

*Pr<sup>a</sup> Iglesia - la tela grande encarnada tiene rotulo*

REVUE  
DE CHIMIE INDUSTRIELLE



REVUE  
DE CHIMIE INDUSTRIELLE





## REVUE

DE

## CHIMIE INDUSTRIELLE

Produits chimiques. — Couleurs. — Teintures. — Métallurgie.  
Distillerie. — Pyrotechnie. — Engrais. — Combustibles. — Analyses industrielles.  
Mécanique appliquée à l'industrie chimique. — Electro-chimie

Rédacteur en Chef : FERDINAND JEAN

SEPTIÈME ANNÉE — 1897



HEMEROTECA  
MUNICIPAL  
MADRID

BERNARD TIGNOL, ÉDITEUR

53 bis, Quai des Grands-Augustins. — Paris.

Agua francesa = Para quitar el barniz de la madera metálica. 63  
Agua nacional = Para limpiar la pintura sin alterarla. 63

Brillo del soldado - pag. 189

- Cera para enterinas pag. 346

Conservación de alimentos pag. 219-289-223

2 Maestros de gran = pag. 182

2 Modelos de gelatina solidificada en forma pag. 121



# REVUE DE CHIMIE INDUSTRIELLE



**Produits Chimiques. — Couleurs. — Teinture. — Métallurgie. — Distillerie. —  
Pyrotechnie. — Engrais. — Combustibles. — Analyses industrielles. —  
Mécanique appliquée à l'Industrie Chimique. — Electro-Chimie.**

**Rédacteur en Chef : FERDINAND JEAN**

N° 85.

TOME VIII.

JANVIER 1897.

## ANALYSE DE L'ALUMINIUM ET DE SES ALLIAGES

Par M. FERDINAND JEAN.

Les métaux et les métalloïdes que l'on peut rencontrer, souvent en très petites quantités dans les aluminiums, sont nombreux et certains en modifient profondément les propriétés physiques et mécaniques telles que l'allongement, l'élasticité, la charge de rupture etc. Il est donc important au point de vue de la métallurgie de ce métal d'en effectuer une analyse minutieuse, soit pour déterminer les impuretés diverses, soit pour doser les composants d'un alliage.

Bien que M. Moissan et M. Gouthière, aient publié déjà des méthodes d'analyses assez complètes de l'aluminium et de ses alliages, nous croyons que le sujet offre encore quelque intérêt pour les analyses, c'est ce qui nous engage à publier les procédés que nous avons employés pour analyser toute une série d'aluminiums et d'alliages contenant un grand nombre de corps.

A l'aide d'une machine à forer, on prélève dans les diverses parties du lingot à analyser, une vingtaine de grammes de métal, que l'on passe à l'aimant, pour enlever le fer pouvant provenir des outils.

Une prise d'essai de 10 grammes est introduite dans un ballon à fond plat de 250 cc., fermé par un bouchon traversé par un tube à entonnoir et par un tube de dégagement, débouchant à la partie supérieure d'un flacon col droit dont le bouchon est traversé par le petit tube coudé d'un tube à boules de Will et Waretrapp, dans lequel on introduit quelques gouttes de brome, puis de l'eau distillée en quantité suffisante pour remplir le tiers de la capacité des deux grosses boules. On verse alors par le tube à entonnoir de l'acide chlorhydrique au dixième pour attaquer le métal.

L'attaque de la prise d'essai doit être menée avec beaucoup de précautions pour éviter un dégagement trop brusque d'hydrogène; il ne faut ajouter de nouvelles quantités d'acide concentré, qu'après avoir épuisé à froid et à chaud l'action de l'acide sur le métal. Quand on a une série d'analyses, on fait marcher plusieurs attaques simultanément et l'on a le soin d'ajouter dans les tubes à boules de nouvelles quantités de brome de sorte qu'il y ait pendant toute la durée de l'attaque, environ deux centimètres cubes de brome dans la petite boule intermédiaire. On termine l'attaque à chaud en s'assurant qu'il n'y a plus de dégagement d'hydrogène.

Lorsque l'attaque des 10 gr. de métal est termi-



née, on détache le tube à boules et l'on passe la solution bromée dans un becherglass; cette solution contient le soufre à l'état d'acide sulfurique, et sous forme d'acide phosphorique et d'acide arsenique, le phosphore et l'arsenic de la prise d'essai. On chauffe au bain de sable jusqu'à disparition de couleur jaune et d'odeur de brome, puis l'on précipite par quelques gouttes d'azotate de baryte; on porte à l'ébullition et l'on dose le *soufre* à l'état de sulfate de baryte.

La liqueur filtrée traitée par un courant d'hydrogène sulfuré précipite l'arsenic à l'état de sulfure. Le précipité ordinairement très minime est séché et traité par l'acide azotique fumant et calciné avec précaution de façon à obtenir l'arsenic à l'état d'acide arsénique que l'on pèse. On reprend le résidu par l'eau pour s'assurer s'il ne contient pas de l'acide antimonique insoluble, s'il y a un résidu insoluble on le calcine, on le pèse et on en retranche le poids de celui de l'acide arsénique et l'on calcule la teneur en *arsenic* et en *antimoine*.

La liqueur séparée du sulfure est portée à l'ébullition pour chasser complètement l'hydrogène sulfuré; on l'additionne de 5 cc. d'acide azotique puis de 10 cc. d'une solution concentrée de nitrate d'ammoniaque et l'on précipite par le molybdate d'ammoniaque pour doser l'acide phosphorique suivant la méthode Pemberton, par titrage alcalimétrique 0,0187 de KOHO = 0 gr.001 d'acide phosphorique.

La solution chlorhydrique résultant de l'attaque des 10 gr. de métal, est étendue d'eau distillée et filtrée à chaud sur un filtre plat taré à 100°. Le résidu noirâtre séparé par le filtre est lavé à l'eau bouillante, séché à 100° et pesé; en le calcinant au rouge on a par différence le *carbone*.

Le résidu de la calcination, dont la composition est souvent assez complexe, est désagrégué au creuset de platine avec deux parties de carbonate de soude, deux parties de carbonate de potasse et une partie de nitre.

La matière désagréguée est reprise par l'eau bouillante; on filtre et la liqueur filtrée acidifiée par l'acide chlorhydrique et évaporée à sec fournit une certaine quantité de silice que l'on calcine et pèse.

Quant au résidu insoluble dans l'eau, séparée par le filtre, on le calcine, on le dissout dans l'eau régale et on ajoute sa solution à la solution chlorhydrique filtrée provenant de l'attaque des 10 gr. de métal. Cette solution convenablement étendue

d'eau est saturée par un courant d'hydrogène sulfuré, puis filtrée pour séparer les sulfures insolubles.

Lorsque l'analyse qualitative n'a indiqué aucun métal pouvant former de sulfosels (étain, antimoine), on sèche le précipité de sulfures, on le calcine dans un creuset de porcelaine, on le traite par l'acide azotique et quelques gouttes d'acide sulfurique on passe dans un verre à précipité avec de l'eau et de l'alcool et l'on dose le *plomb* à l'état de sulfate.

Dans la liqueur filtrée séparée du sulfate de plomb on précipite le *cuivre* à l'ébullition par la soude.

Dans le cas où le métal contiendrait de l'étain ou de l'antimoine, on traiterait les sulfures mixtes par le sulfure d'ammonium jaune, et l'on doserait les sulfures solubles par les procédés connus.

Si la solution chlorhydrique, séparée des sulfures précipitables par l'hydrogène sulfuré, est incolore, elle ne contient ni chrome ni nickel, dans ce cas on la concentre par évaporation de façon à en faire 100 cc. On prélève 50 cc. de cette solution représentant 5 gr. de métal, on l'additionne de quelques cristaux de chlorate de potasse et on l'évapore à siccité pour séparer le silice. Même en prenant toutes précautions recommandées pour cette séparation, il est prudent de désagréger la silice par les carbonates alcalins et de la séparer à nouveau, pour être certain de l'avoir bien exempte d'alumine.

La solution chlorhydrique séparée de la silice est concentrée, passée dans un petit ballon de verre blanc, additionnée de 25 à 30 cc. d'acide chlorhydrique puis titrée au proto-chlorure d'étain pour déterminer la teneur en *fer*.

Les 50 autres centimètres cubes de solution représentant 5 gr. de métal, servant s'il y a lieu pour le dosage du zinc et du manganèse.

A cet effet, la solution est rendue fortement alcaline par la soude, puis portée à l'ébullition pour dissoudre toute l'alumine; on en précipite le manganèse par le brome et l'on titre le zinc par une solution titrée de sulfure de sodium.

Lorsque l'aluminium renferme du chrome, nous déterminons le fer et le chrome sur une prise d'essai spéciale, selon la méthode suivante: dans un creuset d'argent ou de porcelaine de 40 cc., on place 1 gr. de l'alliage, on ajoute un peu d'eau puis par portions des morceaux de soude en plaques et l'on chauffe avec précaution au bain de



sable jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de dégagement d'hydrogène ; lorsque l'attaque est achevée on ajoute dans le creuset du nitrate de potasse et du bicarbonate de soude, on évapore à siccité puis l'on calcine au rouge jusqu'à fusion tranquille, la masse est alors reprise par l'eau et filtrée pour séparer les oxydes insolubles. Ces oxydes insolubles sont dissous dans l'acide sulfurique étendu et la solution après avoir été réduite par le zinc et filtrée est titrée par le caméléon pour déterminer la teneur en fer.

Pour le dosage du chrome nous avons recours à un procédé par colorimètre qui est beaucoup plus rapide et moins sujet à erreur que la précipitation par le proto-nitrate de mercure ; pour cela la solution provenant de la désagrégation alcaline séparée des oxydes insolubles ayant servi pour le titrage du fer sur un gramme de métal, est concentrée par évaporation, passée dans un tube à essais portant un trait de jauge à 50 cc. et étendu d'eau distillée jusqu'au trait de jauge. Dans un autre tube, à essais de dimensions identiques, on introduit 50 cc. d'eau distillée, puis on y verse, à l'aide d'une burette graduée une solution à 10/0 de chromate neutre de potasse jusqu'à ce qu'on obtienne égalité de teinte dans les deux tubes. On note le volume de solution de chromate employée, puis on procède à un nouvel essai en versant dans le tube témoin un volume de solution de chromate un peu inférieur à celui employé primitivement, on verse de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge et l'on parfait l'égalité de teinte en ajoutant quelques gouttes de la solution type de chromate neutre. On peut aussi préparer à l'avance toute une série de tube contenant des quantités connues, décroissantes de chromate neutre et de sorte qu'il suffit de comparer la solution de chromate fournie par 1 gr. de métal avec les tubes types pour connaître la teneur de l'alliage en chrome.

