiter le vin par un petit excès d'eau de baryte et à remplacer l'éther ordinaire par l'éther acétique. On est ainsi sûr de déplacer et de dissoudre toutes les bases aromatiques colorantes. Nous y reviendrons plus loin.

(2) Voir la Note 1, p. 90.

l'éther avant d'ajouter une goutte d'acide acétique (1), ce qui permet de reconnaître l'existence des moindres quantités de rosaniline ou de bases analogues dans la goutte qui reste.

Depuis la publication de ma première édition M. Jacquemin, professeur à Nancy, a donné, pour rechercher la fuchsine dans les vins, un procédé plus sensible encore que le précédent et qui en diffère en ce que l'auteur fixe la matière colorante sur la laine. Voici du reste les termes mêmes de son mémoire à la Société chimique (2) :

« On chauffe dans une capsule de porcelaine 100 à 200 cent. c. de vin jusqu'à départ à peu près complet de l'alcool (ou bien on utilise le résidu du dosage de l'alcool par le grand appareil Salteron); puis on traite à froid par un excès d'ammoniaque (environ 20 cent. c.) qui dissout la fuchsine ammoniacale. Après avoir laissé s'écouler la couche liquide inférieure, on détruit par addition d'un peu d'eau l'état globulaire qui existe à la surface d'intersection afin de déterminer nettement la séparation. La couche éthé-

(1) On doit observer aussi que fort souvent la coloration rose de la liqueur éthérée apparaît avant l'addition de l'acide acétique et par la seule évaporation de l'éther. L'orseille ammoniacale pourrait aussi colorer l'éther en rouge faible; on verra plus loin comment on la distingue.

(2) *Bull. Soc. chim.*, t. XXVI, p. 70.

rée recueillie dans un ballon que l'on fait communiquer avec un réfrigérant de Liebig est évaporée en présence de laine blanche à broder qui se teint en nuance fuchsine pure et caractéristique... Dans le cas d'une seule recherche on pratiquera l'évaporation (de l'éther) au bain-marie, à l'air libre, dans un vase à précipiter.

« Le procédé que je viens de décrire se confond avec celui de M. Falières ou de M. Garcin pour l'extraction de la fuchsine ammoniacale, mais tandis que ces chimistes font apparaître de suite la couleur par saturation avec de l'acide acétique, je me contente d'utiliser la propriété, que j'ai signalée, de cette fuchsine ammoniacale incolore de teindre la laine sans intermédiaire, et j'obtiens en outre une *pièce à conviction* (1). »

(1) Cette note avait été publiée le 16 juin 1876 dans les termes précédents lorsque dans le mois d'août M. Ritter, professeur adjoint à la Faculté de Nancy, publia une brochure intitulée : *Des vins colorés par la fuchsine et des moyens employés pour les reconnaître*, par E. Ritter (Paris et Nancy, 1876), brochure dont je vais transcrire ici la page 9 presque tout entière :

Après avoir exposé le procédé de *Falières* dont M. Ritter dit (p. 8) : « Il n'y a qu'une seule bonne méthode, c'est celle de M. E. Falières qu'il a exposée en 1873 et que j'ai légèrement modifiée, » M. Ritter ajoute ce qui suit :

« J'ai reconnu cependant que les vins ne contenant que peu de fuchsine pouvaient échapper à la recherche (par la méthode Falières), car la coloration rose n'est pas toujours facile à saisir. »

« *Procédé Falières modifié.* — J'emploie depuis cinq mois le procédé suivant qui est plus long, mais qui donne une certi-

Une heureuse modification à cette méthode vient d'être proposée par M. Fordos à la Société

tude complète et a de plus l'avantage de fournir en même temps une pièce de conviction.

« Des expériences préliminaires m'ont démontré qu'il y avait avantage à éliminer l'alcool ; la fixation de la fuchsine se fait mieux. J'opère toujours sur 200 centimètres cubes de vins que j'évapore à moitié (on peut se servir du résidu laissé dans l'alambic de Salleron quand on a peu de vin à sa disposition) ; le liquide refroidi est introduit dans un entonnoir à robinet, fermé à l'émeri à la partie supérieure. On ajoute 10 centimètres cubes d'ammoniaque et l'on agite vivement, puis on introduit de l'éther par petites portions en remuant après chaque addition ; on s'arrête dès que la couche éthérée se sépare nettement ; certains vins, surtout quand on emploie trop d'ammoniaque, donnent naissance à une gelée qui se sépare difficilement ; il suffit, pour la faire tomber, d'ajouter une nouvelle quantité d'éther à la surface sans remuer. On décante la couche sous-jacente avec soin, on lave la couche éthérée à deux reprises avec de l'eau ; on décante l'eau et on introduit finalement l'éther dans un vase de Bohême ou dans une fiole communiquant avec un réfrigérant de Liebig, ce qui permet de recueillir l'éther. On ajoute de la laine à broder blanche.

« L'évaporation au bain-marie doit se faire rapidement, pour que la matière colorante se fixe sur les parties extérieures de la laine. Lorsque l'éther est vaporisé en majeure partie, on voit la laine se teindre en rouge ou rose plus ou moins foncé, suivant la proportion de fuchsine contenue dans le vin. »

On voit que ce sont presque les termes eux-mêmes du mémoire ci-dessus cité de M. Jacquemin, et que le procédé que M. Ritter a *légèrement modifié* et qu'il emploie depuis six mois appartient à M. Jacquemin. J'avais d'abord à la lecture du mémoire de M. Ritter attribué à ce dernier auteur l'heureuse modification du procédé de Falières, et M. Ch. Girard dans le court mais intéressant travail qu'il vient de publier avec M. Bou-

chimique de Paris (séance du 17 nov. 1876).
M. Fordos traite 10 cent. c. de vin par l'ammo-

chardat (*Bull. gén. de thérapeut.*, 15 oct. 1876, p. 293) avait fait tout naturellement comme moi la même erreur. Rendons à M. Jacquemin ce qui lui appartient.

Toutefois M. Ritter (*loc. cit.*, p. 10), après avoir donné un certain nombre de précautions à suivre : celle de n'employer que fort peu de laine, celle de ne pas entraîner de gouttelettes aqueuses en décantant l'éther, celle de n'user que d'éther pur, ajoute : « M. Jacquemin dans une communication du 24 janvier 1876 a appelé l'attention sur cette fixation directe de la fuchsine sur la laine au point de vue chimique ; il la met également à profit actuellement, comme il ressort d'une note insérée dans le *Bulletin de la Société chimique de Paris* le 20 juillet 1876, mais il en réserve l'emploi à l'expert chimiste. » Or, c'est cette note même de M. Jacquemin que M. Ritter reproduit presque textuellement à la page 9 de son mémoire sous cette rubrique : *Procédé de Falières modifié*, procédé modifié, en effet, mais par M. Jacquemin.

Quant à ce que M. Ritter ajoute vaguement, p. 10 : « *Le procédé de Falières ne paraissait pas être connu par les chimistes du Midi... Le procédé des chimistes de Nancy commence à être connu et suivi dans le Midi*, etc., j'objecterai, qu'à ma connaissance M. Chancel, professeur à la Faculté des sciences de Montpellier, M. Moitessier, professeur à la Faculté de médecine de la même ville, moi-même qui avais publié le procédé de Falières dans mon premier mémoire et qui le tenais des chimistes du Midi, M. Garcin et M. Prax, chimistes à Narbonne, connaissaient et employaient tous ce procédé, et que les inventeurs eux-mêmes, le professeur Adolfo Casali de Bologne et M. Falières, sont aussi des chimistes du Midi. J'avoue toutefois que les chimistes du Midi ont eu grand tort, s'ils l'ont fait, d'appeler des à... leurs confrères de Nancy, mais il me semble que cette sorte de rivalité encore maladroitement fomentée en France par quelques esprits inquiets entre le nord et le midi, la bière et le vin, le froid et le chaud, etc., n'est ni fondée ni patriotique.

niaque et l'agite avec 5 à 10 cent. c. de chloroforme. Celui-ci s'empare de la rosaniline ammoniacale. On le décante, on le sèche au papier, on l'évapore, on ajoute au résidu un peu d'eau et un échantillon d'étoffe de soie blanche de grandeur déterminée. Celle-ci s'empare peu à peu de toute la matière colorante et prend une teinte dont l'intensité est proportionnelle à la quantité de fuchsine et peut même servir à la doser approximativement lorsqu'on a une échelle de teintes graduées servant de termes de comparaison (1).

Un autre procédé fort commode, mais bien moins sensible pour rechercher la fuchsine dans les vins, a été donné par M. Didelot. C'est une application ingénieuse d'une observation déjà faite par M. Jacquemin, que le coton-poudre fixe les couleurs à la façon de la laine ou de la soie (2). Dans une vingtaine de centimètres cubes de vin suspect on fait plonger une bourre de fulmicoton ou un morceau de papier nitrique, et on laisse infuser quelque temps soit à chaud, soit même à froid. On lave ensuite à grande eau.

(1) On peut aussi, d'après le même auteur, se borner à jeter dans le chloroforme, et sans le séparer du vin, un cristal d'acide citrique. Toute la fuchsine se précipite bientôt à sa surface.

(2) Jacquemin, *Bull. Soc. chim.*, t. XXI, p. 487 (1874).

Si le vin est pur, le fulmicoton se décolore par l'eau presque entièrement; au contraire il reste coloré en rose s'il est fuchsiné, teint avec l'orseille ou même avec quelques autres couleurs. On traite alors l'essai par de l'ammoniaque. Si le vin contenait de la fuchsine, le fulmicoton se décolorera lentement, et reprendra sa couleur par les acides organiques; il se décolorera aussi par l'acide chlorhydrique. Si le vin contenait de l'orseille, le fulmicoton passerait au violet par l'ammoniaque, il se colorerait en vert ou en bleu verdâtre avec la plupart des autres couleurs végétales.

Le procédé suivant, attribué à Romei, est employé le plus souvent par les chimistes et experts de Paris (1). Il consiste à précipiter le vin par le *sous-acétate* de plomb en faible excès, à filtrer alors, et à agiter le filtratum avec un peu d'alcool amylique rectifié. Toute la fuchsine est entraînée par ce véhicule qui vient surnager à la surface de la liqueur et se colore d'une belle teinte rose ou violette très-sensible.

On ne saurait admettre les critiques que M. Ritter a faites de ce procédé dans le mémoire

(1) MM. Wurtz, Balard et Pasteur, dans l'affaire *Guerre-Manneimer*, ajoutaient au vin de l'eau de baryte, puis l'agitaient avec de l'alcool amylique qui s'empare de la fuchsine, s'il y en a, et se colore en rose.

déjà cité (p. 11). « Lorsque toute la matière colorante naturelle du vin, dit-il, n'est pas précipitée, l'alcool peut en dissoudre une partie qui masque la réaction. » Le sous-acétate en faible excès précipite *entièrement* la matière colorante du vin, et l'on doit en ajouter tant qu'il se forme un précipité, et dans la liqueur filtrée elle-même pour être sûr qu'il soit en excès. L'alcool amylique rectifié doit être blanc et incolore. En agissant sur 25 à 50 cent. cubes de vin, une *trace* de coloration jaune dans cet alcool amylique n'empêcherait pas d'apercevoir la coloration rose de la fuchsine.

M. Yvon, pharmacien à Paris, sépare la fuchsine du vin par une méthode qui, heureusement modifiée par M. Latour, est fort sensible. On traite 25 à 30 grammes de vin par 2 grammes de noir animal lavé aux acides et à l'alcool. On agite quelque temps le vin suspect avec le noir, puis on jette le tout sur un petit filtre. Le vin en partie décoloré (il n'est pas nécessaire, et même nuisible, d'ajouter une plus grande quantité de noir) s'écoule entièrement privé de fuchsine que retient le charbon resté sur le filtre (1). On lave le noir avec de l'eau, on laisse égoutter, on sèche exactement le charbon, enfin

(1) Je me suis assuré que 1 gramme de noir animal enlève

on le traite par un mélange de 5 grammes d'ammoniaque et 100 grammes d'éther qui se colore en rose à l'air aux dépens de la fuchsine que le noir avait enlevée au vin (1).

Ce procédé appliqué à la recherche de la rosaniline proprement dite est assez commode. Mais on doit être averti que beaucoup d'autres substances colorantes (spécialement les végétales) sont aussi enlevées par la filtration du vin sur le noir, et que l'on ne serait pas certain de les retrouver dans la liqueur dont on a séparé la fuchsine par ce procédé pour ainsi dire mécanique.

Un vin coloré à la fuchsine cède à une floche de soie décreusée sa belle matière colorante rose. Avec un vin naturel très-foncé, la floche prend aussi une teinte rose qui ne disparaît pas entièrement par les lavages à l'eau. Cette réaction en elle-même est donc peu sensible. Mais l'acide chlorhydrique tend à faire passer au jaune la floche colorée par la fuchsine, au rose vif celle qui correspond au vin pur. Si, comme je l'ai observé, on trempe les deux floches dans de l'acétate de cuivre étendu, et qu'on les sèche à 100°,

complètement la fuchsine à 10 grammes d'un vin qui en contenait une assez forte proportion.

(1) En traitant comme le faisait d'abord M. Yvon, le noir humide par de l'alcool seulement, on peut enlever quelquefois au charbon un peu de la matière colorante du vin lui-même.

celle qui est fraudée à la fuchsine se teindra d'un beau violet rose foncé, tandis que celle au vin pur deviendra gris cendré avec un ton lilas. Cette réaction est moins sensible que les précédentes.

Détermination spéciale des diverses bases colorantes, autres que la rosaniline, dérivées des goudrons de houille.

Mauvaniline; violets solubles à l'eau; chrysotoluidine; safranine; brun de phénylène-diamine, etc. — Les substances vendues par les marchands de *colorants pour les vins* sous les noms de *colorine, caramel, purpurine, scarlatine, etc.*, ou tout simplement de *liqueurs colorantes* de tels ou tels, sont des liquides sirupeux composés de glycose ou de dextrine colorés avec des résidus de fuchsine et pouvant contenir les bases les plus diverses, telles que la mauvaniline, les violets divers, la chrysotoluidine, la safranine, le brun d'aniline, etc. Quelques-unes de ces substances peu solubles dans l'éther et dans le chloroforme et difficiles à déplacer par l'ammoniaque pourraient échapper lorsqu'on les recherche par la méthode de Falières, même heureusement modifiée par M. Jacquemin, ou par la plupart des procédés qui précèdent.

M. Ch. Girard vient de publier (1) une intéressante méthode qui non-seulement permet de découvrir avec certitude dans un vin celles de ces matières colorantes dérivées du goudron de houille que les précédentes méthodes peuvent ne pas mettre en évidence, mais aussi de différencier entre elles ces diverses bases colorantes. Cette partie du problème de la coloration frauduleuse des vins et des alcools peut avoir de l'intérêt soit pour constater dans quelques cas l'identité d'un vin vendu, soit pour rechercher des substances telles que le *brun de phénylène-diamine* plus spécialement employé à donner aux vins l'apparence de vieux ou à colorer les eaux-de-vie. Je ne puis à ce sujet faire mieux que de transcrire ici la note de Ch. Girard :

Les procédés antérieurs à celui que l'on va exposer « donnent d'excellents résultats lorsque les vins ont été colorés avec des sels de rosaniline presque purs. Il n'en est pas de même lorsqu'on a affaire à un mélange provenant des résidus de la fabrication de la rosaniline, résidus renfermant de la mauvaniline et de la chrysotoluidine, et connus dans le commerce sous le nom de *grenat*. On emploie également la safra-

(1) Ch. Girard, *Bull. de théér.*, 15 octobre 1876, p. 292.

nine, le brun d'aniline, etc. La base de la safranine est presque complètement insoluble dans l'éther ordinaire ; cette propriété est du reste partagée par la plupart des autres matières colorantes dérivées de l'aniline : c'est pourquoi les auteurs des divers procédés recommandent de chauffer les vins suspects en présence d'un excès d'ammoniaque, leurs bases étant légèrement solubles dans un excès d'alcali.

