

de la vapeur aqueuse 18° au-dessous des températures respectives.

*Mercure et acide sulfurique.*

Force expansive du mercure et de l'acide sulfurique.

Le mercure entre en ébullition à 660° de mon thermomètre, et l'acide sulfurique d'une pesanteur spécifique = 1,83, à 590°. Il est très-difficile de déterminer la force précise de la vapeur de ces liquides au-dessous de 212°, parce qu'à une si grande distance du point de l'ébullition, la vapeur est si faible qu'elle est inappréciable. Suivant la loi générale, la force de la vapeur de ces fluides devrait être 0,1 p. pour le mercure à 460°, et pour l'acide sulfurique à 390°. Le colonel Roi estime la dilation de 30 pouces de mercure à 212° de chaleur = 0,5969 ou 0,5651, et dans un baromètre, elle égale, dans les mêmes circonstances, 0,5117; ce qui donne par conséquent pour différence 0,0852 et 0,0534, nombres qui devraient mesurer la force de la vapeur mercurielle de 212°. Cette mesure est beaucoup trop forte, parce qu'il est presque impossible de priver entièrement d'air un liquide quelconque; et pour peu qu'il entre de ce gaz dans le vide, sa force conspire avec celle de la vapeur du mercure.

M É M O I R E

*Du Cit. Pontier, sur la fabrication du sel de Saturne, acétite de plomb, lu à la Conférence des mines.*

Extrait par le Cit. VAUQUELIN.

LE Cit. Pontier, au commencement de son Mémoire, fait remarquer que l'art de fabriquer le sel de Saturne est pratiqué depuis long-tems, et que cependant on n'en trouve aucune trace dans les ouvrages de chimie ni dans les collections académiques, que c'est ainsi, sans doute, que beaucoup de connaissances ne sont pas parvenues jusqu'à nous, faute d'avoir été écrites; que l'on épargnerait beaucoup de peines, de veilles, de voyages et de dépenses aux artistes, si la pratique de leur art était clairement décrite.

Remarques sur l'art de fabriquer le sel de Saturne.

Que ces descriptions mettraient, à la vérité, les procédés des arts en la possession des nations étrangères, mais que le tems qui s'écoulerait depuis la création d'un art, jusqu'à ce qu'il fût assez perfectionné pour pouvoir être décrit clairement et répandu dans les pays étrangers, rendrait presque nuls les inconvéniens que l'on pourrait craindre à cet égard; que de plus la communication de ces procédés, entre tous les artistes de la nation qui les possède, et les circonstances locales, souvent plus heureuses qu'ailleurs, seraient des avantages qui dédommageraient bien amplement.

L'auteur passe ensuite aux détails historiques ; il rappelle que le sel de Saturne qui nous venait autrefois de Hollande , où on le fabrique avec le vinaigre de bierre , est employé comme mordant propre à fixer l'alumine sur les toiles , en décomposant par double affinité le sulfate d'alumine ou l'alun. Que depuis un tems auquel on ne peut assigner d'époque précise , les départemens des Bouches-du-Rhône et du Var , possèdent cet art ; et c'est principalement dans les villes d'Aix , Marseille , Toulon , Saint-Tropez , Draguignan , Deluc , etc. qu'ils l'exécutent.

Dans plusieurs parties de la République cet art est pratiqué depuis un tems immémorial.

Chacune de ces contrées produit une quantité assez grande de vin pour fournir à la consommation des habitans , à la fabrication des eaux-de-vie , et à la quantité de vinaigre nécessaire pour la préparation du sel de Saturne.

Les fonds que nécessitent les fabriques d'acétite de plomb , sont peu considérables , et depuis que les manufactures d'indiennes se sont multipliées et agrandies , les produits sont devenus assez considérables , et tournent entièrement à l'avantage du cultivateur qui tire parti d'une denrée que ses besoins ne sauraient employer.

Substitution , dans la fabrication , des plombs provenant des mines de la ci-devant Bretagne , aux plombs importés par les Anglais.

Le plomb dont on fait usage pour cette fabrication , nous venait autrefois de l'Angleterre , en saumons , pesant 5 à 6 myriagrammes ; mais aujourd'hui on se sert de celui des mines de Bretagne qui remplit aussi bien le même objet. La pureté du plomb est une chose très-essentielle pour le succès des opérations , le mélange des métaux étrangers est nuisible ; le fabricant en juge par la quantité de résidu qu'il obtient dans son travail.