On a signalé dans certains aluminiums la présence de l'azote ; pour effectuer le dosage de ce corps que nous n'avons pas du reste trouvé dans les échantillons que nous avons analysés, on place dans un ballon de 1 litre 1/2 5 à 10 gr. de métal réduit en copeaux, le ballon est fermé par un bouchon portant un tube à entonnoir et un tube de dégagement raccordé à un appareil analogue à celui que Schlösing a indiqué pour le dosage de l'azote ; on verse de la lessive de soude à 36° par le tube à entonnoir et on fait passer l'hydrogène résultant de l'attaque dans 10 cc d'acide normal décime.

Lorsque l'attaque est terminée on distille et on détermine l'ammoniaque par titration avec l'alcali décime.

Pour le dosage du sodium qu'on rencontre dans certains aluminiums, la méthode qui nous a paru la plus convenable est celle indiquée par M. Moissan, nous l'avons cependant un peu modifiée pour obtenir la soude à l'état de carbonate que l'on détermine par un titrage alcalimétrique.

Dans une capsule de porcelaine couverte par un entonnoir, on attaque 2 à 3 gr. de métal par l'acide azotique, lorsque l'attaque est terminée, on évapore à siccité au bain de sable, on détache la masse avec soin, on la pulvérise finement et après l'avoir introduite dans une capsule de platine, on calcine au rouge naissant de façon à décomposer le nitrate d'alumine jusqu'à ce qu'il ne se produise plus de vapeur nitreuses ; on reprend par l'eau bouillante et l'on filtre la solution contenant la soude à l'état de nitrate. Cette solution additionnée de quelques gouttes d'acide sulfurique est évaporée à siccité dans une capsule de platine pour transformer le nitrate en sulfate, on fait digérer avec une solution concentrée de carbonate d'ammoniaque, on sèche et calcine au rouge. On ajoute alors 10 cc. d'eau de baryte et l'on filtre. La solution est alors additionnée de carbonate d'ammoniaque, évaporée à siccité, reprise par l'eau bouillante puis filtrée. A l'aide de la solution normale acide décimé on titre le carbonate de soude passé en solution, d'où l'on calcule la teneur en sodium.

Cette méthode, un peu plus longue que celle de M. Moissan, qui se borne à transformer le nitrate de soude en chlorure de sodium que l'on pèse, met à l'abri de toute erreur pouvant provenir d'une insolubilisation incomplète de l'aluminium ou d'autres corps pendant la calcination du nitrate.

La baryte renfermant très souvent des traces d'alcali, on doit en tenir compte dans le dosage de sodium.

La correction s'établit en précipitant 10 cc. de l'eau de baryte par l'acide sulfurique, on filtre, on évapore la solution à siccité dans une capsule de platine et après avoir calciné avec du carbonate d'ammoniaque, on pèse le sulfate de soude. L'eau de baryte dont nous avons fait usage laissait un milligramme de sulfate de soude par 10 cc.

Nous donnons ci-dessous les résultats de l'analyse de six échantillons d'aluminiums et d'alliages.



	N° 1 Aluminium brut.	N° 2 Aluminium allié.	N° 3 Alliages.	N° 4 Alliages.	N° 5 Alliages.	N° 6 Alliages.
Carbone.....	0.2000	0.1000	0.4450	0.4750	0.1600	0.0500
Silicium.....	0.4245	0.1463	0.0933	0.0380	0.0840	0.1979
Soufre.....	0.0068	0.0027	Traces	0.0110	0.0220	0.0038
Phosphore....	0.0220	0.0290	0.0007	0.0200	Traces	0.0050
Antimoine....	»	»	»	»	»	Traces
Plomb.....	0.3040	0.0736	10.3074	0.1844	0.5098	0.6270
Cuivre.....	0.9385	0.4790	0.5710	0.5750	0.2719	0.9390
Fer.....	0.6840	0.5860	0.6840	0.6500	0.9260	1.2320
Chrome.....	»	»	0.5150	0.5836	»	0.3752
Sodium.....	0.1890	0.1400	0.1597	0.1600	0.1790	0.0300
Aluminium...	97.3382	98.4434	97.2339	97.3130	97.8543	97.1501

## REVUE DE L'ACÉTYLÈNE

En 1896

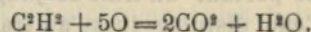
Depuis quelques mois il n'est bruit que de l'acétylène, le nouveau concurrent du gaz de houille et de l'électricité. La découverte de sa valeur éclairante tend à changer encore une fois la face de la question si importante de l'éclairage. L'éclatante blancheur de sa flamme, la possibilité, encore pas entrée dans la pratique il est vrai, qu'il fournit aux chimistes de préparer synthétiquement nombre de substances organiques et enfin, malheureusement, les victimes que ses récentes explosions ont faites, l'ont vite rendu célèbre. Si l'on s'est hâté, tout d'abord, de le porter aux nues et de voir en lui un rival supplantant sans transition tous les modes d'éclairage, on a été tout aussi excessif récemment en prêtant une oreille trop complaisante à ses détracteurs intéressés qui, dans la circonstance, ont le tort d'oublier que l'acétylène est une découverte française et qui font passer l'intérêt de quelques-uns avant l'intérêt de tous, le progrès. Oui, l'acétylène a une grande valeur, mais il a des défauts, parmi lesquels son prix élevé n'est par le moindre. Quant aux dangers d'explosions, en principe il n'est guère plus dangereux que le gaz d'éclairage, seulement nous ne le connaissons pas encore assez, nous ne savons pas le manier.

Nous allons tâcher, dans ces notes, de résumer l'état de la question.

Le gaz acétylène a été découvert incidemment par Davy, en 1836, mais c'est Berthelot qui, en 1862, l'étudia le premier, en réalisa la synthèse par l'arc électrique dans une atmosphère d'hydrogène et le fit réellement connaître.

Sa formule chimique est  $C^2H^2$ ; c'est le prototype des carbures d'hydrogène; de tous, c'est lui qui renferme le plus de carbone proportionnellement. On peut en faire dériver, par addition ou par substitution, la série tout entière, au moins théoriquement, des carbures d'hydrogène. Aussi, son importance théorique est très grande comme base du système de la synthèse organique dont Berthelot a été le promoteur.

L'acétylène est incolore, mais son odeur forte et alliée le décèle immédiatement, s'il se répand dans l'atmosphère. Il est combustible, et brûle, suivant les conditions de l'expérience avec une flamme peu éclairante et fuligineuse ou bien, au contraire, avec une flamme extrêmement brillante. C'est pourquoi, sous réserve de l'emploi de becs spéciaux, l'acétylène est actuellement mis en concurrence avec le gaz, l'électricité et les becs à incandescence. Sa combustion fournit de l'eau et de l'acide carbonique.

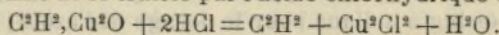


Il est peu soluble dans l'eau ainsi que dans tous les véhicules organiques. Comme tous les gaz, il obéit à la loi des températures critiques et se liquéfie sous une pression de 83 atmosphères à la température ordinaire. La pression augmente rapidement dans les récipients avec la température. Elle serait déjà de 100 atm. vers  $+ 30^\circ$ . Ces chiffres sont paraît-il inexacts et, d'après les expériences plus récentes de Pictet, la pression à la température ordinaire ne dépasse pas 40 atmosphères.

Avant la découverte du carbure de calcium, la préparation de l'acétylène était assez longue. Utilisant la propriété qu'il possède de prendre naissance dans toutes les combustions incomplètes, on faisait brûler du gaz d'éclairage ou de l'éther en présence d'un minimum d'air et on faisait passer les gaz de la combustion dans un réactif approprié, le chlorure de cuivre ammoniacal.

Ce réactif forme avec l'acétylène une combinaison rouge-sang, qui se précipite et qui est insoluble. C'est l'acétyle cuivreux ou oxyde de cuprosacétyle, que l'on a voulu rendre responsable de plusieurs des récents accidents qui ont eu un si grand retentissement.

Pour extraire l'acétylène de l'acétyle de cuivre il suffit de le traiter par l'acide chlorhydrique :



L'acétyle cuivreux, à l'état sec, si on le chauffe ou si on le soumet au choc d'un marteau, se conduit comme un explosif et détonne.



L'acétylène lui-même, quoi qu'on en ait dit, est un explosif. Il détonne sous l'action d'une cartouche de fulminate avec une grande violence. Il possède d'ailleurs la caractéristique de tous les explosifs : une grande quantité d'énergie emmagasinée à l'état latent. Il est en effet formé avec une absorption de chaleur considérable : 61 calories pour la molécule.

L'acétylène forme avec l'air des mélanges explosifs. C'est une propriété commune à tous les gaz combustibles excepté le gaz d'éclairage. L'air à 3 0/0 d'acétylène commence à détoner, à 22 0/0 il se dépose du charbon non brûlé et il s'en dépose de plus en plus jusqu'à la limite extrême qui est 82 0/0 d'acétylène ; au-dessus de cette proportion le mélange ne détonne plus.

L'acétylène est capable de produire trois sortes de phénomènes pouvant affecter un caractère dangereux.

1° Explosion par décomposition.

2° Explosion par combustion de mélanges détonnants.

3° Combustion sans explosion.

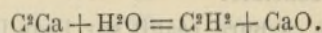
Les deux derniers font partie des propriétés du gaz d'éclairage. Les détracteurs de l'acétylène ou les gens qui en ont peur peuvent donc seulement arguer du premier. Mais nous ferons remarquer qu'en ce qui concerne l'acétylène gazeux, la décomposition n'est provoquée que par un détonateur, comme le fulminate de mercure. Pour l'acétylène gazeux comprimé et l'acétylène liquide, la chose peut être différente et l'est même très probablement, mais les données expérimentales manquent, ou du moins manquent de certitude, car au milieu de l'énorme conflit d'intérêts que suscite ce corps, il est publié les assertions les plus diverses et même les plus fantaisistes. Aussi ne faut-il y ajouter foi qu'avec circonspection. D'ailleurs, à un autre point de vue, il est d'observation que la façon de se comporter des substances ou des choses est souvent différente au laboratoire et dans la pratique courante. Il faut attendre des expériences faites en grand, et assister avec calme, en toute indépendance, aux polémiques des journaux, des expérimentateurs et des... marchands. Nous croyons que la question se déplace peu à peu. Elle était scientifique et industrielle, partant intéressante, elle l'est encore, mais elle devient un sujet de lucre et querelle de boutique.