« J'ai obtenu des résultats beaucoup plus nets en employant l'éther acétique à la place d'éther ordinaire. Les bases de la plupart des matières colorantes provenant de l'aniline se dissolvent plus facilement et en plus grande quantité dans l'éther acétique que dans l'éther ordinaire. L'emploi de l'éther acétique présente en outre moins de dangers, il s'enflamme moins facilement, il permet enfin de supprimer, dans presque tous les cas, la saturation par l'acide acétique.

Le procédé que je suis « consiste donc à prendre 150 cent. c. de vin suspect, à les saturer par un léger excès d'eau de baryte, ou avec une solution aqueuse de potasse ou de soude de manière à rendre la liqueur complètement alcaline. La nuance du précipité obtenu avec l'eau de baryte peut, jusqu'à un certain point,

fournir un indice sur les matières colorantes autres que l'aniline employées à colorer les vins : campêche, cochenille, etc. (*Voir le travail de M. Gautier.*) Puis j'ajoute 25 à 30 cent. cubes d'éther acétique ou d'alcool amylique, j'agite et laisse reposer ; je décante l'éther ou l'alcool amylique filtré, et j'évapore rapidement en présence d'un fil de laine ou d'un mouchet de soie composé de quelques fils de soie (trois ou quatre au plus.)

« La liqueur étherée ou l'alcool amylique prend le plus souvent une coloration plus ou moins rosée, surtout si l'on n'a pas ajouté au vin un trop grand excès d'alcali. Cette coloration, très-sensible surtout avec l'alcool amylique, s'aperçoit très-aisément en regardant la surface de séparation du vin et du liquide ajouté sous une faible incidence.

« Le passage de la solution étherée à travers un papier à filtre a pour but d'enlever toutes traces de liqueur mère aqueuse qui pourrait masquer ou modifier la teinte déposée sur le tissu.

« Lorsqu'on a obtenu sur la laine ou sur la soie une coloration rouge, il suffit, pour distinguer si cette teinte est fournie par la rosaniline ou la safranine, de verser dessus quelques gout-

tes d'acide chlorhydrique concentré. La *rosaniline* se décolore et donne une nuance feuille-morte, l'eau en excès ramène la couleur primitive. La *safranine* passe, dans les mêmes conditions, au violet, au bleu foncé, et enfin au vert clair. En ajoutant peu à peu de l'eau, les mêmes phénomènes de coloration se reproduisent en sens inverse, bien entendu ; enfin, une plus grande quantité d'eau régénère la couleur primitive.

« La safranine et quelques autres matières colorantes dérivées du goudron ayant peu d'affinité pour la laine, il est bon de faire les essais de teinture : 1° avec la laine ; 2° avec la soie.

« Les *violetts solubles à l'eau* donnent, par le même réactif, une coloration bleu verdâtre, puis jaune ; l'eau en excès donne une solution violette.

« La *mauvanine* fournit, avec l'acide chlorhydrique, une nuance d'abord bleu-indigo, puis jaune, plus feuille-morte que celle produite avec la rosaniline ; l'eau en excès fait virer la solution au violet rouge.

« La *chrysotoluidine* ne se décolore que très-peu par l'acide chlorhydrique ; pour la caractériser, il suffit de faire bouillir la solution ou le tissu teint avec un peu de tuthie ou poudre de zinc ; les bases donnent des leuco-dérivés incolores.

res, tandis que celui produit par la chrysotoluidine reparait au contact de l'air.

« Le brun d'aniline ou brun de phénylène-diamine, se fixe directement sur le tissu avec une couleur jaune-rouge ; au contact de l'air, ou avec quelques gouttes d'acide chlorhydrique étendu, la nuance vire au brun rouge foncé. La solution acétique un peu concentrée teint également en brun rouge ; en solution étendue, la nuance qui se fixe est brun jaune.

« Enfin ajoutons, en terminant, que pour distinguer la rosaniline et autres similaires d'avec la cochenille, il suffira de verser quelques gouttes d'hydrosulfite de soude ; les sels de rosaniline sont entièrement décolorés tandis que la teinte rose de la cochenille n'est détruite que très-lentement. »

Dans tout vin où l'on aura rencontré des couleurs dérivées du goudron de houille l'expert devra rechercher l'arsenic qui les accompagne dans beaucoup de cas.

La fuchsine mélangée aux vins se précipite assez vite. Un vin ainsi coloré mis à la cave ou conservé à la lumière se décolore rapidement ; en même temps que la rosaniline passe à l'état d'œnotannate insoluble, la matière colorante naturelle est entraînée et le vin reste très-sensible-

ment moins coloré que le même vin conservé sans aucune addition de colorants. Aussi quelques fabricants n'ajoutent-ils à leur vin leur liquide colorant qu'au moment de l'expédition. Il paraît donc nécessaire de punir les détenteurs de ces substances frauduleuses au même titre tout au moins que les vendeurs de vins fuchsinés.

Vins colorés au phytolacca.

La coloration des vins avec la baie de *phytolacca decandra* ou avec le sureau est surtout pratiquée dans le Wurtemberg, en Suisse, en Espagne, en Portugal. Elle s'était assez généralisée il y a plusieurs années dans le midi de la France, mais elle est devenue moins fréquente depuis quelque temps, les vins fraudés au phytolacca étant réputés vénéneux ou tout au moins drastiques, et de sévères condamnations judiciaires ayant frappé les fraudeurs.

Les colorations rosées ou lilas que ces vins donnent lorsqu'on les traite suivant les précautions du paragraphe VIII par le carbonate de soude, le borax, mais surtout par le bicarbonate de sodium sont très-sensibles. La coloration lilas de la liqueur qui filtre quand on verse successivement dans ce vin de l'alun et du carbonate

de soude (voir p. 90) ne pourrait laisser confondre le phytolacca qu'avec la cochenille, mais contrairement à ce qui se passe avec cette dernière substance, quand on ajoute à la liqueur filtrée rose un petit excès de carbonate de soude et qu'on chauffe. Elle se décolore, tandis que le rose persisterait si le vin avait été cochenillé.

Avec les vins fraudés au phytolacca, la laque obtenue par l'alun et le carbonate sodique ne prend un ton violacé un peu caractéristique que si l'intensité colorante due au phytolacca est supérieure à 30 p. 100 de l'intensité colorante totale du vin qu'on examine.

D'après M. Duclaux (1) si l'on fait agir l'hydrogène naissant sur un vin fraudé au phytolacca, celui-ci se décolore assez rapidement, la facile réduction de la matière étrangère entraînant la décoloration du vin. J'ai réussi, en effet, à décolorer ainsi, en moins de 24 heures, des vins redevables au phytolacca de 12 à 25 p. 100 de leur intensité colorante. Je les étends d'eau jusqu'à ce qu'ils présentent une teinte rose, j'ajoute à 1 centimètre cube 1 gramme environ de grenaille de zinc et une demi-goutte d'acide chlorhydrique étendu. Au bout de 12 à 18 heures le vin est

(1) Duclaux, *Compt. Rend. Acad. Sc.*, t. LXXVIII, p. 1160.

décoloré. Mais je dois ajouter que, plus lentement il est vrai, le vin pur ou même additionné de fuchsine ou de cochenille se décolore lui-même dans cet essai qu'on ne saurait donner comme permettant de caractériser suffisamment le phytolacca.

Vins à l'Althæa nigra ou mauve noire.

Les pétales ou les fleurs entières d'althæa sont très-employés pour colorer les vins. Ils leur communiquent toutefois une saveur fausse, à laquelle succède après quelques mois un goût franchement désagréable, tandis que la couleur se précipite rapidement (*Carles*).

Dans le vin collé, fraudé d'*althæa nigra* ou de rose trémière, la coloration bleuâtre que donne l'acétate d'alumine est très-sensible (voy. p. 92).

D'après MM. Pasteur, Balard et Wurtz, si l'on verse dans 1 cent. cube de vin suspect, mêlé d'eau jusqu'à la teinte rose, 4 ou 5 gouttes d'aluminate de soude très-étendu, on obtient une coloration violette que ce même réactif communique, d'après ces auteurs, aux vins fraudés par le sureau, l'hièble, ou le myrtille. Mais on pourrait distinguer entre elles ces trois matières colorantes

de la façon suivante : Si l'on place dans 1 ou 2 centimètres cubes de vin naturel ou fraudé par la mauve, le sureau, le myrtille ou l'hièble, un petit cristal de sulfate de protoxyde de fer, puis si l'on ajoute quelques gouttes d'une solution aqueuse de brome, le vin naturel prend une couleur jaunâtre, la mauve prend une teinte violet vif, le sureau devient bleu foncé, l'hièble se colore en vert jaunâtre sale.

Si l'on dissout un petit cristal d'alun de fer dans des infusions de mauve, de sureau et d'hièble, la mauve passe au jaune sans précipiter, le sureau précipite et la liqueur devient verte ; avec l'hièble et le myrtille il se fait encore un dépôt, mais la coloration est brune ; avec le vin naturel il se forme un précipité, mais la teinte de la liqueur est moins brune que dans le cas précédent. Ces derniers signes sont insuffisants ; nous avons vu, paragraphe IX, en indiquant la *Marche à suivre*, et nous reverrons plus loin, comment l'hièble et le myrtille peuvent se caractériser.

Vins à la betterave.

Il n'est pas avantageux d'employer la betterave à colorer les vins. Par la fermentation, la couleur de l'infusion de cette racine diminue très-

notablement d'intensité, et dans tous les cas elle se décolore très-rapidement en passant au rouge ou au brun rancio. Aussi la betterave n'est-elle, en général, employée que pour masquer certains mélanges. La teinte lilas communiquée par le bicarbonate de soude si la betterave est fraîche et les couleurs jaune brun clair ou brun jaunâtre que communiquent à ces vins l'ammoniaque, ou l'eau de baryte, et que prend la liqueur barytique filtrée lorsqu'on la sature d'acide acétique, suivant le paragraphe VIII, p. 74, sont assez sensibles même avec la décoction de betterave ancienne.

La betterave n'est presque jamais employée seule à colorer les vins. La teinte qui lui est due passe au rancio, puis au jaune brun au bout d'un temps très-court, un mois au plus.

Vins au sureau et à l'hièble.

Les baies de sureau et d'hièble servent dans le Nord à colorer les petits vins blancs, ou à faire des vins de toute pièce; toutefois l'hièble communique aux vins une odeur légèrement térébenthinique désagréable. Dans le Midi, en Espagne, les baies de ces deux végétaux servent à donner plus de couleur aux vins rouges; en

Espagne, et surtout en Portugal, elles sont employées à communiquer à certains vins très-alcooliques et sucrés une teinte et un goût spécial (vin de Porto).

La *teinte* ou *teinte de Fismes* qui se fabrique et s'emploie encore à Fismes, à Paris, à Poitiers, etc., s'obtient en mélangeant :

Baie de sureau	250	à	500 ^{gr}
Alun	30	à	60
Eau	800	à	500

faisant digérer et soumettant au pressoir. M. Maumené, qui a eu l'occasion d'analyser des vins ainsi fraudés, y trouva 4 à 7 grammes d'alun par litre (1). On comprend le danger d'une pareille boisson. On remplace, il est vrai, quelquefois l'alun par de l'acide tartrique, mais la prudence, ou si l'on veut, l'honnêteté relative des fraudeurs va rarement jusque-là, et il faut toujours rechercher l'alun dans un vin où l'on aura démontré la présence des matières colorantes du sureau ou de l'hièble.

Les vins au sureau et à l'hièble donnent une laque violette bleue foncée par l'alun et le carbonate de soude. Nous l'avons indiquée au para-

(1) *Traité du travail des vins*. 2^e édit., p. 417.

graphe VIII, p. 75 et 76 et paragraphe IX, p. 92, dans la *Marche à suivre*. Cette réaction est très-nette, surtout quand on la produit comparativement avec le vin naturel. Les colorations vertes que donne l'ammoniaque, d'après beaucoup d'auteurs, sont trompeuses. L'aluminate de soude, indiqué par d'autres, ne saurait aussi être recommandé. J'en dirai autant de l'acétate de soude, conseillé par M. Velain.

Si l'on mordance un morceau de flanelle ou une floche de soie à l'acétate d'alumine, puis qu'on les chauffe avec du vin suspect jusqu'à ce qu'une vingtaine de grammes de celui-ci soient presque évaporés, et si après les avoir lavés à l'eau on introduit alors la flanelle ou la soie dans un petit tube contenant de l'eau additionnée de quelques gouttes d'ammoniaque, l'échantillon se colorera en vert si le vin est naturel, il prendra au contraire une teinte brune foncée s'il a été mélangé de sureau (*P. Prax*). La même réaction s'applique, certainement, au vin à l'hièble.

Enfin, s'il restait encore quelques doutes à l'expert, il essayerait les réactions de MM. Pasteur, Balard et Wurtz, que j'ai indiquées en parlant des vins à la mauve noire.

De l'ensemble de ces réactions, il sera toujours

possible de conclure avec certitude si le vin contient ou non ces matières colorantes frauduleuses.

Vins au troëne.

Cette substance est fort peu employée, du moins en France. La *liguline* qui colore les vins blancs ou les liqueurs alcooliques en rouge violacé, baisse peu à peu de ton, surtout si la baie a fermenté, et ne communique plus alors au vin qu'une couleur rouge bien moins vive. Comme la matière colorante du vin, elle passe au bleu ou au vert par les alcalis et leurs carbonates, au vert ou au gris par les bicarbonates; mais elle en diffère en ce que le borax n'altère pas sensiblement sa teinte pourpre ou rougeâtre. Les couleurs violacées, ou bleu-violacé que l'acétate d'alumine donne à ces vins s'observent aussi avec le sureau, la mauve, l'hièble et le myrtille; mais le sureau et l'hièble donnent une laque d'alumine bleu-violacé, tandis qu'elle est verdâtre ou à peine vert-bleuâtre avec le troëne.

Vins au myrtille.

Le myrtille ne se rencontre guère dans nos vins français. On l'a signalé toutefois, à Paris

et en Suisse, dans quelques imitations de vins faits de toutes pièces ou avec de petits vins blancs. Les baies de myrtille un peu anciennes sont d'une couleur rouge vineuse peu intense ; après avoir fermenté, la liqueur est d'un beau rouge bleuâtre. Nous avons donné les principales caractéristiques de cette matière colorante au paragraphe IX, p. 91 et p. 93 en (L) *c* et (T) *a* avec des détails suffisants pour qu'il soit inutile d'y revenir ici. On devra toujours rechercher l'acide citrique dans les vins où l'on soupçonnera l'existence du suc de myrtille. La présence de cet acide est un des meilleurs caractères de de cette fraude.

Vins à l'orseille.

Les substances colorantes de l'orseille dépendent en partie du mode de préparation. Aussi les vins traités à l'orseille pourront-ils donner des réactions un peu variables. Nous les avons déjà indiquées § VIII, p. 79.

Si l'on traite par l'ammoniaque à une douce température un vin coloré à l'orseille, puis qu'on l'agite avec de l'éther en petit excès et qu'on décante, ce véhicule se teindra d'une faible couleur rouge qui deviendra plus évidente par l'évapo-

ration et pourrait être confondue avec celle que donne la fuchsine dans les mêmes conditions. Mais tandis qu'après l'évaporation de l'éther, la liqueur colorée en rose se décolore lentement par l'ammoniaque lorsqu'on a affaire à la fuchsine, avec l'orseille elle prend au contraire un ton violacé.