Le Cit. Pontier observe que si l'on parvient à exploiter les mines de plomb qui existent dans les départemens du midi , on pourra alors avoir ce métal à bon compte , et réunir à la fabrication du sel de Saturne , celle du blanc de plomb , en employant les marcs de raisin qui servent à présent à fabriquer le vert-de-gris. En exerçant ainsi l'industrie sur les produits territoriaux , on donne plus de valeur à ses possessions , et l'on fait naître l'abondance dans les pays qui en paraissent le moins susceptibles.

Avantages qu'on retirerait de l'exploitation des mines de plomb qui existent dans les départemens du midi.

Cet objet mérite d'autant plus d'attention , que les mines de ce pays sont très-abondantes , à en juger par les échantillons que le Cit. Pontier en a recueillies , par les galeries qu'on y a percées autrefois , et par la reprise des travaux qui donnaient les plus heureuses espérances.

Les vinaigres se préparent sur les lieux où ils sont plus ou moins abondans , suivant la nature et l'exposition du sol qui produit le raisin : et sur-tout selon les soins que l'on apporte à la fabrication des vins.

Le fabricant achète tous ceux qui sont dans son arrondissement , en observant de modifier le prix d'achat en raison de la distance , afin que les frais de transport n'absorbent pas les bénéfices qu'il doit obtenir de son travail. Si cette quantité n'est pas suffisante pour alimenter ses ateliers , il fait aigrir lui-même les vins.

Les ferments qu'il emploie à cet effet , sont les lies , les résidus de la distillation du vinaigre , les sceps de vignes coupés par morceaux , le vinaigre bouillant qu'il jette dans les tonneaux où est le vin ; enfin tous les moyens déjà connus dont le succès dépend de la température du lieu.

Il conserve le vinaigre dans des tonneaux pour le service des alambics dans lesquels il est soumis à la distillation.

Les vases de terre et les cuves en maçonneries, ne peuvent servir à cet usage, à cause de la chaux et de la magnésie qui y sont contenues et qui saturent une partie du vinaigre.

Instrumens nécessaires à la fabrication du sel de Saturne.

Les instrumens nécessaires à la fabrication du sel de Saturne, consistent, 1°. en tonneaux cerclés en fer de différentes grandeurs, avec des robinets en bois; 2°. en un grand alambic de cuivre, semblable à celui des distillateurs d'eau-de-vie, de la contenance de 6 à 8 kilolitres, auquel est adapté un tuyau d'étain qui passe en ligne droite à travers un tonneau rempli d'eau qui sert de réfrigérant. Ces alambics portent, vers leur partie inférieure, deux tuyaux en cuivre pour en retirer le résidu de la distillation; 3°. un grand vase de terre appelé *jarre* dans le pays, pour conserver le vinaigre distillé, les dames-jeanes de verre sont préférables; 4°. une marnite de fer pour fondre les saumons de plomb; 5°. une capsule de cuivre de forme ovale, dans laquelle on coule à différentes reprises, avec une cuiller de fer, le plomb fondu, pour lui donner une surface étendue, et le rendre assez mince pour qu'il puisse se couper facilement; 6°. des terrines de grès où l'on dispose les lames de plomb pour être exposées à l'action du vinaigre; 7°. deux grands chaudrons de cuivre étamé pour faire bouillir la dissolution du plomb; ils doivent avoir la même capacité que la cucurbite de l'alambic, à l'effet d'économiser le combustible et de diminuer le nombre des cuites. L'un de ces chau-

drons sert à l'évaporation de la dissolution du sel filtré, jusqu'au point convenable pour la cristallisation; 8°. un filtre formé d'un châssis de bois, percé de plusieurs trous répondans aux terrines qu'on place dessous, et recouvert d'une toile claire. Chacune des ouvertures du châssis reçoit une feuille de papier sans colle, à travers lequel passe la liqueur; 9°. enfin, plusieurs petits instrumens communs à presque tous les arts chimiques, et trop connus pour qu'il soit besoin d'en parler.

#### *Procédé.*

Lorsque le plomb est presque entièrement fondu dans la chaudière de fer, on le puise avec une cuiller de fer, et avant de le couler, on pose celle-ci sur une des extrémités de la capsule de cuivre, d'où, comme d'un centre, on lui fait décrire avec la main un mouvement demi-circulaire, de gauche à droite. Le plomb se plaque par ce moyen à la surface du cuivre, et on l'obtient en lames d'un millimètre d'épaisseur plus ou moins. Un ouvrier détache ces lames avec une pince, tandis qu'un autre puise dans la chaudière de nouveau plomb, pour continuer l'opération. Quand on a préparé une quantité suffisante de ces lames, on les coupe sur un billot de bois avec une hache, pour en faire des morceaux de différentes grandeurs que l'on met dans des terrines. Ainsi travaillé, ce plomb se dissout beaucoup plus facilement dans le vinaigre, que celui qui a éprouvé la pression des laminoirs, dont l'effet est de rapprocher les parties,

On en met deux ou trois kilogrammes dans chaque terrine, que l'on multiplie selon la quantité de vinaigre que l'on a, et celle de l'acétite de plomb que l'on veut fabriquer.