Des gens des moins compétents, si l'on en juge par les connaissances techniques dont ils font mon-

tre, publient dans certaines feuilles spéciales des articles biens amusants, bien bizarres : Ce sont ces gens qui, avec leur intérêt personnel et leur partialité, tiraillent à droite et à gauche l'opinion du public qui se renseigne et font ainsi plus de tort à l'acétylène que toutes les explosions. Comparer l'appareil d'un concurrent à une bombe perfectionnée et en proposer un qui diffère par tel robinet ou telle conduite, avouons que c'est là une manœuvre maladroite et peu faite pour inspirer la confiance ! Le manque d'entente, la hâte fébrile de gagner de l'argent, l'incapacité de certains, retardent plus la marche progressive des applications de l'acétylène que la routine, les frais d'installation et la difficulté où l'on est encore de produire le carbure à bon marché, n'y mettent d'entraves.

Jusqu'à la découverte du carbure de calcium et du procédé électrolytique qui permet actuellement de le préparer en grand, il était impossible de songer à l'acétylène pour l'éclairage.

Le carbure tel qu'on le prépare électrolytiquement en faisant réagir le charbon sur la chaux dans le four électrique, est un corps noirâtre, fusible. C'est en réagissant sur l'eau qu'il donne naissance à l'acétylène :



Au détail, on le trouve couramment à 0 fr. 90 et 1 fr. le kilog ; en gros, par plusieurs tonnes il vaut dans les 4 à 500 fr. la tonne. Il en est de plus cher, de moins cher ; à vrai dire on ne connaît pas son vrai cours, qui devrait être basé sur son rendement en acétylène. Certains vendeurs prétendent le fournir à 200 fr. la tonne.

Les principales usines fabricant le carbure sont actuellement en Amérique : Wilson à Spray ; en Suisse, à Neuhausen, Arteren, l'Aktien Gesellschaft ; en Allemagne, les usines Bitterfels (Berlin) enfin quelques usines aux environs de Paris.

Le carbure de calcium tel qu'il est livré est de qualité très variable : il contient deux sortes d'impuretés, les matières inertes, et les matières qui comme lui s'attaquent par l'eau.

Les premières ont l'inconvénient de diminuer le rendement en gaz dégagé, qui doit être de 300 litres environ au kg. pour un bon carbure et qui peut dans certains cas, tomber à 100 l., 90 l. et même moins. Ce sont : le graphite, le charbon non attaqué, le borure de carbone, le siliciure de carbone ou carborandum, des siliciures et carbures métalli-



ques inattaquables par l'eau, mais attaquables par les acides.

La seconde catégorie d'impuretés comprend des phosphures, azotures, sulfures, notamment du sulfure d'aluminium qui réagissent sur l'eau et donnent de l'hydrogène phosphoré, de l'ammoniaque et de l'hydrogène sulfuré qui viennent souiller le gaz et nuire à l'éclat de la flamme. Ces corps peuvent aussi avoir pour effet de faciliter l'attaque des métaux avec lesquels ils sont en contact. Ainsi, l'ammoniaque doit faciliter la formation de l'acétylure en attaquant le cuivre en présence de l'oxygène.

Ces impuretés n'existent qu'en petite quantité paraît-il. Mais certains — (de mauvaises langues évidemment) — prétendent qu'il y en a beaucoup plus qu'on ne veut bien le dire, ce qui fait qu'au lieu de brûler de l'acétylène, on brûle un mélange gazeux plus ou moins complexe. Certainement les analyses de carbures qui ont été faites par des gens compétents sont probantes en ce qui concerne les échantillons examinés, mais il paraît que rien ne ressemble moins à un carbure de calcium qu'un autre carbure. En tous cas, les impuretés que nous signalons sont combustibles et leurs produits de combustion ne sont pas tous inoffensifs, s'ils sont en quantité sensible.

Lorsque le carbure réagit sur l'eau il se forme un résidu de chaux éteinte insoluble mêlée aux impuretés inattaquées. Il est donc nécessaire de nettoyer les récipients de temps en temps.

L'acétylène pour l'éclairage est employée sous deux formes. Ou bien l'appareil produit lui-même l'acétylène par réaction du carbure sur l'eau, ou bien on emploie l'acétylène liquéfié, contenu dans des récipients d'acier qui sont munis de robinets et qui le débitent à volonté, sous la pression que l'on désire.

Les appareils produisant eux-même l'acétylène sont de formes différentes : il y en a déjà un très grand nombre de modèles. Dans les uns, c'est l'eau qui vient automatiquement en contact avec le carbure, quand on ouvre le robinet et qui est refoulée par le gaz quand on le ferme ; dans d'autres, le carbure tombe dans le liquide par fragments réguliers, à intervalles réguliers, et donne un dégagement constant ; les uns ont un gazomètre-réservoir, les autres dégagent le gaz directement sous une pression constante.

L'emploi de l'acétylène liquéfié est plus coûteux. Il évite les manipulations de préparation, mais il présente un certain danger que les explosions ré-

centes sont venues confirmer. L'acétylène liquéfié est plus pur que l'acétylène obtenu directement. M. Pictet, qui a pris l'initiative de sa préparation en grand, a établi à Paris une usine où on le prépare dans des bombonnes métalliques.

MM. Berthelot et Vieille ont fait récemment des expériences sur le caractère explosif de l'acétylène liquéfié.

L'acétylène liquide sous l'influence d'un fil métallique incandescent se décompose et développe une force comparable à celle du coton-poudre. Son coefficient d'explosibilité est 9.500 environ. La pression sur les parois intérieures des bombes d'acier ayant servi aux expériences a été évaluée à 5.564 kg. par  $\text{cm}^2$ . Après l'explosion, on trouve un bloc compact de charbon aggloméré par la pression, à cassure conchoïdale et brillante comme celle du verre. La vitesse de combustion est relativement lente par ignition.

Le choc ne paraît pas avoir une influence très sensible : on a pu laisser tomber d'une hauteur de 6 m. des bombes d'acier pleines d'acétylène ou les soumettre aux coups d'un mouton, sans produire d'explosion dans le cas d'acétylène gazeux comprimé à 10 atmosphères. Pour l'acétylène liquide il y a eu explosion, mais explosion tenant à une combustion et non à une décomposition.

Quant à l'action de l'amorce au fulminate, elle est connue depuis longtemps : elle produit toujours une explosion d'une grande violence.

On signale aussi comme dangereux l'attaque du carbure par de très faibles quantités d'eau, comme pouvant échauffer assez la masse pour provoquer une décomposition. Même si cela ne va pas jusqu'à l'explosion, les élévations locales de température peuvent provoquer la formation de polymères de l'acétylène, la benzine, le styrolène, l'hydrure de naphthaline, etc., polymères qui dégagent eux-mêmes beaucoup de chaleur.

Les compressions et les détentes brusques peuvent aussi être dangereuses, car on sait que la détente des bouteilles d'acide carbonique dégage parfois assez de chaleur pour provoquer la carbonisation de copeaux de bois. Avec l'acétylène, il pourrait y avoir décomposition locale susceptible de se propager.

Les chocs brusques amenant des ruptures ne semblent pas, paraît-il, capables de provoquer la décomposition directement, mais une étincelle par friction des fragments métalliques les uns sur les autres peut enflammer le mélange tonnant formé, avec



l'air dès la rupture, par l'acétylène redevenu gazeux.

Suivant le rapport de ces expérimentateurs, les caractères dangereux ne compensent pas les avantages de l'acétylène et dans la pratique ne doivent pas en limiter l'usage.

De fait, il est assez facile de parer à ces inconvénients, et lorsqu'on a eu à déplorer des accidents, on l'a toujours dû à des imprudences. C'est d'ailleurs ce qui a lieu pour le gaz d'éclairage lui-même, seulement, il nous paraît moins dangereux, parce qu'il nous est plus familier.

#### Toxicité de l'acétylène.

L'acétylène n'est pas *toxique*, mais seulement *asphyxiant*. Le sang, en effet, après l'avoir absorbé, le laisse dégager avec la plus grande facilité. Il n'y a pas formation d'une combinaison stable, comme cela a lieu pour l'oxyde de carbone, circonstance qui rend ce gaz si dangereux. Jusqu'à présent, on n'a enregistré aucun accident de ce fait.

Les gaz de la combustion de l'acétylène ont également été le sujet de recherches au sujet de leur toxicité, essais bien inutiles selon nous, car il ne s'y trouve et ne peut s'y trouver aucune trace d'oxyde de carbone, puisque le gaz brûle toujours en flamme mince et étendue et en présence d'un excès d'air.

Revenons à la lumière fournie par l'acétylène. La flamme qu'il donne est très blanche, très fixe et extrêmement brillante. Elle n'est pas livide comme le bec Auer primitif. Son pouvoir éclairant est environ 15 à 18 fois plus grand que celui du gaz ordinaire (bec papillon) et 4 f. 1/2 plus grand que celui du bec Auer, à volume égal, bien entendu. A vrai dire, ces résultats ont été contestés, les uns affirmant plus, les autres moins. Voici un tableau que nous empruntons aux *Mémoires et comptes-rendus de la Société des Ingénieurs civils*:

#### Pouvoir éclairant comparatif de quelques gaz.

Gaz des marais.....	5	bougies
Gaz d'éclairage.....	16	—
Ethyle.....	35.7	—
Propyle.....	40.7	—
Ethylène.....	70	—
Butylène.....	123	—
Acétylène.....	240	—

L'éclat extraordinaire de cette lumière provient de la haute température à laquelle sont portées

les particules de carbone (3.000° et plus, peut-être). La chaleur de formation de l'acétylène vient considérablement augmenter la température de combustion et c'est ce qui est cause de l'extrême blancheur de la flamme. Les particules de carbone jouent ainsi le même rôle que les terres rares du manchon Auer.

Les becs à acétylène doivent être de forme spéciale, les fentes très étroites de façon à bien étaler la flamme, condition sans laquelle elle fume. Le bec à trous opposés (Manchester), donne de bons résultats aussi, pourvu que les trous soient très fins; la pression doit être un peu supérieure à celle du gaz ordinaire, 6 à 10 cm. d'eau environ.

Pour le prix de revient, il est impossible, dans l'état actuel d'incohérence du marché et des appareils, d'établir des chiffres. Néanmoins, supposons un bon carbure (300 l. au kg.), coûtant 0 fr. 50 le kg., et alimentant un bec de 30 à 45 litres à l'heure = 35 à 50 bougies, le mètre cube de gaz coûtant 1 fr. 70, la dépense par heure sera à peu près 0 fr. 05 à 0 fr. 08.