Si l'on chauffe quelques minutes dans du vin coloré à l'orseille un peu de fulmicoton, puis qu'on le lave à grande eau, il restera coloré en rose ou en rouge. Cette couleur analogue à celle que donnerait la fuchsine dans les mêmes conditions, vire au violet par l'ammoniaque et redevient rose par les acides lorsque le vin a été coloré par l'orseille, ces deux réactifs décolorent au contraire la fuchsine.

Vins à l'indigo.

L'indigo se précipite si complètement par le collage du vin tel que nous l'avons indiqué au paragraphe IX, p. 85, et il est si facile, après avoir lavé à l'eau le précipité ainsi obtenu, de redissoudre l'indigo dans l'alcool ou dans le carbonate de soude très-étendu qui donnent l'un et l'autre une belle solution bleue, que cette réaction très-sensible suffit dans tous les cas pour caractériser cette substance.

J'ai remarqué, en effet, que dans le vin collé avec les précautions que j'indique, la quantité d'indigo qui reste, s'il y en a dans la liqueur, est si minime qu'on ne saurait y trouver aucune différence avec le vin normal. L'albumine entraîne entièrement *des traces* de cette substance et les condense dans un précipité de volume très-petit. Il n'y a donc pour ainsi dire pas de limite à la sensibilité du procédé que j'ai donné; car non-seulement j'ai pu déceler ainsi moins d'un millionième d'indigo ajouté au vin, mais encore on pourrait en trouver beaucoup moins encore en concentrant la liqueur et agissant sur des volumes un peu grands. En général, 50 centimètres cubes de vin sont suffisants.

Une floche de soie ou un morceau de laine mordancés à l'acétate d'alumine, chauffés avec 20 à 40 centimètres cubes de vin presque à siccité, lavés à l'eau, puis trempés dans une solution très-faible d'ammoniaque se colorent en vert sale si le vin était naturel, en bleu s'il contenait une trace de sulfate d'indigo (*Chancel, Pasteur, Wurtz et Balard*). Cette réaction est assez sensible. Il vaut mieux ne point s'en tenir à la coloration pure et simple de l'étoffe, car une trace de couleur vineuse que les lavages n'auraient pas bien enlevé pourrait masquer la

teinte bleue due à l'indigo, teinte qui est cependant, dans bien des cas, suffisante pour conclure directement avant l'action de l'ammoniaque affaiblie.

La formation du chloranile comme moyen de déceler l'indigo dans les vins suspects est une idée qui, quoique proposée et pratiquée par des chimistes sérieux, doit être rejetée dans le vaste domaine des utopies que les théories ont suggérées à ceux qui se sont occupés de ces délicates recherches.

On ne doit pas oublier que l'indigo n'est souvent ajouté au vin que pour masquer l'addition d'autres substances colorantes de ton trop vif, telles que la fuchsine ou la cochenille. On devra donc toujours, après avoir enlevé l'indigo par le collage, rechercher dans la liqueur filtrée les autres matières tinctoriales.

L'indigo est une des substances qui disparaissent le plus rapidement dans les vins artificiellement colorés. Un vin pourra n'en point contenir actuellement, et cependant fournir des lies, qui, lavées à l'eau et bouillies avec de l'alcool, donneront la coloration bleue caractéristique de cette substance qui avait été déjà entraînée dans les dépôts.

Quelques autres matières colorantes, autres

que celles dont nous venons d'étudier les réactions dans le précédent paragraphe et dans celui-ci, ont été, et sont certainement quelquefois employées à frauder les vins. Mais on ne les rencontre pour ainsi dire jamais seules ou que dans un très-minime nombre de cas. Au contraire, celles qui ont fait plus spécialement le sujet de ces recherches et que je signale dans la *Marche à suivre* (p. 85), en particulier la *cochenille*, les *couleurs d'aniline*, le *sureau*, la *mauve* et l'*indigo*, sont les plus fréquemment usitées par les fraudeurs. Je crois qu'aucune d'elles ne pourra échapper à celui qui suivra *pas à pas* les indications que je donne dans cet ouvrage. Toutefois, je dois encore répéter en finissant que, sauf pour quelques substances colorantes, telles que l'indigo ou la fuschine, ce n'est que *sur un ensemble de caractères concordants* qu'on devra affirmer l'addition au vin incriminé d'une matière tinctoriale étrangère. Ce n'est qu'ainsi qu'on pourra se mettre à l'abri des erreurs et des indéterminations qui peuvent provenir de la nature des cépages, de l'âge du vin, des mélanges, etc. J'ajoute qu'après avoir rejeté un grand nombre de réactions inconstantes ou erronées données par divers auteurs, après avoir changé plusieurs fois de méthode, pris et repris

entre autres celle qui me paraissait *à priori* plus rationnelle et plus sensible, de la coloration de la soie différemment mordancée et de l'action successive des divers réactifs sur les échantillons ainsi teints, je me suis arrêté à la marche que je recommande dans ce livre où je ne donne aucune réaction que je n'aie vérifiée avec soin sur les vins les plus divers.

XI

Les vins colorés à la fuchsine arsenicale ou exempte d'arsenic, peuvent-ils être bus sans inconvénient ?

Le vin, avons-nous dit plus haut, par son alcool, sa glycérine, ses phosphates, son fer, etc., est un *aliment*, et toute fraude ayant pour effet de changer sa nature, de lui faire supposer des qualités qu'il n'a pas, et surtout de l'étendre d'eau et de l'aditionner de substances qui lui sont entièrement étrangères, est répréhensible et doit être prohibée. Nous pouvons donc répondre *a priori* par la négative, comme on l'a déjà fait ailleurs, à la question placée en tête de ce paragraphe.

Toutefois, les hygiénistes, les médecins et les toxicologistes se sont demandés si l'usage continu des vins fuchsinés pouvait être la cause de troubles graves pour la santé.

Et d'abord les vins fuchsinés exempts d'arsenic (et j'ai eu l'occasion d'en rencontrer plusieurs) sont-ils dangereux à boire ?

La fuchsine exempte d'arsenic est-elle vénéneuse ? MM. G. Clouet et Bergeron (1) ont fait

(1) *Annales d'hygiène et de médecine légale*. 1876, p. 183.

à cet égard une série d'expériences qui semblent bien démontrer que la fuchsine n'est pas, par elle-même, un poison. Des chiens reçurent jusqu'à 20 grammes de fuchsine pure par jour sans en paraître incommodés ; 65 grammes furent avalés en six jours sans produire de désordres. Un homme put ingérer en huit jours 3^r,20 de fuchsine sans en être sérieusement malade. D'après ces expériences les deux honorables auteurs plus haut nommés arrivent, aux conclusions suivantes :

« 1° *La fuchsine débarrassée de toute matière étrangère, bien purifiée, sans trace d'arsenic, est une substance inoffensive, même à forte dose.* 20 grammes ont pu être mêlés à la pâtée d'un chien sans causer d'accident, et 65 grammes ont pu être ingérés en six jours sans amener de désordres ;

« 2° Cette fuchsine, toujours à la condition qu'elle soit bien purifiée, est tout aussi inoffensive pour colorer des produits de consommation, que pourraient l'être de la cochenille, de l'orseille, de l'indigo ;

« 3° Au point de vue de l'hygiène publique, ce qu'il faudrait proscrire, c'est non pas l'emploi pour colorer, d'une matière bien préparée avec des produits purifiés, *mais toute fabrication clan-*

destine dans laquelle on se servirait de fuchsine impure et pouvant contenir de l'acide arsénique.

Là est le danger, et sans aller aussi loin que Husemann et croire que plusieurs personnes pourraient être ainsi empoisonnées, nous pensons qu'il peut en résulter des accidents sérieux (1). »

Cette opinion a été combattue, avec quelque raison, ce nous semble, par MM. Ritter et Feltz, de Nancy. Ces auteurs se sont d'abord assurés que la fuchsine s'élimine par les reins en grande partie (2), mais aussi par la peau et par les muqueuses. Sous son influence les urines deviennent roses, les oreilles se colorent fortement en rouge, la bouche est prurigineuse, les gencives se tuméfient, il y a tendance au crachotement, la salive contient de la fuchsine même lorsque celle-ci a été injectée par le derme.

On introduit par jour dans l'estomac de deux chiens une solution aqueuse contenant 0^{gr},60 de fuchsine non arsenicale, à l'un durant quinze jours, à l'autre pendant huit. Ces animaux maigrissent rapidement. Leurs urines se colorent en

(1) C'est aussi ce qu'a observé le D^r Sonnenkalb dans *Anilin und anilinfarben*, in *Toxical u. medicin. polizei. Beziehung* (1864).

(2) Bergmann, Eulembourg, Wohl, ainsi que Bergeron et Clouet eux-mêmes l'avaient aussi observé.

rouge, elles renferment de temps en temps de l'albumine, et l'on y décèle au microscope des cylindres granulo-graisseux dénotant une altération profonde de la substance corticale du rein qu'a démontrée l'autopsie. La diarrhée s'établit vers la fin, et l'albumine devient plus abondante dans les urines. Les deux animaux ont une vive irritation de la gueule et du museau.

Sur un homme robuste buvant tous les matins un litre de vin fuchsiné, les mêmes accidents se produisirent; le onzième jour survint de la diarrhée, etc.

Nous adopterons donc les conclusions de ces auteurs :

« La fuchsine pure, non arsenicale, est éliminée par les reins et par la salive; ces organes de sécrétion sont irrités par ce passage, ce qui détermine (1), d'une part, l'apparition d'albumine dans les urines, et, d'autre part, le prurit de la bouche. L'irritation des parois intestinales entraîne à sa suite des diarrhées. »

(1) Il faut ajouter toutefois que sous les moindres influences cette substance apparaît dans l'urine du chien, et que l'albuminurie chez l'homme qui fait usage du vin fuchsiné n'est pas encore suffisamment établie, et n'a pas été observé par MM. Bergeron et Clouet. (Voy. à ce sujet les nouvelles expériences de Feitz et Ritter dans *Revue médicale de l'Est*, t. VI, p. 330, décembre 1876).

Et pour donner encore ici l'opinion d'un homme qui fait foi dans les questions d'hygiène, M. le professeur A. Bouchardat :

« Si l'on n'est pas immédiatement empoisonné par un vin fuchsiné, au moins doit-on redouter *à priori* la continuité de l'usage d'une pareille boisson (1). ».

J'ajoute que la fuchsine pure n'existe pour ainsi dire pas dans le commerce. Même celle qui est cristallisée est salie par des azodérivés dont l'action sur l'économie est infiniment plus nuisible que celle de la fuchsine elle-même. Les colorants à la fuchsine (*caramels, colorines*), même lorsqu'ils sont exempts d'arsenic, contiennent, à l'état libre ou combiné, des bases vénéneuses, l'aniline, la toluidine, etc., dont l'absorption, même à faible dose, ne saurait être longtemps supportée sans danger.

Que dire des vins à la fuchsine arsenicale ? La fureur du gain a poussé les fabricants de ces matières dangereuses à soutenir, ou faire soutenir, que la fuchsine, *même arsenicale*, était dans les vins à dose si faible qu'on pouvait les boire sans le moindre danger ! Bien mieux ces minimes

(1) A. Bouchardat et Ch. Girard, *Des vins colorés par la fuchsine* (*Bull. général de thérapeutique*, numéro du 15 octobre 1876, p. 289).

quantités d'arsenic ne seraient-elles pas avantageuses pour la santé ? N'a-t-on pas l'exemple de ces mangeurs d'arsenic du Tyrol et de la Styrie à mine florissante et à puissante respiration ? L'arsenic est apéritif, reconstituant, il calme les nerfs, enraye les maladies de la peau, etc.... Ce puissant agent thérapeutique est utile, il est vrai, et peut être supporté à faible dose dans quelques cas spéciaux. Mais, comme le dit M. le professeur Bouchardat plus haut cité, « peut-on répondre que la continuité de l'usage de ce poison ne sera pas funeste à certaines individualités ? *Qui oserait prendre la responsabilité de convertir les consommateurs de vin en toxicophages ?* »

D'ailleurs avec mon élève et ami, M. le docteur Scolosuboff, médecin de l'hôpital des ouvriers de Moscou, j'ai montré en 1875 (1) que l'arsenic, tout en s'éliminant lentement par les urines, la peau, et surtout par la bile, se localise dans l'économie, *tout spécialement dans les centres nerveux*. L'usage même de faibles quantités d'arsenic accumule peu à peu dans le cerveau et dans la moelle des doses très-notables de ce poison, et peut devenir ainsi la cause d'un em-

(1) Gautier, *Recherche et dosage de l'arsenic contenu dans les matières animales (Annales d'hygiène et de médecine légale, 2^e série, t. XLV, p. 136 et 153)*.

poisonnement chronique qui se traduit peu à peu, comme l'a si bien observé M. Scolosuboff, par l'atonie, l'atrophie musculaire et la paralysie, l'altération de toutes les sensibilités (tact, douleur, température, etc.), l'insuffisance de la nutrition des tissus accompagnée d'abaissement dans la température générale, de changements dans la couleur de la peau, d'éruptions, d'œdème, de gangrène, etc.

Les vins arsenicaux fuchsinés qui ont été analysés contenaient de 0^{gr},08 à 0,0008 d'acide arsénieux par litre (*Charvet ; Ritter*). Ces quantités sont suffisantes pour qu'on doive regarder l'usage prolongé de telles boissons comme pouvant être souvent fort dangereux, et dans tous les cas, comme devant être absolument proscrit.

DEUXIÈME PARTIE

LE MOUILLAGE DES VINS

I

Considérations préliminaires.

La coloration artificielle des vins dont nous venons de parler dans la Première Partie de cet ouvrage a pour conséquence et pour but le *mouillage*. L'addition d'eau aux vins blancs ou rouges a toujours été la principale manière de les frauder, et cette pratique s'est généralisée à mesure que l'on a mieux su la masquer par une habile addition de couleurs artificielles. En faisant passer aux octrois un vin coloré et viné au maximum, puis les droits acquittés, en le dédoublant avec de l'eau, le commerçant bénéficie de la différence des prix de transports, évite une partie des lourds impôts dont ils sont frappés à l'entrée des grandes villes, et profite de l'augmentation du volume résultant du mouillage.

Très-généralement à Paris le commerce en gros mouille ses vins d'un dixième à un cinquième, le commerce de détail d'un sixième à un quart d'eau et plus.

L'addition d'eau au vin, lorsqu'elle a été habilement faite dans des vins déjà riches en alcool, ou alcoolisés, chargés d'extrait, etc... est toujours très-délicate à démontrer. En général, l'expert conclut au mouillage lorsque le poids de l'alcool et de l'extrait sec du vin qu'il analyse sont notablement inférieurs à la moyenne donnée par les vins de même année, et de même cépage, ou, pour les vins de coupage, par les mélanges de vins authentiques faits dans les mêmes proportions. Mais comme le vin suspect peut avoir été additionné d'eau après avoir subi le vinage, c'est sur le poids de l'extrait sec et quelquefois de la glycérine qu'on se fonde le plus souvent pour conclure au mouillage. Ces diverses déterminations, quoique séparément insuffisantes, sont fort importantes pour résoudre la difficile question de l'addition d'eau, mais elles n'ont chacune de valeur que si l'on évite dans les déterminations du poids de l'extrait de graves causes d'erreur et si l'on tient compte des variations multiples qu'il subit et que nous allons successivement signaler.

II

Détermination du poids de l'extrait sec.

La détermination la plus utile mais aussi la plus difficile à obtenir dans l'analyse d'un vin est le poids de son extrait sec. Le poids de l'eau en dérive naturellement ; il suffit de soustraire du poids du litre la somme des poids de l'extrait sec et de l'alcool déterminé par l'alcoomètre ou l'ébullioscope.