Pour procéder à la distillation du vinaigre, on remplit aux deux tiers la cucurbitte de l'alambic de cette liqueur, on lute les jointures de cette appareil avec de la farine de seigle délayée dans l'eau, dont on enduit des bandes de toile ou de papier, puis on chauffe le fourneau.

On emploie à cet effet, selon le pays, de la houille ou du bois, et pour ce dernier combustible, il n'est pas besoin de grille. Il est nécessaire de renouveler l'eau du récipient de tems en tems, pendant le cours de la distillation, pour qu'elle ne s'élève pas à une trop grande température; une mare ou une fontaine, à proximité du lieu où se fait l'évaporation, rend le travail beaucoup moins pénible.

L'acide acéteux qui passe, est reçu dans des vases de verre ou de bois; mais comme cet acide est moins volatile que l'eau, on pousse la distillation presque à siccité, sans cela on en perdrait une grande quantité.

On verse dans chaque terrine, sur le plomb qui y a été placé, environ un litre de cet acide acéteux, et après les avoir ainsi garnies, on les dispose sur des étagères, pour qu'au moyen du contact de l'air, l'oxygénation du plomb puisse avoir lieu. On remarque qu'il se forme, à la surface du métal qui se trouve au-dessus du vinaigre, un oxyde blanc dont on opère la dissolution en plongeant au fond de la liqueur, les lames qui l'ont produit, et en mettant à leur

place celles qui étaient restées submergées jusque-là. Ces changemens alternatifs se font deux ou trois fois par jour, selon que ces lames s'oxydent plus promptement, que la température est plus élevée, l'acide plus concentrée, l'atmosphère plus sèche. Lorsque par une suite de l'action du vinaigre ces lames sont amincies, et que leur volume est diminué, on en ajoute de nouvelles pour que les terrines en soient toujours remplies.

L'acide acéteux prend peu-à-peu une couleur grise laiteuse, parce qu'en dissolvant l'oxyde de plomb, il entraîne en même-tems quelques parties métalliques que le frottement détache; l'expérience a fait voir que plus le vinaigre est faible, moins le plomb blanchit, et plus la quantité des parties métalliques détachées est considérable; aussi emploie-t-on le vinaigre le plus fort qu'il est possible de se procurer.

On verse cette liqueur dans des chaudières étamées, où la combinaison s'achève par l'ébullition, qui en vaporisant l'humidité, rapproche les parties du vinaigre, et les rend plus propres à saturer, et à dissoudre la partie de plomb qui n'y était que suspendue. On réduit aux deux tiers le volume de cette dissolution, et après l'avoir filtrée, on le fait consommer dans l'autre chaudière jusqu'au point, où par le refroidissement, une petite portion de cette liqueur, mise à part, fournit des cristaux. Alors on filtre de nouveau, et on la met dans des terrines pour qu'elle cristallise.

Le résidu de la première filtration est distribué dans des terrines avec de nouveau plomb, ou bien on le conserve pour un usage dont on

parlera plus bas. Vingt-quatre heures après, lorsque les cristaux sont bien égouttés, on les retire des terrines, on les fait sécher à l'ombre et non au soleil, vu qu'ils s'effleurissent facilement. Ce sel est ordinairement en prismes allongés, plus ou moins blancs ou jaunâtres, suivant la densité des eaux-mères, au milieu desquelles il a cristallisé.

L'eau-mère est de nouveau mise à cristalliser, mais s'épuisant toujours davantage, les cristaux jaunissent de plus en plus : c'est pourquoi l'on distingue dans les fabriques deux espèces de sels, l'une grasse au toucher, de couleur jaune, pulvérulente, sujette à se pelotonner, et d'une pesanteur spécifique plus considérable ; l'autre très-blanche en belles aiguilles, et beaucoup plus légère, parce qu'elle ne contient pas d'eau-mère.

Améliorations proposées par le Cit. Pontier.

Après avoir clairement exposé les procédés qui sont en usage pour fabriquer l'acétite de plomb dans les provinces méridionales, le Citoyen Pontier propose quelques améliorations assez importantes.