Voici quelques données sur le pouvoir éclairant :

Bec à acétylène....	35 l. à l'heure	45 bougies
—	45	62
—	67	97
—	82	138
—	92	143
Bec Papillon au gaz	11 l. 5 à l'heure	par bougie
— Argand.....	10 l.	—
— Siemens.....	3 l. 7	—
— Auer moderne.	2 l. 7	—

A notre avis, un des modes d'emploi de l'acétylène qui donnait le meilleur résultat serait le mélange avec les gaz actuels qu'il améliore considérablement. On a fait des essais, mais les résultats ne sont pas concordants et nous font réserver notre jugement. D'ailleurs, dans cet ordre d'idées, la benzine, qui n'est, après tout, que de l'acétylène condensé se présente comme un redoutable concurrent au point de vue du prix.

On a aussi tenté d'améliorer le gaz à l'eau carburé. Même réflexion que ci-dessus.

On a proposé l'acétylène pour les moteurs, mais cela est encore trop cher. La question sera certainement à reprendre dans quelques années si on arrive à un bon marché suffisant, surtout pour certains usages tout spéciaux, comme pour les moteurs des navires qui ne doivent pas se charger outre mesure, d'un combustible encombrant ou



pour les automobiles; les petits moteurs de campagne, etc.

Voilà en résumé, où en est la question. Toutes les informations que l'on publie, concernant les prix de revient, les rendements, etc., doivent être accueillies avec circonspection; car, tant que l'on n'aura pas opéré sur de grandes quantités, qu'on n'aura pas, en un mot, expérimenté à fond, on s'exposera à des surprises. L'industrie du carbure de calcium dont dépend l'acétylène, dépend elle-même du coût de la force motrice, et nos montagnes sont pleines de cours d'eau et de chutes qu'on pourra utiliser le moment venu. Aussi, laissons nos voisins se lancer dans des spéculations plus ou moins hasardeuses. Notre industrie a assez de vigueur et de vitalité pour rattraper ses rivales, si l'acétylène prend l'extension à laquelle il paraît appelé.

## ETUDE SUR LES VERNIS

L'art de faire les vernis, consiste, comme on le sait, à dissoudre une ou plusieurs résines, mélangées en proportions convenables, dans un dissolvant soit entièrement volatil, soit constitué par un mélange d'un liquide volatil et d'une huile siccatrice. Dans le premier cas, on obtient un vernis volatil, et dans le second, un vernis gras, vernis jouissant tous deux de propriétés différentes, le premier se formant très rapidement en couche mince, luisante et sujette à s'écailler, le second au contraire, donnant par évaporation lente du dissolvant volatil et oxydation de l'huile siccatrice, une pellicule plus solide et plus souple que la précédente.

L'évaporation du fluide dissolvant qui se fait aussitôt après l'application du vernis est donc plus ou moins rapide.

Pour qu'un vernis remplisse toutes les conditions du but auquel il est destiné, il faut donc qu'il puisse s'étendre en une couche luisante et unie, solide, transparente, formant un tout homogène, résistant longtemps et sans s'écailler ni se gercer à l'action de l'air et de l'eau.

L'art de fabriquer les vernis, remonte à l'époque déjà ancienne, où les premiers missionnaires firent à leur retour connaître les beaux laques de la Chine.

De tous côtés, les chercheurs se mirent à l'œuvre, mais leurs travaux, dirigés sans ordre aucun, n'aboutirent qu'à une série de formules, plus ou moins

bonnes et qui cependant parfois donnèrent d'excellents résultats, qui n'ont même pas été atteints de nos jours, tels les vernis Martin.

Wattin, le premier en 1772, publia son *Art du peintre, du doreur et du vernisseur*, dans lequel il donnait les premières notions et en même temps de nombreux et utiles renseignements sur cet art qu'il chérissait. Puis en 1803, Tingry publia à Genève, son *Traité théorique sur l'art de faire et d'appliquer les vernis*, dans lequel, utilisant les premières notions de la Chimie, qui venait de naître avec Lavoisier, il chercha à diriger la fabrication des vernis, dans une voie plus scientifique que celle qu'elle avait suivie jusqu'alors.

De nombreux ouvrages ont paru depuis, sur cette industrie et malgré les progrès rapides et splendides que nous constatons dans les diverses branches de la chimie industrielle, la fabrication des vernis est notablement en retard.

La routine y règne en grande maîtresse, et aucun progrès sensible ne semble s'y être manifesté.

Nous devons dire, il est vrai, que peu de savants ont pris pour but de leurs recherches, les résines, pour lesquelles nous en sommes encore aux travaux de Berzelius.

Il est même actuellement très difficile de se prononcer en toute conscience, sur la composition chimique d'une résine ou d'un vernis quelconque.

Aucun procédé analytique actuellement connu, ne donne complète satisfaction à ce sujet.

Il est donc à souhaiter que des recherches bien dirigées soient faites dans ce sens, tant au point de vue de nos connaissances scientifiques, que de l'essor d'une industrie, qui jusqu'ici s'est confinée dans une routine presque absolue.

Les qualités d'un bon vernis, dépendent beaucoup de la dureté des résines employées à sa fabrication, aussi doit-on attacher une grande importance au choix des résines que l'on utilisera. Ces résines sont en général très difficilement solubles et pour les rendre facilement solubles, on leur fait subir un traitement préalable qui consiste à les chauffer jusqu'à leur point de fusion, soit à feu nu, soit à la vapeur ou à l'air surchauffé.

Pendant cette opération qui doit être soigneusement faite, les résines perdent de 15 à 20 0/0 de leur poids initial.

Nous pouvons citer, comme exemple de semblables résines, le succin, ou les différents copals, qui donnent par leur cuisson à haute température, le pyrosuccin et le pyrocopal, solubles dans les divers



dissolvants tels que l'alcool, l'éther, l'essence de térébenthine, etc.

Cette opération, comme nous l'avons dit, doit être très surveillée : car si les particules ne subissent pas la fusion, elles ne se dissoudront pas et donneront naissance par l'évaporation du vernis, à des auréoles plus claires, ayant une moindre épaisseur et ayant au centre une petite parcelle de résine non dissoute.

Nous avons observé ce phénomène, avec un vernis composé de parties égales d'huile de lin et d'essence de térébenthine, 10 parties de litharge

10 parties de minium

15 parties de gomme laque A  
en plaques.

On devra donc, dans la fabrication des vernis, apporter une attention particulière à faciliter le contact intime entre le dissolvant et la résine, qui devra avoir été au préalable parfaitement pulvérisée. Les morceaux trop gros ne se dissolvant que difficilement.

Les dissolvants devront être aussi soumis à l'analyse, afin de constater s'ils n'ont pas été fraudés, en particulier l'essence de térébenthine qui est souvent adultérée avec de l'huile de résine.

Cette addition peut se déceler assez facilement, en examinant l'essence au polarimètre.

L'essence de térébenthine étant lévogyre et ayant un pouvoir rotatoire de  $-48^{\circ}32'$ , tandis que l'huile de résine est dextrogyre et à un pouvoir rotatoire de  $+30^{\circ}$ .

Le fabricant devra donc apporter tous ses soins à avoir des produits de composition constante, ou tout au moins de composition connue.

Les divers dissolvants devront être analysés afin de constater leur pureté, tels sont : l'alcool éthylique, méthylique, l'acétone, essence de térébenthine, chloroforme, benzine, aniline, alcool amylique, etc ; les huiles siccatives sont aussi sujettes à falsification, les plus employées sont les huiles de lin, de coton, de chènevis, de noix, d'œillette, de ricin, d'elœcocca, etc.

Depuis quelques temps, à côté des anciennes matières colorantes telles que le sang dragon, la gomme gutte, le santal, le curacuma, le rocou, le safran, l'indigo, etc., on emploie beaucoup les couleurs d'aniline. Les suivantes sont les plus employées dans la fabrication des vernis à l'alcool.

Fuchsine.

Safranines.

Héliotrope au tannin.

Bleu de Lyon.

Bleu méthylène nouveau.

Violet méthyle.

Brun Bismarck.

Nigrosine.

Vert solide.

Vert brillant.

Chrysoidine.

Thioflavine T.

Phosphine nouvelle G.

La Manufacture Lyonnaise, à côté de ces matières colorantes, produit aussi des couleurs diamine, qui par leur facilité d'emploi trouveront un débouché dans la fabrication des vernis à l'alcool. Ces matières colorantes, qui se dissolvent facilement, n'altèrent aucunement la transparence des vernis.

P. TRUCHOT.

## DEUXIÈME CONGRÈS DE CHIMIE APPLIQUÉE

(Suite)

### ÉTUDE DE QUELQUES CHAMPIGNONS UTILISABLES EN DISTILLERIE

Par M. E. SOREL

Tandis que dans la plupart des nations européennes ou d'origine européenne on recourt, pour transformer l'amidon en un mélange de dextrine et de sucres fermentescibles, à l'action d'une diastase spéciale, l'amylase, qui se produit plus ou moins abondamment au début de la germination des céréales, les peuples de l'Extrême-Orient ne disposant guère que du riz, dont la graine développe fort peu d'amylase, se servent d'un procédé tout différent pour liquéfier l'amidon cuit et en tirer une matière alcoolisable.

A Java, l'arrak est obtenu d'une variété spéciale de riz appelée Ketan (*Oriza glutinosa*), saccharifiée au moyen du Ragi. Cette matière consiste en boulettes de quelques centimètres, essentiellement formées d'un mélange de riz et d'organismes divers, et se rapproche de ce que le docteur Calmette a appelé la levûre chinoise.

A côté de petites quantités de dextrines, le Ragi donne principalement du glucose aux dépens de l'amidon du riz cuit.

Pour obtenir ce Ragi les Javanais font une bouillie de riz qu'ils réduisent en boulettes et séchent au soleil dans de la paille de riz qui paraît être le lieu d'origine des organismes saccharifiants.

Si l'on examine ces boulettes de Ragi, on y trouve différentes bactéries qui ne jouent aucun rôle utile, qui sont même nuisibles à la fermentation quand elles se multiplient beaucoup, les cellules de levûre et des fragments de mycelium d'un champignon,



Ce champignon, dénommé par M. Went et Prinsen Geerligs : *Chlamydomucor Orizæ*, a la propriété de transformer en dextrose le grain d'amidon du riz glutineux, lequel consisterait en amyloextrine : mais il ne paraît pas produire d'alcool. On peut facilement suivre son développement depuis les sphères très réfringentes qui existent dans le Ragi jusqu'à un mycélium blanc dont les filaments ont une largeur de 15 à 20  $\mu$ , et se ramifient sans se cloisonner : outre les chlamydospores à parois épaisses, il n'a pas été possible aux auteurs susnommés de découvrir d'autres organes de reproduction.