Mais les méthodes qui servent le plus souvent à déterminer le poids de l'extrait d'un vin ne sauraient inspirer confiance. En général, on prend de 10 à 50 centimètres cubes de vin que l'on place sur un bain-marie, dans une capsule de platine ou de porcelaine tarée. Lorsque la dessiccation a été obtenue, on chauffe la capsule à 100° à l'étuve de Gay-Lussac *jusqu'à ce qu'elle ne perde plus de poids*. La différence du poids de la capsule avant et après l'expérience donne le poids de l'extrait sec que l'on calcule ensuite pour 1 litre.

Cette méthode, que presque tous les auteurs

ont adoptée, est on ne peut plus défectueuse. — Durant toute la dessiccation le vin s'altère; la matière extractive restée comme résidu est devenue en partie insoluble et de couleur brune, les substances à faible tension de vapeur, telles que les éthers maliques et succiniques, les acétines, et la glycérine elle-même, sont entraînées par l'évaporation de l'eau, et pour toutes ces causes l'extrait a *notablement diminué de poids*. Aussi MM. Pasteur, Balard et Wurtz prennent-ils la précaution d'évaporer le vin en présence de la moitié de son poids de sulfate de potasse, qui joue l'office de corps diviseur, hâte l'évaporation et permet d'obtenir ainsi des poids d'extraits *toujours plus élevés*, que lorsqu'on évapore le vin directement.

Mais un reproche plus grave encore doit être fait à la dessiccation du vin à 100°. C'est que le poids des extraits secs ainsi obtenus varie presque indéfiniment sans qu'on puisse jamais saisir nettement à quel moment il convient de s'arrêter pour obtenir un extrait réellement sec et pour empêcher aussi l'altération continue du résidu fixe sous l'influence de la chaleur. Mon habile préparateur, M. le D^r Magnier de la Source, d'un côté, moi de l'autre, nous avons fait sur ce point délicat des expériences nombreuses que

comportait bien l'importance de la question, car c'est principalement d'après cette détermination qu'on conclut, en général, au mouillage. Ces expériences ne nous laissent aucun doute à cet égard. Après avoir évaporé 10 à 20 centimètres cubes de vin au bain-marie dans une capsule de platine (1) en présence de 1 à 2 grammes de pierre ponce granulée, lavée et séchée ou mieux, comme je le fais, sur 1 à 1^{er},5 de silice précipitée et séchée, corps inertes destinés à hâter la dessiccation, je chauffe encore l'extrait durant 7 heures. Le poids du résidu fixe peut alors être considéré comme constant, ou plutôt il ne décroît plus que d'une façon très-lente et la perte de poids devient presque proportionnelle au temps, ce qui semble indiquer une lente évaporation ou décomposition de quelques-unes des substances qui le forment. Si l'on voulait s'en tenir à cette méthode relativement suffisante, on devra dessécher l'extrait durant 8 heures seulement; mais on peut être cer-

(1) En général avec une capsule de porcelaine il faut pour ces quantités trois heures de plus pour arriver à sécher également l'extrait. Aussi son poids est-il toujours dans ce cas un peu plus faible. Sur le même bain-marie deux capsules de porcelaine chauffées côte à côte avec la même quantité du même vin ne donnent pas le même poids d'extrait. On ne peut que se fier médiocrement aux expériences comparatives faites dans ces conditions.

tain de l'avoir déjà altéré et diminué de poids.

Toutefois, le poids de l'extrait n'est point devenu pour cela constant : vient-on à continuer l'application de la chaleur, ce poids diminue sans cesse, comme on peut le voir par les chiffres suivants qui donnent plusieurs des résultats de quelques-unes des nombreuses expériences que j'ai faites pour m'assurer de la variation presque illimitée du poids du résidu sec chauffé à 100°.

NATURE DES VINS.	POIDS PAR LITRE de l'extrait chauffé au bain-marie.				
	Après 5 heures.	Après 8 heures.	Après 10 heures.	Après 15 heures.	Après 20 heures.
I. Vin plâtré de l'Hérault.....	21,36	20,68	»	»	18,48
II. Vin rouge plâtré de Roussillon.	27,84	26,84	»	»	24,12
III. Vin du Cher non plâtré.....	18,60	18,04	»	»	16,08
IV. Coupage des trois vins précédents.....	20,72	20,04	»	»	17,72
V. Vin plâtré de Lézignan, 26 mois	23,92	21,46	19,69	»	»
VI. Vin de Lézignan de 2 mois plâtré.....	24,88	23,21	21,51	19,63	»
VII. Vin de Bordeaux de 10 ans...	22,21	20,93	19,74	18,40	»

Ces extraits continuèrent encore à diminuer de poids après la 28^e heure.

Le même résultat a lieu et d'une façon plus accentuée si, au lieu de chauffer au bain-marie, on dessèche l'extrait dans l'étuve de Gay-Lussac.

M. Magnier de la Source, qui s'était préoccupé à un point de vue analogue de la variation de poids des extraits laissés à 100° par les liquides organiques animaux ou végétaux (1), est arrivé à repousser aussi cette méthode pour les vins. Voici les poids par litre de l'extrait laissé par un vin authentique de Pommard âgé de 5 ans :

	Poids par litre de l'extrait séché à l'étuve.
Après 6 heures	16 ^{gr} ,7.
— 10 —	14 8.
— 28 —	14 0.

et le poids de l'extrait continuait encore à décroître après 28 heures (2).

On ne saurait être étonné de ces faits. Dans son important mémoire *Sur les fermentations* (3), M. Pasteur avait déjà observé, à propos du dosage de la glycérine et de l'acide succinique, qu'on perdait de notables proportions de ces substances en desséchant à 100° les produits de la fermentation ; il conseillait, pour doser la glycérine, d'évaporer d'abord très-lentement la liqueur aux deux tiers à une douce température, puis de la dessécher complètement dans le vide.

(1) *Répertoire de pharmacie*, année 1876.

(2) *Bull. Soc. chim.*, t. XXVI, p. 489.

(3) *Annales de chim. et de phys.*, 3^e série, t. LVIII, p. 334.

Je ne puis concevoir pourquoi l'on n'a pas tenu plus tôt compte de cette observation importante, faite depuis 16 ans, et qui signalait une des plus graves causes d'erreur dans la prise à 100° du poids de l'extrait sec des vins.

Il faut donc renoncer entièrement à cette méthode, et, comme nous le faisons, se borner à dessécher les extraits dans le vide sous une surface très-large relativement à la masse, et en présence d'une certaine quantité d'acide sulfurique ou mieux d'acide phosphorique à des températures variant de 15 à 25 degrés.

Dans ces conditions les poids d'extraits deviennent-ils constants et comparables entre eux? Pour résoudre cette question, il fallait s'assurer si la méthode de dessiccation dans le vide donnait des poids à peu près invariables lorsqu'on faisait varier notablement et la température ambiante et la nature des vins. J'ai opéré pour ma part durant l'été très-chaud de 1876 et pendant l'automne de la même année, sur des vins très-riches en extrait et sucrés, laissant 99 grammes de résidu sec par litre, et sur des vins secs très-légers ne donnant que 15 grammes de résidu; j'ai pris des cépages très-dissemblables (Bordeaux, Midi, Bergerac blanc), enfin j'ai étudié des vins d'âge variant de 2 mois à plus de 10 ans;

Dans ces conditions diverses et fort dissemblables, j'ai toujours obtenu après un certain nombre de jours un poids d'extrait devenu à peu près entièrement constant.

Voici d'ailleurs comment j'opère. Je verse au moyen d'une pipette graduée dans un grand verre de montre pouvant être recouvert très-exactement d'un autre verre semblable rodé sur ses bords, 5 centimètres cubes environ du vin à analyser. Les deux verres tarés d'avance étant superposés aussitôt et serrés par une pince, on pèse exactement au 1/2 milligramme (1). Le verre de montre contenant le vin est alors placé durant deux jours dans le vide pneumatique en présence d'acide sulfurique, puis deux jours encore en été, 6 jours en hiver, en présence d'acides sulfurique et phosphorique à la fois, ce dernier étant d'ailleurs placé à un niveau inférieur à celui de l'acide sulfurique et séparé de lui par une toile métallique. Le vin se dessèche ainsi peu à peu en conservant sa belle couleur vermeille et, pour une température ambiante de 25 à 32°, il ne perd plus de poids après 96 heures (4 jours), la perte étant d'ailleurs devenue presque nulle à partir du 3^e jour en été. J'ai remarqué

(1) La variation de poids n'est jamais, dans ces conditions, durant le temps de la pesée, de plus de 3 déci-milligrammes.

que pour des températures plus basses, variant de 12 à 16°, il faut dans ces conditions 8 jours pour dessécher entièrement 5 cent. cubes de vin.

C'est ce qu'indiquent les nombres suivants qui donnent les poids d'extrait sec que j'ai obtenus par litre.

NATURE DES VINS.	RÉSIDU SEC 8 heures à 100.	RÉSIDU SEC 3 jours dans le vide sec.	RÉSIDU SEC 4 jours dans le vide sec.	RÉSIDU SEC 8 jours dans le vide sec.	RÉSIDU SEC 13 jours dans le vide sec.	RAPPORT du poids à 100 du poids constant dans le vide.
I. Vin de l'Hérault plâtré 8 mois.....	20,68	»	27,0	»	»	0,766
II. Vin de Roussillon plâtré 8 mois.....	26,84	»	34,2	»	»	0,784
III. Vin du Cher non plâtré.....	18,04	»	23,8	»	»	0,759
IV. Coupage des vins ci-dessus.....	20,04	»	26,2	»	»	0,765
V. Vin de Narbonne plâtré 16 mois.....	23,05	»	30,5	»	»	0,771
VI. Coupage 1/3 vin du Cher, 2/3 Midi.....	»	21,6	21,2 (1)	»	»	»
VII. Coupage analogue.....	»	22	22,0 (2)	»	»	»
VIII. Vin de Lézignan plâtré 16 mois.....	23,0	29,7	29,2	»	»	0,785
IX. Vin de Lézignan plâtré 26 mois.....	21,46	29,3	28,7	27,5	27,2	0,778
X. Vin nouveau de Lézignan plâtré 2 mois.....	21,51	»	28,1	27,24	27,18	0,789
XI. Vin blanc doux nouveau de Bergerac.....	83,6	»	102,4	99,8	99,2	0,837
XII. Vin de Bordeaux de 10 ans.....	19,74	»	25,78	24,26	23,78	0,812

Les extraits dans le vide des huit premiers vins laissés 5 jours encore dans le vide après les

(1-2) Neuf jours après, durant l'été, pas de variation dans le poids de l'extrait.

96 premières heures n'ont plus sensiblement varié de poids, les expériences étaient faites l'été par une température de 28 à 32°. Les vins suivants VIII à XII, on tété mis en expérience en automne, la température variant de 13 à 16°. Il a fallu 8 jours pour que la fixité de poids fût atteinte dans ces conditions nouvelles de température.

Appliqué comme il vient d'être dit, le procédé de dosage de l'extrait sec dans le vide donne donc *des poids fixes et comparables que l'on peut affirmer n'être pas entachés d'une erreur supérieure à 0^{sr},4 ou 0^{sr},5 par litre de vin.*

On remarquera que le poids de l'extrait sec ainsi obtenu est toujours notablement supérieur à celui que laisse le vin séché au bain-marie. L'altération continue des substances extractives à 100°, la volatilisation lente des éthers, de la glycérine surtout, et en général des corps ayant à cette température une faible tension de vapeur, enfin la dissociation de combinaisons instables, telles que certains hydrates, explique la diminution du poids du résidu laissé par le vin à 100°.

Si l'on fait abstraction des deux vins (XI et XII) du tableau précédent, d'un côté un vin très-doux, âgé de 2 mois, de l'autre un bordeaux de plus de 10 ans, on voit que pour les vins les

plus variés de nature tels que les gros vins de Roussillon et les petits vins du Cher, les vins plâtrés et ceux qui ne le sont pas, les vins de Lezignan de 2 mois et ceux de 26 mois, etc., le rapport entre les poids des deux résidus secs pris à 100° et des deux pris à froid dans le vide sec varie entre les chiffres 0,789 et 0,759; en moyenne, en multipliant pour des vins de six mois à deux ans le poids de l'extrait sec pris dans le vide par le nombre 0,775, on aura, si on le désire, le poids qu'aurait laissé ce vin séché à 100° dans les meilleures conditions (1).

On pourrait objecter qu'il peut être quelquefois avantageux d'obtenir en 5 à 6 heures le poids d'un extrait sec, et que la méthode que nous employons oblige l'expert à attendre quatre jours au moins un résultat qu'il peut lui importer de connaître plutôt. A cette objection nous répondrons : 1° qu'on ne saurait hésiter, surtout dans les graves questions d'expertise légale, à préférer une méthode ne donnant qu'à plus longue échéance des résultats certains, à un procédé

(1) On peut avoir intérêt à connaître le poids laissé à 100° si l'on veut comparer les résultats donnés par cette méthode à ceux qui ont été obtenus par l'ancien procédé. On n'a qu'à multiplier le poids dans le vide par 0,775 et l'erreur commise sera dans presque tous les cas inférieure à celle que l'on ferait dans l'expérience directe.

plus expéditif, mais entièrement incertain ; 2° que la méthode de dessiccation dans le vide ne demande de la part du chimiste aucun autre soin que celui des pesées et qu'elle présente même pour la rapidité du travail un grand avantage sur la dessiccation à 100° lorsqu'on opère sur un certain nombre de vins à la fois.

Nous avons installé notre exsiccateur de la façon suivante. Sous une petite cloche de verre rodée, tubulée, fermée par un robinet tenant le vide, et reposant sur un plan de glace dépolie, nous plaçons deux assiettes de porcelaine, l'inférieure est vide, la supérieure soutenue par un trépied de verre et séparée de la première par une toile de cuivre métallique contenant de l'acide sulfurique. Sur celle-ci nous installons un support de verre portant une tige de laiton verticale traversée horizontalement à une certaine hauteur par deux baguettes horizontales en croix ; chacune de ces baguettes est terminée par un œillet sur lequel nous plaçons un verre de montre contenant le vin à dessécher : deux étages de baguettes horizontales en croix permettent de dessécher, dans la même cloche, huit échantillons de vins à la fois. Au bout de quarante-huit heures, nous changeons l'acide sulfurique, et nous plaçons dans l'assiette infé-

rieure un poids d'acide phosphorique anhydre égal à la moitié environ du poids primitif du vin mis en expérience (1). Au bout de quarante-huit nouvelles heures durant l'été, de six jours encore pendant les autres saisons, temps durant lequel on s'occupe de la détermination des autres données expérimentales des analyses en train, on n'a plus qu'à constater à la fois les poids des huit résidus secs.

(1) Ces dispositions sont telles que l'on emploie ainsi le minimum de temps et d'acide phosphorique pour arriver à une dessiccation parfaite.

III

Poids du résidu sec laissé par les vins rouges.

On ne saurait donner de nombre exprimant le poids moyen du résidu sec laissé par un litre de vin. Ce poids varie avec le cépage, le terrain où le vin a été récolté, l'année de la récolte, l'âge de la vigne, celui du vin, son mode de fermentation et de conservation; il varie aussi suivant que le vin a été muté, viné, collé et surtout plâtré. On peut dire seulement qu'en moyenne les vins rouges français de table de 8 mois à 2 ans et demi non plâtrés, donnent de 13,5 à 25 grammes d'extrait pris à 100° par litre (soit 17 gr. à 32^{gr},5 dans le vide sec). Les deux tiers de ce résidu fixe sont représentés par de la glycérine, de l'acide succinique, du tannin, du bitartrate de potasse et quelques autres sels minéraux; l'autre tiers contient des matières colorantes en très-minime proportion, des principes albuminoïdes et des substances entièrement inconnues. Mais on peut admettre en général que, pour une année moyenne, les vins de la

consommation courante âgés de 1 à 2 ans, coupés de 1/3 de vins du Mâconais, du Cher, de l'Orléanais, du Beaujolais, etc., et 2/3 de vins du Midi, mélange qui est généralement bu à Paris, laissent de 18,5 à 19,5 d'extrait séché à 100°, par litre, lorsqu'ils n'ont pas été plâtrés. Ces nombres sont fondés non-seulement sur les analyses antérieures à ce travail, mais sur nos propres expériences que nous rappellerons ou rapporterons tout à l'heure en parlant des vins plâtrés (1).