D'abord, les réparations fréquentes et dispendieuses qu'exigent les dégâts causés par l'action continuelle du vinaigre sur les différentes pièces de l'alambic, l'ont déterminé à faire construire une cucurbite plus large à son orifice, et moins élevée par ses côtés, il la recouvre d'un chapiteau fait avec de la poterie commune du pays, et ce changement a eu un plein succès.

Nouvelle disposition des cucurbites.

Il a observé que les terrines qui servent à la dissolution du plomb par le vinaigre, se recouvraient en dehors d'une efflorescence saline formée par la combinaison du vinaigre avec la

chaux et la magnésie qui entrent dans la composition de ces vases, et que c'est à la présence de ces sels difficilement cristallisables, que les eaux-mères doivent leur consistance et leur onctuosité.

Le même effet se fit apercevoir dans son chapiteau ; mais ayant enlevé successivement les efflorescences à mesure qu'elles se formaient, il arriva un moment où il n'en parut plus ; ce fut lorsque toutes les parties calcaires et magnésiennes cessèrent d'y exister, et que la matière du chapiteau fut réduite à l'état d'une véritable poterie de grès, c'est-à-dire, ne contenant plus que de la silice et de l'alumine.

Au lieu de serpentins de cuivre et d'étain, on peut se servir, suivant le Cit. Pontier, de serpentins en bois, composés de plusieurs pièces qui rentrentaient les unes dans les autres, et qui seraient disposées en spirale pour faciliter le refroidissement et la condensation des vapeurs. Mais il s'est servi avec plus d'avantage de tuyaux de grès qu'il avait fait venir de Paris, et qu'il avait joint ensemble au moyen de filasse et d'argile ; il assujétit le tout avec des morceaux de gomme élastique. Le diamètre de ces tuyaux étant double de celui des serpentins ordinaires, les vapeurs s'y condensent plus facilement, et en opposant moins de résistance à l'ébullition de la liqueur, accélèrent la distillation, que le Cit. Pontier rend encore plus active en dirigeant la chute d'eau réfrigérante sur le col même de son chapiteau. Il a remarqué aussi que les serpentins de plomb dans lesquels il entre la plus petite dose d'étain, sont ceux qui faisaient le plus d'usage.

Aux serpentins de cuivre ou d'étain on peut substituer des serpentins en bois.

Emploi avantageux de tuyaux de grès venant de Paris.

Séparation de l'alkool contenu dans les premiers produits de la distillation.

Il dirigea ensuite ses réformes d'un autre côté. Voyant que les premiers produits de la distillation contenaient toujours, mêlée avec le vinaigre, une petite quantité d'alkool qui était employée en pure perte pour la fabrication du sel de Saturne, il la sépara pour la distiller ensuite à part, et en retirer l'esprit ardent pur. Cet esprit avait une saveur acerbe et astringente mêlée d'amertume, ce qui bornait son usage à la préparation des vernis.

En ayant retiré 15 à 20 myriagrammes de 3 à 800 kilolitres de vinaigre, il essaya de les rendre propres, par la rectification, à l'usage des liqueurs: il y réussit en le mêlant avec l'eau, après l'avoir distillé un grand nombre de fois par le procédé de Kunkel; il s'en sépara une substance jaunâtre qui, sous la forme d'une huile éthérée, vint nager à la surface; elle était séparée de l'eau par un mucilage blanc insoluble dans l'eau et l'alkool.

Cette espèce d'éther acéteux a présenté au Cit. Pontier des caractères particuliers et intéressans pour la théorie de la fermentation. Il promet des détails sur cet objet, dès que le tems lui aura permis de s'en occuper plus amplement.

La filtration de la dissolution de l'acétite de plomb étant une manœuvre longue et ennuyeuse, le Cit. Pontier l'a supprimée en laissant tout simplement refroidir la liqueur dans la chaudière, et en la transvasant lorsqu'elle est éclaircie. Cette méthode lui a parfaitement réussi.

Le dépôt qui se forme pendant l'évaporation, fut traité avec une nouvelle quantité de vinaigre qui produisit une vive effervescence en dissolvant la portion oxydée; il donna par l'évaporation

tion des cristaux semblables aux premiers. Il resta une certaine quantité de matière qui, fondue au creuset avec un mélange de potasse, de salpêtre et de poussière de charbon, fournit un culot de plomb, dans lequel la coupellation fit découvrir une grande quantité d'argent. C'est donc, comme le remarque l'auteur, une véritable perte, que de jeter ces résidus dont on peut facilement retirer l'argent.