Ce champignon, ainsi que le *Rhizopus Orizæ* étudié par les mêmes auteurs, a fort peu d'action sur l'amidon de la pomme de terre ou de riz ordinaire, mais agit énergiquement sur la dextrine, l'amyloextrine et d'autres intermédiaires entre l'amidon et le sucre.

Le *Rhizopus Orizæ* se différencierait du précédent par l'existence de conidies d'un rouge foncé formant l'article terminal de ramifications en croix.

Aucun des deux ne donnerait d'alcool dans les solutions de dextrose.

La fermentation serait due à deux organismes différents : le plus abondant appelé par les auteurs de la recherche *Monilia Javanica* paraîtrait à l'état stérile d'un champignon plus élevé. » On n'a pu obtenir dans les cellules de levûre la formation de spores endogènes. Cet organisme fait facilement fermenter le dextrose, le lévulose, le maltose, le raffinose, mais pas le lactose, son activité s'arrête en présence de 5 p. 100 d'alcool.

L'autre organisme, dénommé *Sacch. Vordermanni*, produit un arrak de grand prix, et détermine une fermentation très active, même dans une atmosphère d'hydrogène : il continue à fonctionner même en présence de 9 à 10 p. d'alcool. A une température de 25 à 30°, il peut détruire 18 à 19 p. 100 de sucre en 3 jours. Outre l'alcool, on trouve de la glycérine, de l'acide succinique, un peu d'aldéhyde et d'éther acétique, très peu d'alcools supérieurs, pas d'acides volatils.

Au Japon, pour la préparation du vin de riz (saké) fortement alcoolique, on a recouru également à la diastase, secrétée par un champignon, l'*Aspergillus Orizæ*. Celui-ci, d'après nos expériences, peut vivre sur toutes espèces de riz et le saccharifier. Toutefois, plus le riz est glutineux, plus la transformation paraît facile.

Il est essentiel que le riz, débarrassé de sa balle, soit cuit à la vapeur, dans des conditions telles que l'on évite l'agglutination des grains. Pour cela, on commence par mettre tremper les grains pendant une nuit, puis on les chauffe à la vapeur jusqu'à ce qu'ils deviennent tendres sans tomber en bouillie ; un grain un peu élastique est préférable. On se hâte alors de les refroidir en les remuant à la pelle pour éviter toute agglomération.

La masse ainsi préparée est mélangée avec ce qu'on appelle le « Tane koji », c'est-à-dire avec des grains de riz enveloppés du mycélium et des porte-sporanges de l'*Aspergillus Orizæ*, ou simplement avec la masse d'un

jaune-verdâtre formée par les conidies de la moisissure.

Le tout est porté à une sorte de germe consistant en une cave un peu humide et tiède. Au bout d'environ trois jours, il se développe sur le riz un enduit laineux, velouté, d'un beau blanc, qui communique à la masse un parfum agréable de pommes et d'ananas. La température s'élève fortement, et, si l'on n'y prenait pas garde, la masse sécherait par places, se fluidifierait en d'autres. Le quatrième jour, le développement du mycélium est tel, que le riz est en gâteau. On l'étale en couche mince pour le refroidir, et on ajoute avant la fructification, de nouvelles quantités de riz échaudé, puis, quand on a une quantité suffisante, on sèche à l'air et on conserve le grain en baquets.

L'élévation de température, contre laquelle il faut lutter par une ventilation énergique du germe et de fréquents retournements, s'exagérerait encore si on poussait l'opération jusqu'au point où la fructification aurait lieu. Aussi, ne prépare-t-on qu'une petite quantité de « Tane Koji ». Le restant de la masse est refroidi et séché avant l'apparition des conidies.

Quoi qu'il en soit, l'élévation de température accuse une forte absorption d'oxygène, et par suite une combustion énergique. Nous devons donc nous attendre à une perte considérable de matières. Je n'ai pas fait de déterminations exactes à ce sujet, je crois cependant, que les pertes accusées par M. Duclaux (chimie biologique, page 379), sont plutôt atténuées et que le riz perd notamment plus que 11 p. 100 de sa matière sèche. En tout cas, la perte porte surtout sur l'amidon.

On comprend donc que les essais tentés par le Japonais Iokischi Takamine, à la distillerie de Peoria (Illinois) n'ont pas décidé d'autres distillateurs à suivre son exemple, et que, dans tous les pays où l'on peut recourir à la diastase de l'orge, ou du maïs, il y a intérêt à conserver notre vieux procédé.

Le riz, transformé en koji, a subi des modifications remarquables. Tandis qu'à l'état ordinaire il n'eût cédé à l'eau chaude qu'environ 1 à 2 p. 100 de matières hydrocarbonées (sucres et dextrines) et le quart environ de ses matières albuminoïdes, il abandonne maintenant à l'eau par une digestion lente plus de 60 p. 100 de son poids. Les produits dominants sont de la dextrine, du dextrose et une matière albuminoïde facilement coagulable par l'action de la chaleur.

La diastase secrétée par l'*Aspergillus orizæ* diffère, nous le voyons, de la diastase de l'orge germé par la nature des corps dont elle détermine la production. A côté d'un analogue de l'amylase, mais producteur de dextrose, il doit y avoir un analogue de la caséase communiquant à des matières azotées insolubles, le type des peptines.

Si nous nous arrêtons principalement à l'action de l'extrait de koji sur les matières amylacées, nous y trouverons encore de la sucrase capable d'invertir le sucre candi.



Quant à la diastase dissolvant l'amidon, elle diffère de celle que nous manions d'habitude, en ce que le maltose n'est plus l'un des termes de l'hydratation mais fixe à son tour et, très rapidement, de l'eau pour se transformer en glucose.

Comme toutes les amylases, la diastase de koji agissant sur l'amidon cuit donnera, suivant la température et la durée de l'action, des proportions variables de maltose, de dextrine et de glucose : la production de glucose est déjà très forte à 35° ; à 60°, la transformation est très ralentie ; à 70°, elle est sensiblement nulle.

Si nous mettons donc de notre koji soit seul, soit mélangé de riz cuit dans l'eau (environ 21 de koji, 68 de riz et 72 d'eau), nous verrons la masse se fluidifier à la température ordinaire et devenir sucrée. Puis une fermentation alcoolique s'établira spontanément et l'on obtiendra ce que les Japonais appellent le « Moto », masse dans laquelle l'amidon et la dextrine ont diminué de plus en plus et qui est capable d'être employée comme levain pour déterminer l'alcoolisation de nouvelles quantités de riz saccharifié. Si l'on recueille le liquide, on obtient après filtration un produit très alcoolique, titrant jusqu'à 14 p. 100 d'alcool, d'une teinte jaunâtre et d'un goût de poiré assez agréable.

Soumis à la distillation, ce liquide mousse d'abord d'une façon extraordinaire, puis la mousse se coagule et l'on obtient un écoulement facile d'un flegme à l'odeur assez aromatique.

Le docteur Juhler qui a visité, en novembre 1893, l'usine de Péonia, remarqua que l'on a toujours de la levûre quand on suit la règle précédente pour la préparation du moto, et se demanda si la levûre toute spéciale et très puissante ainsi obtenue est bien réellement, comme on le croyait, un organisme étranger accompagnant régulièrement l'*Aspergillus*, ou si plutôt elle ne dérivait pas de l'*Aspergillus orizæ*.

Dans le numéro du 9 octobre 1893, du *Centralblatt für bacteriologie*, il rapporte qu'à une température convenable et avec une aération abondante, il a toujours observé que les conidies de l'*Aspergillus orizæ* mûres donnent un développement de mycélium ; mais que si le substratum se fluidifie et empêche l'accès de l'air, on voit l'aspect se modifier peu à peu, les conidies s'allongent, deviennent transparentes et se transforment en levûres qui ont toutes les propriétés caractéristiques des saccharomyces.

Par contre, il n'a pu suivre la route inverse et obtenir l'*Aspergillus* aux dépens des levûres.

Les expériences suivantes, dont j'ai communiqué les principales à l'Académie des sciences, dans la séance du 16 décembre 1893, permettent, à mon avis, de préciser la question et de montrer l'étroite corrélation entre la nouvelle levûre et l'*Aspergillus orizæ*. Je ne dissimule pas que ces expériences ont besoin d'être encore discutées, mais, chaque fois que je les ai reprises, j'ai toujours obtenu des résultats concordants.

Dans l'étude de l'origine des levûres, j'ai abandonné

la voie tracée par le Dr Juhler et ai toujours opéré dans un liquide limpide, une infusion de malt sec, et le plus souvent en présence d'antiseptiques.

Si l'on ensemence un tel moût obtenu à 63-65° puis maintenu à une température de 23-28° avec du koji broyé ou avec les conidies de l'*Aspergillus orizæ* déposées à la surface du liquide, on constate d'abord le développement d'une moisissure ; mais si, par des secousses violentes, on noie le mycélium obtenu, on voit, au bout de quelques jours, la fermentation se développer autour des fragments de mycélium et on obtient en même temps un dépôt de levûre basse, d'un type spécial, à parois épaisses, à forme ovoïde. Cette levûre est capable de végéter et de travailler, de faire fermenter la maltose (sans que celle-ci paraisse se transformer en glucose) même en présence de 0 gr. 260 d'acide fluorhydrique anhydre par litre, en présence également de 13 p. 100 d'alcool, que le moût soit enfermé dans un ballon stérilisé ou abandonné à l'air en grande épaisseur.

Si donc la levûre accompagne les spores ou le mycélium de l'*Aspergillus*, le procédé indiqué ci-dessus ne gêne pas le développement de la levûre. Or nous allons voir que dans certains cas plus favorables nous n'obtenons pas de levûre, mais qu'à volonté nous pouvons la faire apparaître quand nous mettons le champignon hors d'état de végéter dans les conditions normales.

Ensemençons quelques conidies à la surface d'un ballon contenant de l'extrait de malt à 0 gr. 030 d'acide fluorhydrique, et muni d'un tube de dégagement plongeant dans l'eau : nous voyons d'abord un mycélium blanc envahir la surface, et une partie de l'oxygène est absorbée : bientôt la pression se rétablit ; le voile change d'aspect et devient humide : au bout de trois ou quatre jours on voit les filaments mycéliens se cloisonner, et autour du voile se former des cellules ovoïdes en train de bourgeonner : la fermentation s'accuse et continue régulièrement.