Les vins purs du Midi, destinés le plus souvent au coupage ou à masquer la pratique du mouillage parce qu'ils sont riches en couleur ou artificiellement colorés, qu'ils ont de la vinosité et du corps, et que l'on ne craint pas d'altérer leur bouquet qui ne se développe qu'au bout de plusieurs années, ces vins, lorsqu'ils ne sont pas plâtrés, laissent pour une bonne année moyenne de 17 à 20 grammes d'extrait (à 100°) par litre. Ils offrent, du reste, de grandes variations suivant que les vins sont jeunes ou vieux, et que la fermentation de l'hiver a eu lieu ou non, suivant que le vin est doux ou sec, blanc ou

(1) On voit, d'après ces nombres, combien il serait dangereux de conclure d'après les poids moyens d'extraits indiqués dans les analyses les plus diverses citées par les auteurs.

rouge, etc. En général, les vins très-jeunes donnent de 1,5 à 3 grammes d'extrait de plus que les vins âgés de plus d'un an qui ont laissé déposer l'excès de tartre. Les vins doux fournissent des poids d'extraits très-variables, et que l'on ne saurait apprécier même approximativement par des chiffres.

Voyons maintenant comment ces purs normaux moyens de l'extrait sec varient suivant les pratiques diverses, d'ailleurs loyales et autorisées, auxquelles le commerce a l'habitude de soumettre les vins pour les améliorer ou en assurer la conservation, telles que : le plâtrage, les collages, vinages, mutages, etc.

- Tous les documents suivants sont absolument nouveaux.

IV

Influence du plâtrage sur le poids du résidu sec.

Les vins du midi de la France, et beaucoup de vins d'Espagne, d'Italie et des îles de la Méditerranée, subissent le plus souvent le plâtrage, avant fermentation. Dans ce cas, le poids de l'extrait augmente de 3^{sr},5 environ par litre. En effet, le plâtrage substitue dans le vin à deux molécules de crème de tartre $2(\text{C}^4\text{H}^4\text{O}^6)\text{KH}$ un équivalent d'acide tartrique et un équivalent de sulfate de potasse (1). Mais, comme l'a si bien fait voir M. Chancel, lorsque le plâtrage est employé avant la fermentation (et c'est presque toujours le cas), il a pour effet d'enlever à la pulpe environ deux fois encore autant de crème de tartre que celle que contenait le vin primitif. En calculant d'après ces données, on trouve que le plâtrage introduit environ par litre de vin 6^{sr},2 de sulfate de potasse et d'acide tartrique et 0^{sr},25 de plâtre à la place de 2^{sr},5 de la crème de la tartre primitive, soit environ par litre un excès

(1) Bérard, Chancel et Cauvy.

de 3^{sr},95 de résidu fixe. Les vins plâtrés du Midi donneraient donc, année moyenne, d'après les nombres ci-dessus relatifs aux vins non plâtrés (V. p. 156) de 21^{sr},9 à 23,9 d'extrait sec à 100°. C'est en effet ce que confirme l'expérience (1).

Dans les expériences nombreuses que j'ai faites sur le poids des extraits secs laissés par des vins du Midi assez variés, j'ai trouvé pour une moyenne de 12 vins plâtrés 22^{sr},6 d'extrait par litre; j'avais obtenu pour une moyenne de vins *non plâtrés* de cépages analogues de l'Hérault et de l'Aude 18^{sr},9 d'extrait par litre. On voit que ces deux nombres diffèrent de 3^{sr},7 au lieu de 3^{sr},9, augmentation de poids prévue par la théorie précédente dont ces résultats analytiques deviennent une confirmation.

Je donne ici les nouvelles analyses que j'ai faites d'un certain nombre de vins rouges français naturels ou plâtrés. Mais je dois bien prévenir que l'expert ferait souvent des erreurs regrettables, s'il fondait ses conclusions sur des moyennes quelconques données par les auteurs. Il devra toujours, lorsqu'il le pourra, déterminer comparativement, par la méthode qu'il aura

(1) Nous avons trouvé 23 grammes en moyenne.

suivie, le poids du résidu sec laissé par des vins authentiques de la même région, de même cépage, de même année, ou bien pour les vins de coupage, par des mélanges de vins authentiques faits dans des proportions analogues. Cet essai comparatif donnera seul des renseignements sur le poids normal de l'extrait sec beaucoup plus précis que les moyennes données par les divers auteurs d'après des méthodes en général erronées, variables, et qui ne s'appliquent qu'à des vins d'une autre année et souvent d'autres cépages. Nous n'en donnons pas moins les nombres suivants pour servir de termes de comparaison. Ces analyses nous sont dues pour la plupart; celles de quelques-uns seulement des vins que nous avons soin d'indiquer dans le tableau, avaient été déjà publiées par d'autres auteurs.

TOUTES LES NOMBRES INDICQUENT DES GRAMMES ET SE RAPPORTENT À UN LITRE DE VIN.

	Alcool (1).	Extrait sec à 100	Cytérine.	Crème de tartre (2).	Produit de l'incristation	Densité (3).
(A) Vins non plâtrés.						
Vins rouges français (moyenne).....	81,5	18,9	5 à 7,6	1,2 à 5	1,2 à 3,8	1,00 à 0,985
Grands bougrones de 3 à 4 ans (4).....	87	"	"	"	"	"
Bordeaux rouges supérieurs (5).....	73	16,4	"	"	"	"
Bordeaux rouges ordinaires.....	75	"	7,19	"	"	0,998 à 0,991
Vins de Narbonne non plâtrés.....	87	18,9	"	"	"	"
Vins corsés de l'Hérault non plâtrés.....	85	"	6,5 à 7,6 (6)	1,5 à 5	1,75 à 3,5	0,999 à 0,993
Bordeaux (côte Basses 1870), vin de 5 ans 3 mois, bonne année.....	86	22,24	"	"	"	0,994
Beaujolais (Pleury, 1870, excellent), vin de 5 ans 1/2.....	87	19,62	"	"	2,11	0,994
Beaujolais ordinaire (1872), vin ordinaire.....	83	20,71	"	"	2,17	0,994
Petit vin du Cher (1875), vin de 8 mois.....	73	9	18,74	"	1,72	0,996
Autre petit vin du Cher, même année, même âge.....	61	9	15,62	"	1,94	0,996
Petit vin d'Orléans de 8 mois (1875).....	53	3	17,92	"	1,77	0,998
Tres-petit bourgogne (Augy, pres Auxerre, 1875), vin de 8 mois.....	50	9	17,26	"	1,84	0,999
Vin blanc d'entre deux mers (Bordeaux 1874), vin de 20 mois.....	73	1	16,80	"	3,61	0,994
(B) Vins plâtrés.						
Vins ordinaires de l'Hérault à épaves colorés (petits vins) (7).....	81	8	"	"	"	3,2 à 4,6
Vin d'Aramon (8).....	80	5	"	"	"	"
Vin de Lézignan (10 mois).....	85	8	"	"	"	2,95
Autre de même origine et de même âge.....	85	25,08	"	"	"	"
Vin d'Olonzac (Hérault), même âge.....	82	6	25,16	"	"	"
Petits vins de l'Hérault de 1 an en partie coupés d'aramon.....	81	4	26,72	"	"	0,994
Autre même année, même cru, même âge.....	83	5	17,78	"	"	0,994
Villeveyrac (Hérault, 1875), vin de 8 mois.....	85	0	18,88	"	"	0,999
Vin de Portugal tres-foncé viné (Tinto 1875).....	108	1	21,62	"	4,05	0,999
			27,46	"	2,59	0,994

(1) Il suffit de multiplier le poids de l'alcool par huit exprimé dans ce tableau par 0,1288 pour avoir son volume pour 100 de vin, c'est-à-dire le litre centésimal du vin. — (2) Les poids de la crème de tartre qui est de 1,3 à 2,5 grammes dans les vins de plus d'un an est en général beaucoup plus élevé dans les 100 à 120 centésimes de vin. — (3) Cette densité prise à 15° est en général pour les vins rouges compris entre 1,000 et 0,991 et pour les vins marquant de 100 à 120 centésimes de 0,994. — (4) D'après Verghé-Jamouet. — (5) Analyse de Fauré. — (6) D'après M. Canacel. Vins plâtrés ou non. — (7-8) Vins analysés par M. Pasteur. 3

On voit d'après ces nombres que la moyenne du poids de l'extrait, pris à 100°, est pour les vins du Midi de 19,3 lorsqu'ils ne sont pas plâtrés, de 22^{er},9, lorsqu'ils sont plâtrés; différence 3^{er},5 qui vérifie bien, comme nous le disions, la théorie donnée ci-dessus.

On doit ajouter que très-souvent les vins et spécialement les vins jeunes, ceux de seconde cuvée, c'est-à-dire obtenus en faisant fermenter de l'eau sucrée sur le marc dont on a extrait le premier vin ou *goutte mère*, les vins blancs et surtout les vins doux, enfin les vins très-riches en alcool, contiennent une certaine quantité de glucose qui n'a pas fermenté et augmente notablement le poids de l'extrait. On le dose dans le résidu de la distillation soit au moyen du réactif cupropotassique lorsqu'on a décoloré la vinasse avec le noir animal, soit au moyen de la fermentation. Pour ces vins sucrés, le poids de l'extrait doit être compté déduction faite du poids de glucose qu'il contient. Il est bon d'ajouter que le poids de glucose dosé dans le vin, ou dans l'extrait même après précipitation par le sous-acétate de plomb de matières extractives diverses, des tartrates, etc., donne des résultats erronés, toujours trop élevés.

V

Influence des collages sur le poids du résidu sec.

Les collages à la gélatine que l'on emploie généralement pour la clarification des vins rouges usuels, s'effectuent avec 15 à 20 grammes environ de gélatine par hectolitre de vin. On fait dissoudre de la gélatine blonde à l'eau tiède, on ajoute ensuite un peu de vin, enfin l'on verse le tout dans le tonneau, et l'on agite vivement. On peut coller aussi avec des blancs d'œufs. 2 à 3 blancs battus avec un verre d'eau et 25 à 30 grammes de sel marin suffisent pour coller un hectolitre.

Nous nous sommes surtout occupés de l'influence que ces sortes de collages ont sur le poids de l'extrait sec, parce que ce sont ceux qui sont généralement pratiqués en France et spécialement à Paris.

Nous faisons subir aux vins rouges 1, 2, 3 ou 4 collages, et nous prenons le poids de l'extrait sec, soit après chaque opération, soit après que la totalité des collages avait été subie par le

vin. Nous avons pu nous assurer ainsi que, tout en s'affaiblissant, le poids de l'extrait sec ne diminuait pas proportionnellement au nombre des collages, et que la perte de poids allait sans cesse en décroissant, ce qu'il était facile de prévoir.

La colle précipite, en effet, tout spécialement le tannin proprement dit, et entraîne en même temps une forte notable quantité de la matière colorante, une petite proportion de crème de tartre, quelques acides organiques, quelques sels, et diminue même très-légèrement le titre alcoolique. Le tableau suivant résume nos expériences à ce sujet. Nos collages ont toujours été faits sur un fût de vin à la fois et d'après les méthodes employées à Paris par le commerce.

INFLUENCE DES COLLAGES
SUR LE POIDS DE L'EXTRAIT SEC, LE DEGRÉ ALCOOLIQUE ET LA COLORATION DES VINS.

VINS.	DEGRÉ centésimal initial.	DEGRÉ (1) centésimal après collage.	EXTRAIT SEC initial.	EXTRAIT SEC après un collage.	EXTRAIT SEC après 2 collages.	EXTRAIT SEC après 3 collages.	EXTRAIT SEC après 4 collages.	PERTE MOYENNE par collage.	PERTE de COLORATION après l'ensemble des collages.
Vin rouge d'Olonzac (Hérault) 1874; bon vin de deux ans.....	"	"	23,56	23,38	"	"	"	0,3	20 %
Roussillon. Rivesalles 1875; beau vin rouge de huit mois viné.....	15,0	14,9	28,24	27,92	"	"	"	0,36	"
Vin de coupage (2) (5 p. Hérault; 2 p. Roussillon; 8 p. vin du Cher).....	11,5	11,1	"	20,76	20,44	20,24	20,08	0,23	48 %
Vin de coupage (2 p. Narbonne; 1 p. Cher)...	12,8	12,4	22,44	"	"	"	21,24	0,4	50 %
Vin de coupage (2 p. Villeroyrac; 1 p. Cher)...	11,1	10,9	18,98	"	"	16,84	"	0,5	55 %
Vin de coupage (2 p. vin du Cher; 1 p. Roussillon).....	10,2	10,1	16,98	16,82	"	"	"	"	22 %

(1) Le degré centésimal alcoolique indiqué dans cette colonne est celui que possède le vin après l'ensemble de tous les collages indiqués. (2) Cas quatre vins de coupages sont des vins de table ordinaires, tels que ceux qui sont le plus habituellement consommés à Paris.

On peut résumer l'influence des collages en quelques propositions :

1° Les collages effectués sur les vins rouges font diminuer le poids de l'extrait. Chaque collage agit de moins en moins; pour trois opérations successives le poids de l'extrait sec diminue en moyenne de 0^{gr},35 par litre et par chaque collage.

2° La perte de coloration d'un vin collé est du 5° environ de la coloration primitive de la liqueur soumise au collage.

3° La diminution du titre alcoolique est de 1/10° de degré au plus par chaque collage.

L'âge de la vigne et celui du vin avec lesquels diminuent, en général, le poids de l'extrait, la nature du cépage, la maturité acquise dans l'année, le vinage qui précipite en partie la crème de tartre et quelques autres substances peu solubles dans l'eau alcoolisée, le plâtrage qui augmente au contraire le poids de l'extrait sec de 3,5 à 4 grammes par litre, enfin les collages qui le diminuent de 0,3 à 1 gramme, toutes ces modifications que le vin peut subir rendront l'expert très-circonspect quand il voudra tirer une conclusion du poids du résidu sec. Si cette donnée peut devenir une des bases les plus solides pour appuyer son jugement sur l'addition ou la non-addition

d'eau au vin incriminé, elle est aussi, comme on l'a vu, l'une des assises de sa conclusion les plus difficiles à établir fermement. S'il est facile de s'assurer qu'un vin a été plâtré, d'après l'abondance des sulfates et la nature des cendres ; qu'il a été viné d'après le rapport de l'alcool au poids de l'extrait et surtout au poids de la glycérine ; si l'on peut même tenir compte de la nature du cépage, de l'âge du vin et de la vigne, etc., en analysant, comme contrôle, un vin authentique ayant même origine et même âge que le vin suspect, comment s'assurera-t-on qu'il y a eu collage et par conséquent diminution de l'extrait par ce fait ?

Tout simplement en tenant compte de cette observation, déjà rappelée plus haut, que la colle s'unit principalement dans le vin, à l'acide tannique qui la rend insoluble et se précipite avec elle. Un vin collé devra donc être beaucoup moins riche en œnotannin que les vins de même cru, de mêmes plants, de même année, qui n'auront pas subi cette opération. Nous avons fait beaucoup d'expériences pour nous assurer de l'influence des collages sur la diminution de poids du tannin.

Nos dosages ne sont pas encore terminés, mais nous pouvons donner ici la méthode que

nous avons imaginée pour doser le tannin.