Les eaux-mères jaunissent les cristaux, et augmentent leurs poids sans ajouter à leurs qualités pour la teinture; le Cit. Pontier les a fait réduire séparément avec de la poussière de charbon, d'après les procédés de Lowitz: il en a retiré un sel jaune en écailles luisantes, ressemblant à du miel onctueux, et se fondant au feu comme du beurre.

Il ne lui a pas été possible de l'obtenir en aiguilles prismatiques; mais en le dissolvant dans de nouvel acide, il recouvre sa blancheur et sa forme ordinaire.

Par ce moyen, il épuise les eaux-mères de tout le plomb qu'elles contiennent en excès; il est évident, d'après cela, qu'il reste dans les eaux-mères, dont le poids est considérable, une quantité d'oxyde de plomb, qui n'est pas suffisamment saturée de vinaigre pour pouvoir cristalliser sous la forme de prisines. Le Cit. Pontier a observé que la quantité des eaux-mères, conséquemment de ce sel particulier lamelleux, était d'autant plus grande, que le vinaigre est plus faible, et que telle est la raison pour laquelle on préfère aujourd'hui pour les toiles peintes, le sel de Saturne de France fait avec du vinaigre de vin, à celui de Hollande et d'Angleterre provenant du vinaigre de bière, qui

Volume 12.

P

Argent contenu dans les résidus.

Pourquoi on préfère maintenant, pour les toiles peintes, le sel de satur.

ne de France à celui des pays étrangers.

est toujours plus faible, et qui forme conséquemment plus d'eaux-mères, dans lesquelles il y a moins d'acide.

Le Cit. Pontier termine son Mémoire par quelques remarques sur les changemens qu'il propose de faire à la fabrication du sel de Saturne; il pense, avec raison, que l'opération par laquelle on oxyde et dissout à-la-fois le vinaigre, est plus économique; car, suivant lui, on ne trouverait pas son compte à dissoudre directement l'oxyde blanc de plomb, tant à cause de son prix, et du carbonate de chaux qu'il contient, qui saturerait une portion de vinaigre en pure perte. Mais il n'en serait pas de même si l'on parvenait à exploiter les mines de plomb qui existent dans le pays, et que l'on convertit le métal en litharge sur les lieux; il y aurait alors de l'avantage à l'employer.

Le Cit. Pontier se propose de parler, dans un autre Mémoire, de la partie chimique de cet art, des causes qui font varier la cristallisation du sel de Saturne, des différences d'oxygénation du plomb par rapport au vinaigre qu'il peut contenir, de celles qui se rencontrent dans l'acide, selon les matières qui l'ont fourni, des expériences qu'il a faites pour oxyder le cuivre en employant le vinaigre distillé, enfin de cette substance éthérée qui lui a présenté des phénomènes nouveaux. Nous devons former des vœux pour que le tems et les circonstances puissent permettre au Cit. Pontier de réaliser ses projets, il en résultera sans doute un ouvrage très-intéressant, et il acquerrera par-là de nouveaux droits à l'estime et à la reconnaissance publique, de laquelle il a déjà tant mérité.

## N O T I C E

*Sur les différentes combinaisons du cobalt avec l'oxygène, suivie de quelques observations sur plusieurs sels ammoniaco-métalliques, par le Cit. Thenard.*

Extrait par le Cit. DRAPPIER, élève des mines.

ON sait depuis long-tems, et sur-tout depuis le travail du Cit. Tassaert, inséré dans les *Annales de Chimie*, vol. 28, page 84, que si l'on verse un alkali dans une dissolution de cobalt, on obtient d'abord un précipité rose-lilas, que ce précipité, par un excès d'alkali, devient successivement bleu, olive, brunit par la dessiccation, et finit par passer au noir. Ces phénomènes avaient été jusqu'alors attribués à l'influence de l'air; mais le Cit. Thenard, dont on connaît l'exactitude, vient de confirmer, par des expériences, que l'absorption de l'oxygène, qui n'avait été encore que soupçonnée, en était la véritable cause; ce chimiste, en examinant l'action de l'air, aidée ou non de la chaleur, et celle de l'acide muriatique oxygéné sur l'oxyde olive de cobalt, a trouvé que cet oxyde passait d'abord au puce, et delà au noir-foncé. Ces oxydes puce et noir, préparés par l'un ou l'autre réactif, jouissent des propriétés suivantes.

L'oxyde noir se dissout avec effervescence dans l'acide muriatique; il se dégage alors beaucoup d'acide muriatique oxygéné. Dans les acide nitrique et sulfurique, la dissolution devient plus difficile et demande plus de tems. Elle est accom-