Doublant la dose d'acide, on voit le phénomène se ralentir, le voile mycélien se noie plus rapidement, se sectionne plus nettement : le dégagement d'acide carbonique et le développement de levûre ne se produisent qu'au bout de dix jours.

Quintuplant la dose, on constate un commencement de germination avec absorption d'oxygène, puis tout s'arrête et l'on n'observe pas de levûre.

Ainsi, dans ces trois expériences, l'apparition du mycélium précède toujours celle de la levûre : si le développement du mycélium s'arrête, il n'y a pas de levûre.

Mais lavons et aérons un fragment de mycélium encore improductif cultivé dans un moût à 0 gr. 030 d'acide fluorhydrique et noyons-le dans un moût à 0 gr. 060, l'examen microscopique, même après cette agitation violente, n'accuse pas trace de levûre. Cependant, dès le lendemain, la fermentation se produit et la présence de la levûre est manifeste. On lave de nou-



veau le fragment de mycélium et on le porte dans un moût à 0 gr. 090, le surlendemain la fermentation est très active, et on trouve au fond du ballon une quantité de cellules bourgeonnantes elliptiques et ovoïdes qui constituent un ferment alcoolique puissant.

En prolongeant l'expérience, on voit le fragment du mycélium disparaître peu à peu après s'être transformé en un tissu compact de cellules très courtes.

Dans les expériences précédentes on peut arguer que l'absence d'oxygène a favorisé la fermentation et nuï, en même temps que l'antiseptique, au développement du mycélium.

Les suivantes ont eu lieu en présence d'air dans des ballons où les échanges de gaz avec l'extérieur étaient favorisés par deux tubes de verre, l'un droit, l'autre en siphon, tubes garnis d'un léger pinceau d'ouate.

Trois ballons de 2 litres, 500 contenant chacun 1 litre d'extrait de malt, et disposés comme il est indiqué, sont d'abord stérilisés, puis reçoivent quelques spores d'*Aspergillus*. Dans le premier ballon A on n'introduit que 0 gr. 030 d'acide fluorhydrique, dose incapable, comme nous l'avons vu, d'empêcher le développement du champignon ; dans le ballon B, on remplace l'acide par 5 p. 100 d'alcool ; en C on met la même dose d'alcool et 0 gr. 030 d'acide fluorhydrique.

On observe en A un abondant développement d'un mycélium blanc qui, dès le lendemain, couvre la surface et devient bientôt feutré et très épais.

En B le développement est plus lent, on observe quelques îlots blancs, mais presque tout le mycélium est noyé : au microscope on constate que les filaments sont très minces, et cloisonnés, on trouve quelques cellules ovoïdes.

En C presque pas de mycélium, mais au bout de huit jours la surface est couverte par un voile blanc léger, grimpant aux parois, analogue aux voiles des levûres aérobies. Au fond, il y a beaucoup de cellules.

L'expérience étant arrêtée au bout de quinze jours, on a dosé l'alcool : On trouve en A 1,29 p. 100 d'alcool produit, en B 1,05, en C 0,95.

Répétant la même expérience, mais ne l'arrêtant qu'au bout d'un mois, nous trouvons que le moût qui marquait au début 15° Balling, est tombé en A à 9° Balling, mais ne titre que 1,48 p. 100 d'alcool ; qu'en B il est tombé à 1° Balling et contient en alcool formé 5,62 p. 100 ; qu'en C la densité est réduite à 7° B, mais qu'il ne s'est formé que 1,45 p. 100 d'alcool.

Ainsi, en présence ou en l'absence d'oxygène, la formation du mycélium précède toujours la formation de la levûre ; dans les conditions les plus favorables, le mycélium se développe seul et ne donne pas plus d'alcool que bien des moisissures connues, les tubes mycéliens sont alors larges, ramifiés, non cloisonnés ; quand on gêne le développement du champignon, il forme des filaments minces, dont le cloisonnement augmente de plus en plus, et qui se divisent en cellules bourgeon-

nantes, agissant comme levûre ; enfin, on peut obtenir des traces de mycélium de plus en plus mince et surtout des cellules ovales.

Sans doute, à cause des différences entre les milieux employés par le Dr Juhler et les miens, je n'ai jamais vu la conidie donner directement la levûre, sans formation d'un filament mycélien.

La levûre, ensemencée dans un moût approprié, prolifère abondamment, détermine même une fermentation des plus tumultueuses, que l'on emploie, comme ci-dessus, du lait de malt ou une solution sucrée, telle que la mélasse de canne, mais on n'observe jamais de mycélium à sa surface.

On arrive, par suite, très facilement, surtout en présence d'antiseptiques, à obtenir une culture pure de cette levûre spéciale. L'épithète pure que j'emploie mérite une explication. Au point de vue morphologique, on constate encore des différences individuelles ; certaines cellules ont acquis une forme elliptique définitive, d'autres sont encore ovoïdes, d'autres rappellent les cellules allongées qui leur ont donné naissance. On pourrait admettre qu'on a sous les yeux une race non fixée. Mais, toutes se comportent comme un *saccharomyces* et donnent de 3 à 4 spores endogènes, quand on les sème sur une plaque de porcelaine humide.

Mais le point le plus curieux de l'histoire de cette levûre nouvelle, est qu'on peut lui faire parcourir la route inverse et la faire revenir à la forme originale de moisissure. Le Dr Juhler n'y était pas parvenu, d'autres n'ont pu répéter mes résultats avec les levûres que je leur avais fournies ; moi-même, j'ai éprouvé plusieurs échecs en voulant répéter le mode opératoire que j'avais indiqué ( *loco. cit.*) et qui consistait à cuire du riz aussi sec que possible, à l'étaler en couche mince, après l'avoir mélangé avec une proportion considérable de la levûre pressée. J'ai annoncé, qu'au bout de deux jours, on voit la masse s'échauffer, se ramollir, s'agglomérer et se couvrir d'un feutrage où bientôt apparaissent les fructifications vertes de l'*aspergillus orizæ*. Le fait est bien exact, car je l'ai répété plusieurs fois, mais l'expérience, ainsi que je viens de le reconnaître, est difficile à réaliser, dès que l'on emploie des levûres d'âge ancien, c'est-à-dire ayant longtemps vécu sous l'unique forme de ferment. Or, tel était le cas de toutes les levûres que j'ai livrées.

J'ai pu étudier les conditions dans lesquelles une levûre ayant vécu plus d'un an à l'état de ferment et constamment entretenue en activité dans un milieu nutritif devient, à volonté, incapable de revenir au mycélium fructifère, ou capable de reprendre intégralement l'état initial d'*aspergillus*. La levûre ensemencée dans une solution d'amidon est incapable de saccharifier directement celui-ci ; mais elle tend, sur de l'amidon cuit et presque sec, à donner du mycélium, et celui-ci exerce l'action diastasique connue.

Si le développement du mycélium est lent, et c'est le cas avec la levûre âgée, si l'on ne prend aucune pré-



caution pour éliminer au fur et à mesure de leur production, l'eau, l'acide carbonique et l'alcool formés, le mycélium est paralysé et la levûre non transformée rencontrant le sucre produit et qui se diffuse donne de l'alcool et le développement s'arrête. Ainsi, prenons une série de quatre ballons chauffés à 20°, contenant chacun du riz cuit et ensemencé par de la levûre, traversés par le même courant d'air pur, nous verrons au bout de sept jours le contenu du premier ballon fournir des conidies d'*Aspergillus* à sa surface, tandis que le fond est en partie feutré, en partie fluidifié : le second donnera un peu de feutrage, mais pas de conidies ; les troisième et quatrième paraîtront ne rien donner, sauf de l'alcool et de l'acide carbonique. Si on intervertit au bout de huit jours le sens du courant, rien ne change dans les troisième et quatrième ballons qui semblent morts, le deuxième se saccharifie.

Mais reprenons le même dispositif en intercalant entre le premier et le deuxième ballons un réfrigérant, entre le deuxième et le troisième un réfrigérant et un laveur à eau de baryte, nous obtiendrons à nos réfrigérants une dissolution très forte d'alcool, les numéros 1, 2, 3, 4 nous fourniront les conidies cherchées, mais les numéros 1 et 3 contenant l'air le plus pur fourniront les meilleurs résultats.

Ces expériences encore inédites viennent d'être faites avec des levûres ayant un an d'existence, depuis la germination des spores qui les ont fournies, et montrent qu'en tout cas, l'*Aspergillus Orizæ* peut parcourir le cercle complet décrit ci-dessus, mais que, plus la race de levûre obtenue de ce champignon paraît se fixer, plus il est difficile de revenir au point de départ.

Cette étude, où pour la première fois, on est arrivé à montrer l'origine d'une levûre, permettra, je l'espère, de jeter quelque clarté sur l'histoire de cette classe si curieuse de végétaux.

En suivant les procédés de fermentation usités par les sauvages de l'Afrique et de l'Amérique du Sud, en étudiant mieux la fabrication si curieuse du Koumis, peut-être arriverait-on à trouver des résultats du même ordre, mais nous sommes encore si ignorants à ce sujet que je ne crois pas devoir arrêter votre attention sur ces points.

## DOCUMENTS ANALYTIQUES SUR LES THÉS

Le thé a donné lieu à de nombreuses recherches, on a défini et dosé les principaux éléments. Les méthodes, notamment, pour le dosage de la théine, ont été perfectionnées et on a pu, à la suite d'examen multipliés d'échantillons divers, fixer les caractères et établir des minima se rapportant aux espèces de provenance authentique et permettant d'atteindre dans de certaines limites les fraudes variées dont leur commerce est l'objet.

Le travail de MM. Domergue et Pellegrin (*Journal de Pharmacie et Chimie*, 15 mars 1892) et celui de M. Biétrix, pharmacien de 1<sup>re</sup> classe à Lyon contiennent de précieux renseignements et constituent d'excellents guides pour les analystes.

Il serait assurément intéressant de pouvoir caractériser toutes les espèces ; malheureusement, les dénominations rencontrées dans les travaux divers changent d'un auteur à l'autre sans que rien, le plus souvent, vienne indiquer, si, aux noms différents correspondent des espèces distinctes.

Le thé constituant en Chine un produit national, chaque district producteur a ses variétés dont il faut chercher l'origine dans les diversités du sol, de l'exposition, des plants, des modes de culture et de préparation, etc... Chaque variété a de même ses noms locaux. Quand on passe d'un district à un autre, on retrouve des qualités analogues avec d'autres noms.