L'œnotannin ou tannin du vin, et la matière colorante rouge ne sauraient être confondus, quoique ces deux substances aient la plus grande analogie générale. La substance à laquelle le vin doit sa couleur rouge se comporte comme une matière tannique, et la plupart des méthodes de dosage de l'œnotannin ne permettent pas de séparer la matière rouge (que l'on peut apprécier au coloromètre) de l'œnotannin ou tannin proprement dit. C'est ainsi que la gélatine, l'acétate de zinc ammoniacal, etc., précipitent à la fois les deux substances au moins en partie et les confondent dans les dosages. J'ai donc renoncé aux méthodes fort imparfaites données avant moi et j'ai adopté la marche suivante.

A 100 ou 200 cent. cubes de vin, j'ajoute 1 à 2 gr. de carbonate de cuivre, j'agite vivement, je verse dans l'essai un volume d'alcool égal à son volume primitif, et j'abandonne le tout de 12 à 20 heures. Dans ces conditions l'œnotannin est entièrement précipité à l'état d'œnotannate de cuivre insoluble. La matière colorante paraît s'unir aussi à l'oxyde de cuivre, mais elle reste soluble. Je sépare alors par filtration le précipité cuprique, et je lave à l'eau alcoolisée, tant que les liqueurs sont colorées. Cela fait

j'introduis le filtre et son précipité dans un long flacon de 100 cent. cubes environ, jaugeé et portant un trait indiquant 30 cent. cubes. Il a été au préalable rempli d'oxygène (au besoin l'air suffit). Je verse dans ce flacon de l'eau contenant 10 p. 100 d'ammoniaque liquide jusqu'à affleurer au trait indiquant 30 cent. cubes. Je bouche rapidement et j'agite de temps à autre. L'œnotannate de cuivre se dissout dans l'eau ammoniacale et absorbe une quantité d'oxygène proportionnelle à son poids. Au bout de vingt-quatre heures on ouvre le flacon sous l'eau, et l'on constate, en terminant le remplissage du flacon avec une burette jaugeée, quelle quantité de gaz reste et par conséquent quelle quantité avait été absorbée.

La même expérience étant faite comparativement avec une solution titrée de tannin ordinaire mis en présence d'ammoniaque, on a, en équivalent de tannin de noix de galle, la quantité d'œnotannin contenue dans le vin qu'on examine.

VI

Influence de la conservation du vin, du vinage, du mutage sur le poids de l'extrait sec.

Les vins en fûts de 250 à 500 litres conservés durant un an dans la cave ou dans des magasins moyennement humides à une température variant de 12 à 20° se concentrent et diminuent du douzième au vingtième de leur volume. En admettant le chiffre d'un seizième comme terme moyen, on voit que le poids de l'extrait sec augmentera, pour cette seule cause, du seizième du poids *qu'il aurait eu à la même époque et dans les mêmes conditions, s'il ne s'était point évaporé.* — C'est donc d'environ 1 gr. à 1^{gr},2 par litre que le poids de l'extrait augmente en un an par le fait de sa conservation en fûts (1). En même temps, et dans les conditions ci-dessus, le titre

(1) Il est bien évident que, pour les vins nouveaux surtout, le poids de l'extrait diminue en réalité à mesure que le vin vieillit par le fait de la précipitation de la crème de tartre et de tout ce qui constitue la lie ; mais, abstraction faite de ce phénomène particulier, la concentration du liquide augmente pour sa part le poids de l'extrait de 1 gr. environ par litre.

alcoolique centésimal du vin s'abaisse légèrement de 0°,5 environ en un an.

Le *vinage* des vins autorisé par la loi jusqu'à 15°, diminue le poids de l'extrait sec non-seulement parce qu'il contribue à étendre proportionnellement le volume du vin, mais encore parce qu'il précipite au bout de quelque temps une certaine quantité des substances primitivement dissoutes et spécialement de la crème de tartre. Un vin laissant de 15 à 18 grammes d'extrait par litre viné de 6° centésimaux (porté de 9° à 15° cent.) perd par litre du fait de cette addition d'alcool 1^{er},35 environ d'extrait.

Le *mutage*, c'est-à-dire l'arrêt de la fermentation au moyen de l'acide sulfureux, de l'alcool, et depuis quelque temps de l'acide salicylique (4 gr. suffisent par hectolitre) conserve aux vins une certaine proportion de glucose et augmente très-notablement le poids de l'extrait. Dans un vin doux ou très-jeune, l'expert devra toujours doser le glucose et déduire son poids de celui de l'extrait sec obtenu

VII

Considérations qui permettent de conclure qu'un vin a été additionné d'eau.

Lorsque l'expert voudra résoudre la délicate question de savoir si un vin a été ou non additionné d'eau, il devra déterminer, par la méthode ci-dessus exposée, le poids de l'extrait sec en tenant compte des nombreuses causes de variations ci-dessus indiquées que ce poids subit suivant que le vin a été ou non plâtré, viné, collé, muté, conservé ou non en fûts. Le vin normal authentique de même âge et de même cépage qu'il prendra pour type de comparaison devra être choisi de telle façon qu'il ait été placé dans les mêmes conditions de collage, conservation, etc..., que le vin suspect. Si celui-ci était un vin de coupage, l'expert devrait examiner comparativement un échantillon provenant du mélange en mêmes proportions de vins authentiques analogues, et s'il n'a pas de renseignements suffisants sur l'origine de ces vins, il devra se demander d'abord s'il a été collé, ce

qu'il déterminera par la perte du tannin, s'il a été muté, longtemps conservé en fûts, et surtout s'il a été plâtré, ou s'il contient une certaine proportion de vin plâtré. Cette dernière et importante détermination sera toujours facile. Un vin plâtré qui n'a pas été coupé de vins non plâtrés donne toujours un précipité direct et immédiat par le chlorure de baryum acidifié par l'acide chlorhydrique ; le résidu qu'il laisse à l'incinération est neutre. Un vin plâtré, coupé de vins non plâtrés, donne aussi un précipité plus faible par le chlorure de baryum acidulé, mais nous avons observé toujours que ses cendres sont plus ou moins alcalines, et elles dégagent par les acides fixes une quantité d'acide carbonique proportionnelle à la dose de vin non plâtré qui est entré dans le coupage.

Admettons maintenant qu'après avoir tenu compte des diverses conditions dans lesquelles le vin suspect a été fabriqué, conservé, plâtré ou non plâtré, coupé, etc..., on arrive pour les vins analogues authentiques de l'année, mis en expérience comme terme de comparaison, au chiffre de 20 grammes d'extrait sec par litre, et que le vin suspect ne laisse que 17^{gr},78 par exemple d'extrait par 1000 cent. cubes (1).

(1) Dans tous les considérations et calculs qui vont suivre on

On raisonnera dès lors comme il suit : par rapport aux moyennes de l'année, calculées comme il est dit ci-dessus, et aux échantillons de vins authentiques analogues, il semble manquer au vin analysé 20^{gr}—17^{gr},78 d'extrait sec, soit 2^{gr},2 ou le neuvième de la quantité théorique probable par litre. Pour s'expliquer cette perte, on peut admettre d'abord que le vin suspect ait été additionné d'eau *seulement*, en quantité proportionnelle au déficit d'extrait qu'on a constaté. Dans le cas que nous considérons, il aurait fallu ajouter au vin le huitième de son volume d'eau, le poids de l'alcool et de l'extrait aurait ainsi proportionnellement diminué d'un neuvième. Si le dosage de l'alcool démontrait qu'il en est en effet ainsi, la proportionnalité des déficits d'extrait sec et d'alcool serait une première confirmation de la conclusion provisoire fondée sur le faible poids de l'extrait sec.

Mais il pourra se faire que le poids de l'alcool soit normal, le vin suspect ayant pu être viné puis dédoublé proportionnellement avec de l'eau.

a toujours admis les conditions les plus délicates que l'expert puisse rencontrer ; celles qui, se trouvant sur la limite des conditions normales, pourraient laisser le chimiste dans le doute. Notre raisonnement s'appliquera donc à *fortiori* aux cas des fraudes plus grossières où les déterminations relatives au vin suspect s'éloigneraient davantage de la normale.

La constatation du poids normal de l'alcool ne pourra donc, en général, ni infirmer ni confirmer la prévision première du mouillage fondée sur le faible poids de l'extrait. Aussi, dans tous les cas devra-t-on recourir à un troisième signe, *le poids de la glycérine*.

Celle-ci sera dosée avec soin (1). Dans le cas où il y aurait eu addition d'eau au vin, *sans vinage*, le poids de la glycérine qui est de 5^{sr},5 à 7^{sr},5 par litre, de 6^{sr},5 à 7^{sr},5 dans les vins du Midi, d'après M. Chancel, aurait diminué dans les proportions de l'addition d'eau, et la proportionnalité des manques d'extrait, d'alcool et de glycérine permettrait de conclure au mouillage (2).

(1) M. Chancel la dose comme il suit : à 100 cent. cub. de vin il ajoute un peu de chaux vive déliée, un peu plus que pour la saturation ; il évapore au bain-marie, reprend le résidu par 10 lavages successifs de 5 cent. cub. chacun, d'un mélange de 1 p. d'alcool à 85 et 2 p. d'éther. Il évapore le tout dans la fiole même, puis il verse le contenu en lavant avec de l'eau, dans une capsule de platine tarée, et évapore au-dessous de 100° jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de perte de poids. En multipliant l'augmentation du poids de la capsule par 1,07, on a celui de la glycérine.

M. Macagno (*Bull. Soc. chim.*, t. XXIV, p. 288) fait digérer 250 cent. cub. de vin avec de l'hydrate de plomb récemment précipité, évapore au bain-marie, reprend le résidu par l'alcool absolu et traite la solution alcoolique par CO². La glycérine presque pure reste en solution. Il l'évapore et la pèse.

(2) On pourrait faire l'objection que les variations de la gly-

Au contraire si le vin suspect avait été *additionné d'eau, puis viné*, l'augmentation de poids de l'alcool dû au vinage, par rapport à celui de la glycérine qui a diminué à la fois par l'addition d'eau et d'alcool, deviendrait un signe certain du mouillage. D'après toutes les analyses publiées, le poids de glycérine varie du dixième au quatorzième du poids de l'alcool. — Soit un vin normal contenant par litre 100 grammes d'alcool et 7^{sr},2 de glycérine ; on le mouille de un huitième d'eau et on le vine de nouveau au titre primitif. Un litre de ce mélange ne contient plus que 5^{sr},3 de glycérine, chiffre inférieur à tous les dosages de vins aussi alcooliques. De plus le rapport de la glycérine, à l'alcool qui était d'abord de 1 : 13,8 est devenu 1 : 16,4, et dans aucun vin analysé par le procédé de Pasteur ce rapport n'a été inférieur à 1 : 14. On peut donc à la fois affirmer, en se fondant sur ce rapport anormal et sur le faible poids de l'extrait sec, que le vin expertisé avait été mouillé et viné.

Mais en général le commerçant dont l'intérêt

cérine, de l'extrait et de l'alcool dans un vin peuvent être *normalement* proportionnelles ; mais il n'en est rien. En général, *pour un même cépage et une même année*, quand la quantité d'alcool diminue, le poids de l'extrait augmente ; ceci résulte de nos expériences et s'explique, en partie, par la moindre solubilité de la crème de tartre dans les vins les plus alcooliques.

est à la fois d'éviter les droits d'octroi à l'entrée des villes, de donner à son vin un bouquet qui en élève le prix, et d'augmenter encore la valeur de l'ensemble de sa marchandise en la dédoublant avec de l'eau, opère tout différemment. Il achète des vins du Midi riches en couleur et contenant en moyenne 23 grammes d'extrait, 85 grammes d'alcool, 6^{sr}, 5 de glycérine par litre. Il les vine sur place à 15°, le plus souvent en fraude. Ce vin contient alors par litre :

Extrait.....	21 ^{sr} ,7.
Alcool.....	119 ,0.
Glycérine.....	6 ,1.

Le vin ainsi préparé, au maximum de couleur et de vinosité, paye le minimum de transport et de droits, passe les octrois et arrive aux caves du commerçant en gros où il est mélangé pour $\frac{1}{3}$ environ de petits vins frais, acidulés et montés en bouquet de l'Orléanais, du Mâconnais, du Cher, etc... Supposons que ces derniers contiennent, année moyenne (ainsi qu'il résulte des analyses ci-dessus), 16 grammes d'extrait, 65 grammes d'alcool et 5 grammes de glycérine par litre, — le vin de coupage à raison de $\frac{2}{3}$ de vin du Midi et $\frac{1}{3}$ de vin du centre contiendra donc par litre :

Extrait.....	19 ^{sr} ,8.
Alcool.....	101 ,0.
Glycérine.....	6 ,0.

Ce dernier vin est trop riche en couleur et surtout en alcool; c'est alors qu'on le porte, par le mouillage, à 9° centésimaux environ, soit 71^{gr},9 d'alcool absolu par litre d'eau. Il faut pour cela ajouter 412 grammes d'eau par litre et le vin contiendra dès lors pour 1000 centimètres cubes :

Extrait.....	14 ^{gr} ,0.
Alcool.....	71 ,5 (soit 9° centésimaux).
Glycérine.....	4 ,25.

Ce sont là les chiffres typiques qui caractérisent, en effet, la plupart des vins mouillés de la consommation parisienne.

On ne saurait douter qu'un vin qui donne ces résultats à l'analyse ne soit fraudé. En effet, la faiblesse du poids de l'extrait (surtout si l'on considère que le vin en question, provenant de coupages avec des vins du Midi, est plâtré), la minime proportion de glycérine et le rapport de 1 : 16, 8 de cette glycérine au poids de l'alcool sont trois signes caractéristiques du mouillage.

Mais comme la fraude prévoit peu à peu toutes les objections, elle a imaginé (et la pratique en est déjà assez répandue à Paris) de suppléer à la fois au déficit du poids de l'extrait et de la glycérine en ajoutant au vin cette dernière subs-

tance. Le vin précédent auquel on ajouterait par litre 2 grammes de glycérine commerciale contiendrait donc :

Extrait.....	16 ^{gr} ,0.
Alcool.....	71 ,5.
Glycérine.....	6 ,25.

Il se rapprocherait davantage de la composition normale ; mais il serait encore impossible d'admettre qu'un vin contenant par litre 6^{gr},25 de glycérine, vin d'ailleurs plâtré (1), ne laissât que 16 grammes et même 18 grammes d'extrait sec.

Viendrait-on à augmenter le poids de la glycérine pour élever encore celui de l'extrait, le rapport de la glycérine à celui de l'alcool s'élèverait lui-même et dépasserait la normale.

On peut encore, pour répondre à toutes les objections, admettre un autre cas, celui où le vin suspect résulterait d'un coupage d'un vin du Midi plâtré, marquant 12,5 à 13° centés. (2), soit naturellement soit par vinage, et que l'on couperait avec son volume des petits crus du Midi ou du

(1) Si le vin primitif ne l'avait pas été, l'objection ne s'appliquerait pas moins, car au lieu de contenir primitivement 23 grammes d'extrait, il n'en contiendrait que 20, par exemple, et le vin de coupage mouillé donnerait 12,5 au lieu de 14 grammes d'extrait.

(2) Nous avons admis tout à l'heure le cas du maximum de vinage.

centre. Supposons au premier vin la composition normale par litre : *extrait* 24 grammes ; *alcool* 100 grammes ; *glycérine* 7^{sr},5. Admettons que le second ait pour composition : *extrait* : 18 grammes, *alcool* 74 grammes et *glycérine* 5^{sr},7. On coupe ces deux vins volume à volume. Le mélange aura pour composition :

Extrait.....	21 ^{sr} ,0.
Alcool.....	87 ,0.
Glycérine.....	6 ,6.

Ces rapports sont normaux, et il ne peut en être différemment puisque ce vin mixte résulte d'un simple coupage. Mais le négociant peu scrupuleux le diluera d'eau jusqu'à ce qu'il marque 8,5 à 9° centésimaux, c'est-à-dire qu'il contienne 70 à 72 grammes d'alcool par litre. Il faudra ajouter pour cela un peu plus du quart de son volume d'eau, et le poids de l'extrait s'abaissera de nouveau dans ce cas au-dessous de la normale, surtout si l'on considère que ce vin a été plâtré.

Dans l'hypothèse, enfin, que le gros vin primitif du coupage précédent n'eût point contenu de plâtre, le poids de son extrait eût été inférieur de 3^{sr},5 par litre, soit 20,5 ; le vin de coupage fait dans les proportions ci-dessus eût

contenu 19,2 d'extrait, et ce même vin mouillé du quart de son volume d'eau n'aurait laissé que 15^{es},4 d'extrait, quantité inférieure à tous les nombres donnés par l'analyse des vins de coupage, surtout de ceux où entrent les vins du Midi, dernière condition qui resterait à apprécier et qui ressortirait de l'appréciation des dégustateurs.

Il est enfin une fraude plus généralement répandue qu'on ne le croit dans les pays de production. Elle consiste à ajouter au vin normal le liquide obtenu en laissant séjourner une certaine quantité d'eau au contact du marc déjà épuisé de sa goutte-mère. On introduit ainsi à la fois dans le vin que l'on fraude de piquette une certaine quantité d'extrait et de crème de tartre, de tannin et de matière colorante en assez grande quantité pour que le poids de l'extrait du vin qui résulte du coupage de 3 à 4 parties du vin primitif avec 1 partie de cette boisson vineuse reste à peu près normal ou trop élevé. Dans ce cas, les poids de l'alcool et de la glycérine ont diminué, et ne pourraient être relevés que par le coupage avec un vin riche en alcool, ou par l'addition simultanée des deux substances précédentes. Mais même dans ce dernier cas, le poids de la glycérine, par litre, *resterait au-dessous*

de la normale proportionnellement à la quantité de piquette ajoutée.

Cette fraude n'en est pas moins une des plus délicates à déterminer. Ajoutons que les prix de transports et les droits d'octroi empêchent qu'elle puisse s'exercer dans l'intérieur des villes comme Paris, et que le commerçant n'aurait aucun intérêt à l'exécuter sur place, puisqu'un vin ainsi fraudé à l'extérieur des octrois n'en payerait pas moins, à l'entrée, les droits proportionnels à son volume.

Les quantités de sulfate de potasse et d'acide tartrique introduites dans un vin par le plâtrage, la variabilité des poids de l'acide tartrique, de la crème de tartre, de la potasse, des cendres laissées par les vins de même cépage et de même contrée suivant les années, la maturation du fruit, la nature du sol, etc., ne permettent de tirer du dosage de ces divers éléments aucun contrôle satisfaisant qui fasse reconnaître avec certitude si le vin soumis à l'analyse est ou non additionné d'eau.

DOCUMENTS A CONSULTER

I

Dispositions pénales établies par les ordonnances, décrets, et lois successivement édictés contre les fraudeurs de vins (1).

Il n'est pas sans intérêt, dans un livre destiné à être mis entre les mains des experts, de passer en revue les différentes dispositions pénales qui se sont succédé en France pour réprimer la dangereuse et malhonnête industrie de la fraude des vins. Nous ne pouvons mieux faire, à cet égard, que de reproduire ici en partie l'intéressant travail de M. de Neyremand, conseiller à la cour de Nîmes, *Sur l'art de frelater les vins*.

Une ordonnance du 30 janvier 1350, concernant la police du royaume, porte ce qui suit :

« Il est ordonné que nuls marchands de vins en gros ne pourront faire mesler de deux vins ensemble, sur peine de perdre le vin et de l'amende. Les taverniers ne pourront donner nom à vins d'aucun

(1) Ce travail est extrait de la *Gazette des Tribunaux* du 2-5 octobre 1876, et des *Annales d'hygiène et de médecine légale* 2^e série, t. XLVI, p. 13.

pays que celui dont il sera creu, sur peine de perdre le vin et de l'amende. Iceux ne pourront faire aucune mixtion de vins à autres, sur les peines ci-dessus dites. »

Le 12 février 1415, un règlement de police du roi Charles VI défend à :

« Ceulx qui vendront vin, en gros ou en détail, de faire mixtion de deux vins ensemble, comme de vin blanc et vin vermeil, soit par remplage ou autrement.

« Si ne rempliront leurs fûts d'aucun vin, ajoute le règlement, s'il n'est saing, loyal et marchand ; et aussi ne donneront nom à vin d'autre pays que celui dont il sera creu, sur peine de perdre le vin et d'amende arbitraire. »

Une ordonnance, en date du 30 mars 1635 sur la police de Paris, constate que, malgré les pénalités édictées, le mal n'a point diminué, « soit que la malice des hommes s'augmente de jour en jour, soit que les officiers discontinuent leur travail. » En conséquence, il est enjoint aux hostelliers, cabaretiers, marchands, débitants, de garnir leurs caves de toutes sortes de vins et de débiter au public, à divers prix, du bon vin droit, loyal et marchand, sans estre mélangé, à peine de quatre cents livres parisis d'amende.

En décembre 1672, un édit royal contient une disposition ainsi conçue : « Défenses à tous marchands, en gros ou en détail, de faire mixtions de vins, comme du vin blanc avec du vermeil, à peine d'amende ; défenses à tous marchands, sur peine de punition corporelle, d'amener aucuns vins sur

l'étape (*magasin de vivres*), halle et port de vente, qui soient mélangés, mixtionnés ou défectueux ; enjoint aux jurés courtiers de goûter les vins, et de tenir la main à ce qu'il ne soit contrevenu à la présente ordonnance, à peine d'amende et de suspension de leurs charges. »

Un arrêt du grand conseil, rendu le 11 août 1673 (*Journal du Palais*) et rapporté par Blondeau, défend aux cabaretiers de mettre dans le vin de la colle de poisson ou autres ingrédients.

Le 10 juin 1708, un édit ordonna la création à Paris de deux cents inspecteurs de vins et boissons.

Le 3 septembre 1718, le conseil souverain d'Alsace rend, à l'occasion des faits suivants, un arrêt réglementaire contre les frelateurs de vin :

Une sentence du bailli de Bergheim avait, le 29 août 1718, condamné à un mois de prison et à 150 livres d'amende, le nommé André, qui avait mis de la morelle (probablement de la belladone) dans son vin rouge, et la nommée Anne, sa femme, qui avait vendu le vin falsifié. Cette mixtion avait causé la mort d'un consommateur et déterminé des maladies d'une certaine gravité chez plusieurs autres.

Cette sentence ayant été frappée d'appel par les condamnés et par le ministère public, le Conseil a fait droit à ce dernier appel ; il a condamné les falsificateurs à être menés par deux valets de ville à travers les rues de Bergheim, un jour de marché, avec écriteaux devant et derrière portant ces mots : *Frelateurs de vin* ; il les a condamnés, en outre, à 30 livres d'amende pour faire prier Dieu pour le repos de l'âme du défunt, et maintenu l'amende de 150 livres

prononcée par le premier juge. Par le même arrêt, le conseil fait défenses à toutes personnes, de quelque qualité et condition qu'elles puissent être, de se servir d'aucunes drogues, graines ou herbes pour teindre et frelater les vins, sous peine de punition corporelle; il ordonne que l'arrêt sera envoyé dans tous les sièges et juridictions ressortissants au conseil, pour y être lu, publié et affiché.

Un arrêt du conseil souverain d'Alsace, en date du 29 septembre 1780, enjoint, sous peine d'amende, aux gourmets, qui goûteront du vin suspect de frelatage, d'en soumettre immédiatement des échantillons aux préposés, qui les feront analyser par des experts.

Des lettres patentes du 5 février 1787 sont conçues en ces termes :

Nous sommes informés que, sous prétexte de clarifier les vins ou d'en corriger l'acidité, des particuliers y insèrent de la céruse ou de la litharge; l'attention particulière que nous portons à tout ce qui peut intéresser la vie ou la santé de nos sujets exige que nous les préservions, par une loi émanée de notre sagesse, des dangers qui résulteraient pour eux de l'emploi d'ingrédients reconnus véritables poisons et de l'usage des boissons dans lesquelles on les aurait fait entrer; défendons à toutes personnes, propriétaires, fermiers, vigneron, marchands ou autres, même à ceux qui composent des boissons pour leur consommation personnelle seulement, d'introduire dans leurs vins et autres boissons, la céruse, litharge et toute autre préparation de plomb ou de cuivre, soit à l'instant de la fabrication, soit après, sous quelque prétexte que ce soit, même dans la vue de les corriger ou améliorer; ordonnons que ceux qui seront convaincus d'avoir introduit dans les boissons lesdites

préparations, ou d'avoir vendu, débité, et donné à boire les boissons qu'ils savaient être viciées, seront condamnés à *trois années de galères* et à 1000 livres d'amende, dont moitié sera au profit du dénonciateur; ordonnons que lesdites boissons seront jetées et répandues, de manière qu'elles soient entièrement soustraites à la consommation.

Quatre années après cette ordonnance, paraît la loi du 19 juillet 1791, aux termes de laquelle (tit. II, art. 38), celui qui vend du vin falsifié par des mixtions nuisibles, encourt un emprisonnement qui ne peut excéder une année et une amende de 1000 francs au plus, l'affiche et l'insertion du jugement.

Le Code pénal de 1810 élève cette pénalité à deux ans de prison et à 500 francs d'amende contre celui qui vend ou débite des vins falsifiés par l'addition des substances nuisibles (art. 318); le simple falsificateur ne commet qu'une contravention de police, punie de 6 à 10 francs d'amende et de trois jours de prison au plus (art. 475 et 476). Pour justifier ces pénalités, M. Monseignat s'exprimait, en ces termes énergiques, dans son rapport présenté au Corps législatif, le 17 février 1810.

Il est un genre d'attentat contre la vie, dont le projet de loi indique la répression; ses auteurs sont les débitants de boissons falsifiées par des mixtions nuisibles à la santé; empoisonneurs publics qui, par des oxydes métalliques, cherchent à donner la saveur du vin à des liquides déjà chargés d'une couleur empruntée, et vendent en détail le poison et la mort. Cette cupidité meurtrière n'était punie par la loi en vigueur que d'un emprisonnement qui ne pouvait excéder une année. Le projet qui

vous est soumis a doublé cette peine, et certes, elle n'est pas trop sévère pour des hommes aussi dangereux. ·

Ces mesures répressives n'avaient pas arrêté le débordement de la falsification ; car, le 15 décembre 1813, un décret éprouve le besoin de les renforcer : « Il est défendu à toutes personnes, est-il dit en l'article 11, faisant le commerce de vins à Paris, de fabriquer, altérer ou falsifier les vins ; d'avoir, dans leurs caves, celliers et autres parties de leur domicile ou magasin, des cidres, bières, poirés, sirops, mélasses, bois de teinture, vins de la presse, eaux colorées et préparées, et aucunes matières quelconques propres à fabriquer, falsifier, ou mixtionner les vins, et ce, sous les peines portées en les articles 318, 475 et 476 du Code pénal, et, en outre, sous peine de fermeture de leurs établissements par ordonnance du préfet de police. »

Enfin, la loi du 9 mars 1855, qui est aujourd'hui la loi répressive en cette matière, abroge les articles du Code pénal de 1810 relatifs à la falsification, et déclare applicables aux boissons les dispositions de la loi du 27 mars 1851.

Sous l'empire de ce texte législatif, les pénalités sont distribuées de la manière suivante :

Celui qui falsifie du vin destiné à être vendu, qui vend ou met en vente du vin qu'il sait être falsifié ou corrompu, est passible d'un emprisonnement de trois mois à un an, et d'une amende qui ne peut être inférieure à 50 francs. Si la falsification a été opérée au moyen d'une substance nuisible à la santé, les peines s'élèveront à deux ans de prison et

à 500 francs d'amende, même dans le cas où la falsification nuisible serait connue de l'acheteur ou du consommateur.

Celui qui détient dans ses magasins, maisons de commerce, ou dans les halles, foires et marchés, du vin qu'il sait être falsifié ou corrompu, encourt une peine de six à dix jours de prison et de 16 à 25 francs d'amende. Si la falsification est nuisible, l'emprisonnement peut être porté à quinze jours et l'amende à 50 francs.

Dans ces différents cas, le Tribunal peut ordonner l'affiche et l'insertion du jugement, et, s'il y a récidive, élever jusqu'au double les peines édictées.

Quant aux spéculateurs qui déposent dans les journaux ou le long des murailles vouées à l'affichage des annonces offrant aux amateurs de la *carrottine*, de la *scarlatine*, de la *cramoisine*, de la *sanguine* et autres *fripouines* destinées à colorer, améliorer ou *tonifier* les vins chlorotiques ou anémiques, il sera facile de les atteindre, en leur appliquant, pour le seul fait de l'annonce, les dispositions des articles 1^{er} et 3^e de la loi du 17 mai 1819, qui frappent d'un emprisonnement de trois jours à deux ans et d'une amende de 30 francs à 400 francs (1) ceux qui, par des imprimés ou affiches exposés au regard du public, auront provoqué un ou plusieurs délits (par exemple, celui de falsification de vin), sans

(1) Ces diverses amendes sont illusoires. Le frélateur devrait être sérieusement frappé par son seul endroit sensible, je veux dire sa bourse. Que lui importe une amende de 50 à 500 francs, quand, par la fraude, il a pu souvent, en profits véreux, accumuler mille fois l'amende que la loi lui inflige. (A. G.)

que ladite provocation ait été suivie d'aucun effet.

Vers la fin du seizième siècle, Guillaume Bouchet déplorait l'insuffisance des pénalités contre les sophistiqués et disait : « Une république bien policée devrait surtout punir ces brouille-vins ! » Ces regrets n'auraient aujourd'hui plus d'objet ; le pouvoir judiciaire est suffisamment armé pour combattre toutes les manifestations du frelatage : la falsification avec ou sans mixtions nuisibles, la vente ou mise en vente de vins falsifiés, la simple détention de ces liquides, l'annonce de substances devant servir au frelatage ne peuvent plus échapper à la répression.

II

Circulaire de M. le Garde des sceaux, Dufaure, relative à la répression de la fraude des vins par les matières colorantes (Journal Officiel du 18 octobre 1876).

MONSIEUR LE PROCUREUR GÉNÉRAL,

L'emploi frauduleux de divers procédés, en vue de modifier la nuance des vins, donne lieu, depuis quelque temps déjà, à des réclamations très-vives.

La coloration des vins s'opère de deux manières, soit au moyen du coupage, soit par l'emploi de diverses substances tinctoriales qui ne possèdent aucune des propriétés du principe colorant fourni par la grappe.

La pratique des coupages ne doit pas être considérée comme constituant, par elle-même, une *falsification*, dans le sens de la loi du 27 mars 1851, rendue applicable aux boissons par la loi du 5 mai 1855. Il est dit, en effet, dans l'exposé des motifs, qu'il n'est point entré dans la pensée du Gouvernement de réprimer les opérations qui consistent, « soit à couper les vins de diverses prove-

nances et de diverses qualités, pour donner satisfaction au goût public et au besoin du bon marché.... soit à imiter, par diverses combinaisons, les vins étrangers. » Aucune poursuite ne doit donc être intentée, en vertu des articles 1^{er} et 3 de la loi de 1851, contre ceux qui détiennent et mettent en vente des vins ainsi travaillés. C'est dans le cas seulement où il serait prouvé que l'acheteur a complètement ignoré la manipulation subie par ces vins que l'action publique pourrait être mise en mouvement contre le vendeur coupable de tromperie. En un mot, dans cette hypothèse, il convient de ne point exercer de poursuites pour fait de falsification, mais seulement, selon les circonstances, pour tromperie sur la qualité ou la quantité de la chose vendue.