Ces appellations se transforment, se groupent dans les centralisations successives des stocks disponibles. A l'entrepôt final, un dernier triage est fait, précédant une dernière préparation et une dernière classification. Les lots sont alors caractérisés par des noms qui peuvent rappeler les provenances générales, certaines qualités dominantes, quelques crus universellement connus et appréciés. C'est là que vient puiser le commerce Européen. Dans les pays de consommations, un travail inverse se produit ; on dédouble les espèces pour offrir des types plus variés et aussi pour masquer certaines pratiques.

C'est ainsi que nous voyons les Souchong se subdiviser en Souchong 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, Souchong extra, fin, surfin, supérieur, n'ayant assez souvent qu'une faible proportion de Souchong d'origine, et quelquefois n'en ayant que le nom.

On voit aussi figurer le thé dit Impérial, il y a, l'extra, le fin, le surfin, le supérieur, tous noms de fantaisie rappelant ou tendant à rappeler une espèce qui ne franchit pas les limites du céleste Empire.

MM. Domergue et Pellegrin ont porté leur attention sur des thés de classification française, M. Biétrix a eu en main des échantillons portant encore pour la plupart, on pourrait dire, leurs petits noms avant classification pour exportation.

S'il n'est pas possible, donc, dans l'état actuel de nos connaissances, de diversifier nettement les espèces, on a pu, du moins, définir certains caractères généraux qui se retrouvent dans toutes et indiquer quelques éléments dont le quantum ne s'abaisse pas au-dessous d'un minimum déterminé. Ces données



sont susceptibles, non pas d'empêcher toujours la fraude, mais de l'enfermer entre ses limites qu'on arrivera sans doute à resserrer de plus en plus.

MM. Domergue et Pellegrin ont dosé les cendres, leurs quantum soluble et insoluble, l'extract, la théine; ils ont caractérisé la couleur des cendres, celle de leurs solutions et ont déduit de leur étude les conclusions suivantes : « *Doit être considéré comme de mauvaise qualité, le thé noir ayant moins de 2 O/O de caféine, et aussi celui dont les cendres ne seraient pas colorées en vert, ou donneraient par l'action de l'eau bouillante une solution incolore et un résidu insoluble égal ou supérieur au poids des cendres soluble.* »

Ils ont admis aussi que pour les thés noirs, la quantité de caféine décroît avec la valeur d'estime sans qu'il y ait cependant proportionnalité.

M. Biétrie, après avoir décrit, dans un travail très complet, les caractères physiques de nombreuses variétés vertes et noires donne leur teneur en théine.

Je crois intéressant de reproduire ici ses conclusions quant à la théine : « *La richesse des thés, en théine, est très variable, on peut dire cependant que plus cette teneur est considérable pour les thés verts, moins ils sont estimés. Les thés noirs, au contraire, suivent une marche opposée. Ils sont en général plus riches en caféine, et plus cette substance est abondante, plus le thé est estimé.*

« *Mais ces données souffrent de nombreuses exceptions et ne sauraient être érigées en lois. La valeur d'un thé dépend surtout de son parfum et de sa saveur, pour lesquels la chimie est malheureusement en défaut. Cependant si la caféine ne peut servir de mesure à la saveur, du moins son dosage permettra de reconnaître certaines espèces dont les caractères physiques prêtent à la confusion.* »

Grâce à la rapidité et à la sûreté de la méthode optique appliquée au dosage des tannins, j'ai pu étudier cet élément spécial signalé depuis longtemps comme susceptible de fournir des indications utiles et de resserrer les limites dans lesquelles se meut le travail des thés présentés à la consommation.

Mes analyses ont été faites sur une gamme complète de thés d'entrepôt indigène, qu'a bien voulu me procurer M. Coullon, docteur à bord des Messageries maritimes faisant les voyages de Chine, et sur la série examinée par M. Domergue que je dois à son obligeance.

**Dosage du tannin. — Solution.** — Je fais bouillir pendant 20 minutes 1 gr. de thé réduit en poudre dans 50 cc. d'eau, après avoir décanté à chaud sur un filtre, je fais bouillir le résidu avec 40 cc. d'eau et pendant le même temps, je jette sur le filtre, et après quelques affusions d'eau chaude et refroidissement, je complète à 100 cc., sans me préoccuper du trouble que j'attribue à la formation, ou mieux, à la précipitation de l'annate d'albumine.

Le dosage est alors fait avec l'appareil optique (1). Je résume dans le tableau n° 1 les résultats de mes opérations :

Je résume dans le tableau n° 1 les résultats de mes opérations :

Désignation.	Tannin p. 0/0.	Théine.	Prix par kg. (1)
Longsoo ou barbe de Dragon...	9.90	»	26.40
Loong-Tsing.....	17.00	»	17.60
Soc-Sing.....	12.70	»	17.60
Oolong n° 1.....	12.50	»	13.20
Id. n° 2.....	16.25	»	8.80
Pouchong.....	14.87	»	7.00
Souchong.....	9.39	3.65	6.10
Congou.....	10.10	»	3.50
Kwong-Chongtea.....	8.90	»	2.60
Peko n° 1 ou sourcils de vieillards	11.70	»	8.80
Id. n° 2 ou Quan mi.....	9.23	»	4.40
Hyson n° 1.....	13.54	»	6.10
Gumpowder (poudre à canon).....	13.70	2.20	3.80
Thé vert.....	11.20	»	2.60
Thé mélangé.....	11.10	»	6.10
Orange Pekoe n° 1 ou Fa heung	16.25	3.00	2.60
Id. n° 2.....	15.85	2.60	2.60
Thé de Ceylan X.....	12.50	»	»
Id. Y.....	11.50	»	»
Id. Z.....	11.50	»	»
Autre Souchong (de la Pharmacie de réserve des médicaments militaires).....	9.30	»	»

(1) Prix à l'entrepôt en Chine. Quelques-unes de ces espèces ne viennent pas ou viennent rarement en France.

On voit par ce tableau qu'il n'y a pas de relation à établir entre la valeur d'un thé et la quantité de tannin qu'il contient.

La plus faible teneur en tannin est 8,9. En acceptant les proportions déjà indiquées par divers auteurs de 7,5 0/0 pour les thés noirs et 11 0/0 pour les thés verts comme limites inférieures, on fait encore la part belle au commerce.

J'ai cru devoir doser la théine dans quelques-uns des échantillons mis à ma disposition, notamment dans ceux dont je retrouve les noms dans l'ouvrage de M. Biétrie. Les chiffres trouvés sont concordants avec ceux donnés par cet auteur.

J'ai déterminé cet élément en suivant le procédé de M. Domergue :

Traitement à l'acétate mercurique et épuisement par mélange à parties égales de benzine de houille et chloroforme.

Ci-dessous les résultats se rapportant à la série dont M. Domergue a dosé la théine :

(1) Appareil et procédé Aglot.



Désignation	Théine	Tannin	Prix (1)
Assan .....	4.39	11.5	8.85
Fleur de Pékoc 1 <sup>re</sup> .....	4.25	10.0	8.50
Id. 2 <sup>o</sup> .....	3.78	7.8	7.90
Congou Mawing .....	3.20	8.2	7.60
Pékoc Congou 1 <sup>re</sup> .....	2.74	8.1	6.60
Pékoc Orange 1 <sup>re</sup> .....	3.40	9.7	6.60
Souchong extra 1 <sup>re</sup> .....	2.56	6.0	6.10
Congou Id. ....	2.75	9.6	6.50
Souchong Java .....	3.00	5.4	5.50
Souchong extra 3 <sup>o</sup> .....	2.73	5.5	5.40
Souchong supérieur .....	2.72	5.6	5.10
Pékoc Orange 2 <sup>o</sup> .....	2.33	8.4	4.85
Souchong surfin .....	2.68	6.5	4.50
Souchong surfin .....	2.35	5.2	4.50
Souchong fin .....	1.20	3.5	4.32
Congou extra 2 <sup>o</sup> .....	1.60	»	4.30
Congou fin .....	0.91	4.2	4.00
Impérial extra supérieur .....	»	7.4	»
Impérial surfin .....	»	5.0	»
Impérial extra .....	»	9.0	»
Hyson moyenne .....	»	7.9	»
Hyson moyenne .....	»	7.8	»
Poudre à canon .....	»	6.9	»

(1) A l'entrepôt en France.

« Je me sers, pour l'épuisement, de l'appareil ordinaire Payen avec les quelques modifications suivantes : 1<sup>o</sup> Dans la partie inférieure et amincie du tube digesteur, est fixée un bouchon traversé par un tube de petit diamètre dont la partie supérieure dépasse le bouchon de 1/2 cent. environ ; au-dessus est disposée la rondelle de métal qui supporte le coton, le verre pilé, et la substance à épuiser. On a de cette façon comme témoin du degré d'avancement de l'opération, la coloration du liquide qui stationne entre le bouchon et extrémité du tube, et on évite que les poussières qui peuvent échapper à la matière filtrante tombent dans le ballon ; 2<sup>o</sup> Le tube de conduite des vapeurs, qui est extérieur, est muni d'un robinet. Quand, après ébullition, le ballon est presque à sec, on substitue au bain chaud, un bain froid, après avoir fermé le robinet. Un vide partiel se produit dans le ballon, il y a succion et passage rapide du véhicule à travers le digesteur.

« Trois succions donnant dans presque tous les cas un épuisement complet, l'opération ne dure pas plus d'une heure à une heure et demie.

« Avec un passage suffisamment rapide d'eau froide dans le réfrigérant, il n'est pas nécessaire de faire emploi d'un tube de sûreté, je me sers simplement d'un tube effilé à son extrémité.

« Cette disposition permet, quand l'épuisement est terminé, de distiller le véhicule, en substituant

simplement au tube digesteur un flacon ordinaire, et obturant le passage dans le bouchon du ballon de ce tube enlevé, avec un bout d'agitateur ».

Il est bon d'indiquer, avant discussion : 1<sup>o</sup> que la fraude la plus commune consiste à mélanger à un thé authentique, un thé épuisé et savamment remis à neuf, et à se contenter même, quelquefois, de ce dernier ; 2<sup>o</sup> que le thé, dit épuisé, a retenu la moitié environ de son tannin et de sa caféine.