Au contraire, le procédé qui consiste à relever la couleur des vins ou à la modifier au moyen de substances colorantes autres que celles fournies par la grappe, constitue, par lui-même, une falsification qui doit être réprimée, indépendamment de toute tromperie de la part du vendeur. Parmi ces substances, les unes peuvent être inoffensives, tandis que d'autres présentent un véritable danger.

La question de savoir si la coloration artificielle des vins « par des matières tinctoriales inoffensives » constitue le délit de falsification dans le sens légal de ce mot, ne peut soulever aucun doute. L'article 475, n° 6, du Code pénal, punissait d'une peine de simple police la vente ou le débit de boissons falsifiées, même par des procédés inoffensifs, et un arrêt de la Cour de cassation du 25 fé-

vrier 1854 avait reconnu que cet article était applicable à la coloration par des matières tinctoriales étrangères à la couleur propre des vins, lorsque la loi du 5 mai 1855, abrogeant l'article dont il s'agit, a rendu applicable aux boissons la loi du 27 mars 1851. Il résulte de l'exposé des motifs que le législateur « n'a pas entendu restreindre ou changer le sens que la jurisprudence avait déjà donné au mot *falsification* ; » mais il a eu uniquement pour but d'élever la pénalité et d'atteindre, en même temps que le vendeur, le falsificateur et le détenteur jusqu'alors impunis. « Ce n'est pas, y est-il dit, un nouveau délit qu'on veut créer, ce n'est pas un nouveau mot qu'on introduit dans la législation pénale.... Si les tribunaux ne se sont pas trompés jusqu'ici sur l'interprétation du mot *falsification*, pourquoi s'y tromperaient-ils aujourd'hui.

Vous devez donc poursuivre les commerçants qui opèrent des manipulations de cette nature (article 1^{er}, § 1^{er}, loi de 1851), qui détiennent dans leurs magasins des vins ainsi manipulés (art. 3), et qui les vendent ou mettent en vente (art. 1^{er}, n° 2). Le fait de falsification est réprimé par la loi, alors même qu'il n'est pas suivi de vente, et par suite, indépendamment de toute tromperie de la part du vendeur ; la Cour de cassation a décidé formellement, par un arrêt du 22 juillet 1869, dans une espèce où il s'agissait du mélange inoffensif de trois-six avec des eaux-de-vie, « que le fait de vendre à un commerçant qui doit les revendre lui-même, et de livrer ainsi frauduleusement au commerce et à la circulation des boissons falsifiées, constitue le dé-

lit, encore bien que l'acheteur ait connu la falsification. »

Cette solution ne rencontre aucun obstacle dans le paragraphe 2 de l'article 2 de la loi 1851.

Toutefois, Monsieur le Procureur général, si le droit de mettre, en pareil cas, l'action publique en mouvement ne peut être douteux, il convient d'en user avec prudence. Vous remarquerez que, quoiqu'elle punisse la falsification et la détention des vins falsifiés, indépendamment même de tout fait de vente, la loi ne s'applique cependant, d'après ces termes mêmes, qu'aux boissons destinées à être vendues. Il est évident d'ailleurs que, si la manipulation subie par le vin a pu avoir pour effet non-seulement d'en relever la couleur, mais de l'améliorer, de le conserver, de lui faire subir une transformation utile, aucune poursuite ne doit être exercée. Il résulte de l'exposé des motifs qu'on n'a pas voulu entraver l'opération « qui consiste, suivant l'expression usitée en ce genre de commerce, à travailler les vins d'après des procédés fort divers, les uns très-anciens, les autres indiqués par la science moderne. »

D'un autre côté, par cela même qu'à la différence de la législation antérieure, la loi de 1855, en rendant applicable la loi de 1851, punit, non plus une contravention de simple police, mais un délit, la question d'intention frauduleuse se pose nécessairement tout d'abord, et là où cette intention n'existe pas, le délit disparaît. L'exposé des motifs de la loi de 1855 contient, à cet égard, des déclarations très-nettes. « On pourrait craindre que, sous pré-

texte de falsification et à défaut d'une définition précise donnée à ce mot, la loi vint entraver certaines opérations licites de mélanges, qui sont usitées dans le commerce des vins. Il est bon, par conséquent, de déclarer qu'il n'est point entré dans la pensée du Gouvernement d'entraver en rien et de réprimer les diverses opérations loyalement faites et usitées dans le commerce. » Les mélanges auxquels les boissons sont soumises sont donc à l'abri de toute incrimination lorsqu'ils sont conformes à des usages ou à des habitudes de consommation loyalement et très-notoirement pratiqués ; mais ils prennent, au contraire, le caractère d'une falsification, lorsque, même inoffensifs, ils sont pratiqués frauduleusement et en vue de donner mensongèrement au vin l'apparence de qualités qu'il n'a point. (Cassation, arrêt du 22 novembre 1860, bulletin n° 246.)

C'est d'après ces indications que vous devrez, Monsieur le Procureur général, d'une manière ferme et uniforme, prescrire les poursuites.

Dans de nombreux journaux, articles ou brochures, la coloration artificielle des vins est préconisée comme un procédé parfaitement licite. Elle fait l'objet de prospectus et d'annonces très-répandus. Ceux qui auront, dans un cas déterminé, provoqué à une falsification de ce genre, ou fourni les instructions d'après lesquelles elle aura été opérée, devront être poursuivis comme complices, par application des articles 59, 60 du Code pénal et 1^{er} de la loi du 17 mai 1819 ; l'article 3 de cette loi permet d'atteindre aussi les provocations non suivies d'effet.

Lorsque la coloration artificielle a eu lieu au moyen des substances pouvant présenter, à un degré quelconque, un caractère nuisible, les magistrats du parquet ne doivent pas manquer, conformément aux articles 2 et 3, paragraphe 2, de la loi de 1851, de requérir une répression énergique.

Mon attention est depuis longtemps appelée sur ces importantes questions, au sujet desquelles j'ai reçu, notamment de M. le Ministre de l'agriculture et du commerce, des communications nombreuses et du plus haut intérêt.

Les chambres de commerce, les comices agricoles, les associations syndicales, les organes les plus accrédités de l'opinion, se sont émus, à juste titre, de pratiques coupables qui compromettaient, à la fois, la santé publique et la sécurité des transactions.

J'ai, dès le mois de juin, prescrit des poursuites dans plusieurs arrondissements ; je compte sur votre vigilance pour que vous mettiez l'action du parquet en mouvement partout où des délits vous seront signalés.

La fraude fait subir, non-seulement au vin, mais à bien d'autres éléments de l'alimentation publique, les altérations les plus variées. Je fais appel à votre concours pour l'atteindre sous toutes ses formes et quel qu'en soit l'objet.

Je vous prie de m'accuser réception de cette circulaire, dont je vous adresse des exemplaires en nombre suffisant pour tous vos substituts. Je désire que vous me rendiez compte, en temps utile, de la

suite qui aura été donnée aux instructions contenues dans cette circulaire.

Recevez, Monsieur le Procureur général, l'assurance de ma considération très-distinguée.

*Le Garde des sceaux, Ministre de la justice et des cultes,
président du Conseil,*

J. DUFAURE.

III

Opinion de M. le professeur A. Bouchardat sur les moyens à employer pour empêcher la fraude de la coloration artificielle des vins (1).

« *La coloration artificielle des vins, QUELLE QU'ELLE SOIT, est une fraude, et j'ajoute condamnable au point de vue de l'hygiène et de la morale. Quels moyens doit-on employer pour rendre cette fraude impossible? Nous allons successivement les indiquer. Commençons par dire qu'il faut s'attaquer aux coupables à tous les degrés. Les tribunaux sauront bien faire la part des insciens et des fraudeurs volontaires.*

« *Les premiers qu'il faut atteindre, ce sont ces fabricants qui vendent ces mixtures avec destination de colorer les vins. On ne peut leur appliquer, me direz-vous, les articles de la loi qui punit la tromperie sur la nature de la marchandise vendue; cela est incontestable; mais, comme ils débitent un mélange destiné à être introduit au corps de l'homme, et contenant deux substances toxiques, la fuchsine et l'a-*

(1) *Bulletin général de thérapeutique.* 15 octobre 1876, pages 290 et 297.

cide arsénique, ils peuvent être poursuivis et condamnés de ce chef ; en effet, les pharmaciens seuls ont le privilège de débiter de pareilles mixtures, sur *ordonnance de médecin*. La deuxième catégorie de coupables qu'il faut poursuivre, ce sont les producteurs ou fabricants de vin qui mettent en œuvre ces matières colorantes. La Chambre de commerce de Béziers a donné un excellent exemple en poursuivant énergiquement la répression de cette fraude sur les lieux de production. Il est important, en outre, comme les négociants de Cette l'ont signalé, qu'on soumette, en douane, à une expertise aussi facile que rapide les vins importés des pays étrangers, surtout ceux dont l'introduction en France *s'est considérablement accrue depuis peu d'années*.

« Les marchands de vin, et même les marchands de vin en détail, qui débitent des vins artificiellement colorés doivent être poursuivis. Ils argueront de leur ignorance, c'est une excuse qu'on ne peut admettre. Quand on appartient à une profession, on doit la connaître. Quand il se produit une question aussi capitale pour un commerce, ceux qui l'exercent ne peuvent rester étrangers à ce qui les touche si particulièrement.

« La plupart, pour ne pas dire presque tous les vins qui se débitent en France, arrivent à la consommation parisienne. Si dans ce grand centre les fraudes sont efficacement découvertes et réprimées, elles auront bientôt cessé d'être. Rien n'est plus facile que d'atteindre ce but. En effet, un important service, celui de la dégustation, est institué à la Préfecture de police pour prévenir et favoriser la

répression de toutes les fraudes qui se rapportent au vin au point de vue de ses qualités hygiéniques; il faut donner à ce service les moyens de constater facilement et sûrement ces sophistications nouvelles. Autrefois MM. les dégustateurs exerçaient leur contrôle au domicile des marchands de vin; cet usage présentait des inconvénients de divers ordres. Aujourd'hui, des échantillons sont prélevés chez les marchands de vin par les commissaires de police, et transmis à la Préfecture où ils sont soumis à l'appréciation de MM. les dégustateurs. »

.
.

« Le moyen le plus efficace pour réprimer et prévenir la sophistication des vins serait l'intervention journalière, près du service de la dégustation, d'un chimiste expérimenté. »

FIN

TABLE DES MATIÈRES

AVIS AU LECTEUR sur l'emploi des méthodes exposées dans cet ouvrage.....	5
INTRODUCTION.....	7

PREMIÈRE PARTIE

La coloration artificielle des vins.

I. Pourquoi colore-t-on les vins?.....	15
II. On ne doit point tolérer la coloration des vins avec des matières étrangères, même inoffensives.....	19
III. Matières colorantes naturelles des vins rouges.....	25
IV. Appréciation du coefficient de coloration et de la teinte d'un vin.....	31
V. Matières colorantes employées pour frauder les vins.	36
VI. Réactions caractéristiques de la couleur des vins purs.	44
VII. Procédés généraux proposés pour distinguer les vins colorés artificiellement.....	53
VIII. Réactions fournies par les diverses matières colorantes, pures ou mélangées aux vins.....	61
Réactions fournies par le vin pur.....	64
Tableaux des colorations fournies par les teintures employées à frauder les vins.....	68 à 80
IX. Marche systématique à suivre pour reconnaître la nature de la substance colorante ajoutée aux vins suspects.....	82
<i>Tableau de la marche systématique à suivre.....</i>	86
X. Réactions plus particulièrement caractéristiques des principales matières colorantes employées à frauder les vins	97
<i>Vins au bois de Fernambouc ou de Brésil.....</i>	98
<i>Vins au campêche.....</i>	99
<i>Vins à la cochenille.....</i>	100
<i>Vins à la fuchsine et autres dérivés colorants des gou-drons de houille.....</i>	102

	<i>Détermination spéciale des diverses bases colorantes dérivées des goudrons de houille.....</i>	114
	<i>Vins au phytolacca.....</i>	120
	<i>Vins à la mauve.....</i>	122
	<i>Vins à la betterave.....</i>	123
	<i>Vins au sureau et à l'hièble.....</i>	124
	<i>Vins au troëne.....</i>	127
	<i>Vins au myrtille.....</i>	127
	<i>Vins à l'orseille.....</i>	128
	<i>Vins à l'indigo.....</i>	129
XI.	Les vins colorés à la fuchsine arsenicale, ou exempte d'arsenic, peuvent-ils être bus sans inconvénient?	134

DEUXIÈME PARTIE

Le mouillage des vins.

I.	Considérations préliminaires.....	141
II.	Détermination du poids de l'extrait sec.....	143
III.	Poids du résidu sec laissé par les vins rouges.....	155
IV.	Influence du plâtrage sur le poids du résidu sec...	158
V.	Influence des collages sur le poids du résidu sec..	163
VI.	Influence de la conservation du vin, du vinage, du mutage sur le poids de l'extrait sec.....	170
VII.	Considérations qui permettent de conclure qu'un vin a été additionné d'eau.....	172
	DOCUMENTS A CONSULTER.....	183
I.	Dispositions pénales établies par les ordonnances, décrets et lois successivement édictés contre les fraudeurs de vins.....	185
II.	Circulaire de M. le Garde des sceaux, Dufaure, relative à la répression de la fraude des vins par les matières colorantes.....	193
III.	Opinion de M. le professeur A. Bouchardat sur les moyens à employer pour empêcher la fraude des vins.....	200



- Nouveau Dictionnaire des fa**
des aliments, des médicaments et
dans les arts, l'industrie et l'éco
SOUBEIRAN, professeur à l'École su
pellier. 1 vol. gr. in-8 de 640
- Le tabac et l'absinthe**, leur inf
l'ordre moral et social, par le
l'Académie de médecine. 1 vol. in
- Manipulations de physique**,
M. Henri BUIGNET, professeur à
de Paris. 1 vol. in-8 de 800 pages
cartonné.....
- Histoire naturelle des drogu**
naturelle professé à l'École de ph
BOURT. *Septième édition*, par G. I
pharmacie de Paris. 4 volumes in-
- De l'abus des boissons alcool**
pour les individus, la famille et la
lavages de l'ivrognerie, par le D^r B
- Traité d'analyse chimique**, 1
A. POGGIALE, professeur de chim
1 vol. in-8 de 610 pages, avec 171
- Aide-mémoire de pharmacie**
l'officine et au laboratoire, par E
1 vol. in-18 de 650 pages avec 159
- American manual of the gra**
1 vol. in-18, avec 2 pl.....
- Vins sophistiqués**. Procédés simpl
fications les plus usuelles et surtout
E. BASTIDE, pharmacien. In-4.....
- Sur la coloration artificielle**
moyens de les déceler, par Paul CAR
2^e Edition. Paris, 1874, in-8.....
- Du raisin**, et de ses applications thé
dication des raisins connue sous le nc
p'lothérapie, par le D^r J. Ch. HE
366 p.....
- Nouveau dictionnaire des plan**
tion, habitat et culture, récolte, cons
position chimique, formes pharmaceu
logique, usages dans le traitement
A. HERAUD, professeur d'histoire na
de Toulon. 1 vol. in-18, de 600 page
- Nouvelle médecine des famille**
par le docteur A.-C. DE SAINT-VINCE
in-18 jesus de 448 pages avec 142 fi
- Traité de chimie hydrologique**
nérales d'hydrologie et l'analyse chin
eaux minérales, par J. LEFORT, meml
cine. 2^e édition. 1 vol. in-8 avec 50