Le quantum de tannin variant, ainsi qu'on l'a vu plus haut, entre 9 et 18 0/0, et celui de la caféine entre 2 et 40/0, il est facile de constituer avec certains thés épuisés, seuls, des échantillons ayant, soit une quantité de tannin, soit une quantité de caféine supérieure au minimum exigé ; mais il est plus difficile de constituer ainsi une partie remplissant simultanément ces deux conditions. Les teneurs en tannin et caféine ne suivent pas en effet la même progression et n'ont aucun rapport entre elles. Si l'Assan du tableau n<sup>o</sup> 2 épuisé contient encore 2 p. 0/0 de caféine, il n'a plus que 5 à 6 0/0 de tannin. De même, avec le Pékoc orange, n<sup>o</sup> 4 du tableau n<sup>o</sup> 1, également épuisé, il peut rester plus de 7,5 0/0 de tannin mais on ne trouvera plus 2 0/0 de caféine.

On rencontre quelquefois des mélanges de thés frais et de thés épuisés faits dans des proportions variant suivant l'habileté et les connaissances techniques des fraudeurs. Ici encore la détermination des teneurs en tannin et caféine sera d'un précieux secours. Il suffira souvent du reste de doser le tannin, car ce moyen, n'ayant pas été d'une application suivie jusqu'à ce jour, l'attention des falsificateurs ne s'est portée que sur le quantum de caféine dont le minimum a eu les honneurs des cahiers des charges des fournitures administratives.

Il m'a été donné de constater qu'un thé vert fourni à un établissement hospitalier officiel très important ne contenait que 6 0/0 de tannin. Sans nul doute ce thé avait déjà servi, tout au moins en grande partie ; sans nul doute aussi il contenait la quantité de caféine requise, et les feuilles présentaient dans leur aspect les caractères organoleptiques rassurants.

Le fait trouve son explication dans les tableaux comparés des teneurs en tannin et caféine. Un thé vert de qualité inférieure à 4 0/0 de théine, en contient encore 2 0/0 environ après infusion, mais il ne contient plus que 5 à 7 0/0 de tannin.

« J'ai rencontré ce genre de thés en diverses occasions et notamment dans quelques pharmacies.

Si on veut bien se reporter au tableau n<sup>o</sup> 2, on



remarquera que les Souchong mentionnés n'ont pas le quantum de tannin voulu. Ce sont des qualités dites marchandes dont la teneur en caféine dépasse le minimum obligatoire et qui cependant ne sont pas de recette. Les dosages de théine, se rapportant à cette espèce, nous renseignent à cet égard : le Souchong d'origine à l'état pur renferme de 3,60 à 3,70 de caféine, et ce même thé épuisé en contient encore de 1,8 à 1,85 0/0. 1/2 frais + 1/2 épuisé donnent un mélange ayant 2,70 à 2,77 de caféine, mais n'ayant plus que 6,5 environ de tannin.

**Résumé et conclusions.** — Les espèces authentiques ne nous sont pas suffisamment connues encore, pour que nous puissions les différencier d'une manière certaine. Les caractères généraux des thés pris dans leur ensemble, bien définis ; les teneurs en théine et tannin déterminées dans leur minimum permettent dans nombre de circonstances de décider de la pureté et de l'impureté partielle et totale. Si on joint à cela, la notion des prix comparés sur place et aux entrepôts de la Chine pour les mêmes espèces, les moyens tirés de l'odeur et de la saveur qu'apprécient très bien des palais délicats, nous avons des éléments sinon suffisants pour découvrir et caractériser la fraude dans tous les cas, du moins pour la restreindre dans des limites étroites.

Si on veut échapper aux falsifications les plus usuelles et les plus faciles à pratiquer, si on ne veut pas donner aux malades une boisson inactive, il est indispensable d'imposer dans les cahiers des charges un minimum pour la teneur en tannin comme on le fait déjà pour la théine.

Eu égard à la rapidité du dosage du tannin par le procédé optique, il sera avantageux aux opérateurs qui emploient cette méthode de commencer tout examen par la détermination de cet élément, qui ne demande pas plus de cinq minutes, solutions faites.

On aura ainsi rapidement une première sélection.

Je crois devoir, en terminant, répondre par avance à une objection probable :

Les teneurs en tannin consignées dans les tableaux numéros 1 et 2, déterminées par la méthode optique sont-elles les mêmes que celles qu'on aurait trouvées en employant les procédés ordinaires ? Oui, pour les méthodes par lesquelles l'acide tannique seul est dosé, notamment par la méthode indiquée par M. Sisley en 1892 : acétate de zinc très ammoniacal employé à froid, et permanganate de potasse.

AGLOT,

Ingénieur-chimiste à Marseille.

## REVUE DE L'ALUMINIUM

### Bronzage de l'aluminium

Un procédé de bronzage de l'aluminium assez curieux vient d'être trouvé par un professeur de l'Ecole d'artillerie et du génie à Berlin. Voici les renseignements que donne à ce sujet la presse allemande.

L'aluminium est difficile à produire à l'état de métal tout à fait pur. Le produit qui se vend comme aluminium pur contient en réalité une certaine quantité de silicium et de fer ; c'est un mélange d'aluminium pur, d'aluminium allié à du silicium, et d'aluminium allié à la fois à du silicium et à du fer.

On a trouvé une solution ammoniacale qui dissout l'aluminium pur, mais reste sans action sur les alliages dont nous venons de parler.

Si donc on plonge un morceau d'aluminium industriel dans cette solution, la surface se trouve attaquée ; l'aluminium pur se dissout, les alliages restent sous l'aspect d'une couche superficielle de teinte brune.

Il est clair que cette couleur foncée convient beaucoup mieux à nombre d'ustensiles que l'éclat naturel du métal.

La couche d'alliage conserve une certaine porosité qui serait fort désavantageuse si on n'avait trouvé moyen de la faire disparaître ; elle ne suffit pas, par exemple, à préserver les ustensiles en aluminium de l'action de l'eau salée.

L'inventeur a triomphé de cet inconvénient : il parvient par certains procédés, notamment en portant le métal à une chaleur modérée, à donner une compacité complète à la couche préservatrice. Ainsi protégé, l'aluminium n'a plus rien à craindre de l'action de l'eau salée, et on peut l'employer avantageusement, par exemple, à la construction de bateaux ou de torpilleurs.

### Le collage de l'aluminium

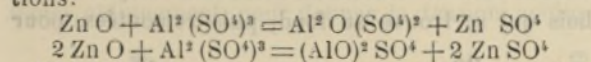
M. Spring, ingénieur anglais et métallurgiste distingué, vient de montrer que deux plaques en aluminium, bien polies, serrées l'une sur l'autre et soumises pendant huit heures à une température de 330 degrés, ne se décollent plus : elles sont comme soudées ensemble, sans l'être cependant. Il y a là un phénomène mal expliqué, mais qui n'en est pas moins bon à enregistrer, car on sait que le soudage de l'aluminium avec lui-même est un problème des plus difficiles à résoudre, que les chimistes et les métallurgistes ont bien souvent abordé, sans obtenir, jusqu'ici de succès appréciable.

M. Spring a montré, d'ailleurs, que d'autres métaux, par exemple le platine, présentent la particularité que nous venons de relater pour l'aluminium, à la même pression. Le succès de l'opération semble principalement dépendre du nettoyage parfait et du décapage méticuleux, des deux plaques devant entrer en contact simultané, ainsi que de leur adhésion parfaite en tous les points de leur surface.

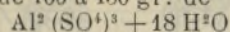


### Emploi du sulfate d'alumine dans un procédé de traitement électrolytique des minerais de zinc.

D'après le brevet allemand n° 88202, Siemens et Halske traitent l'oxyde de zinc naturel ou celui provenant de la calcination des minerais de zinc à une solution de sulfate d'alumine neutre, qui donne un mélange soluble de sulfate de zinc et de sulfate d'alumine basique, ceci conformément aux équations.

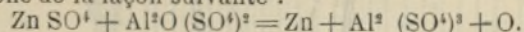


Pratiquement on opère avec une solution renfermant par litre de 100 à 150 gr. de



Lors de la décomposition électrolytique, le zinc se dépose à la cathode, tandis qu'à l'anode il y a, sans dégagement d'oxygène, régénération du sulfate d'alumine neutre qui sert à de nouvelles opérations.

La décomposition électrolytique s'effectuerait donc de la façon suivante :



Pour que ce procédé puisse donner de bons résultats il faut bien délayer l'oxyde de zinc dans la solution d'alumine et veiller à une agitation continue.

E. ACKERMANN.

## TEINTURE DES TISSUS

(SUITE)

Dans l'une et l'autre machine, l'action totale imite d'une manière frappante le lavage des écheveaux à la main. Il est préférable d'enlever l'excès d'eau au moyen d'un extracteur ou d'une presse hydraulique. Le premier est l'appareil qu'on emploie d'ordinaire, l'eau étant enlevée par la force centrifuge ; la dernière est préférable lorsqu'on traite de grandes quantités de fil d'une même couleur, comme le fil teint en rouge turc.

*Appareil de séchage.* — On sèche le fil de coton en

suspendant les écheveaux sur des perches, qu'on place dans de grandes chambres bien ventilées, ou dans des étuves chauffées par des conduites de vapeur.

La figure 48 montre la disposition imaginée par MM. Tulpin frères, de Rouen, pour le séchage des écheveaux. L'appareil se compose d'une chambre fermée en bois ou en fer AB, pourvue d'ouvertures à chaque extrémité, pour l'entrée ou la sortie du fil. L'intérieur est chauffé au moyen des conduites de vapeur G, et contient des ventilateurs qui agitent l'air chaud. Un ventilateur, situé à la partie supérieure, facilite l'expulsion de l'air humide, et l'approvisionnement d'air frais.

Une chaîne sans fin C, traverse en zigzag l'intérieur de la chambre, et supporte l'extrémité de lissiers sur lesquels sont suspendus les écheveaux. On introduit le fil humide à l'une des extrémités de la chambre E, et on le retire sec à l'autre extrémité. La petite machine F fournit la force motrice nécessaire à la chaîne sans fin.

### 187. — Tissu de coton. — Appareil de teinture.

Le calicot se teint dans une cuve en bois ou en fonte, au-dessus de laquelle est placé un traquet. La cuve est divisée, dans le sens de la longueur, par une cloison perforée, qui est ouverte à sa partie inférieure afin de permettre au tissu de passer librement au-dessous. Les pièces sont cousues de manière à former des cordes ou chaînes sans fin, qui passent sur le traquet continuellement dans la même direction ; et afin d'empêcher qu'elles s'emmêlent les unes avec les autres, on place une série de chevilles guides.

La figure 49 montre une section de la machine de Mather et Platt, très employée pour la teinture sur calicot.

A est la cuve en fonte ; B le caniveau d'écoulement au-dessous ; C le traquet ou tourniquet ; D une conduite de vapeur perforée traversant la cuve ; E la

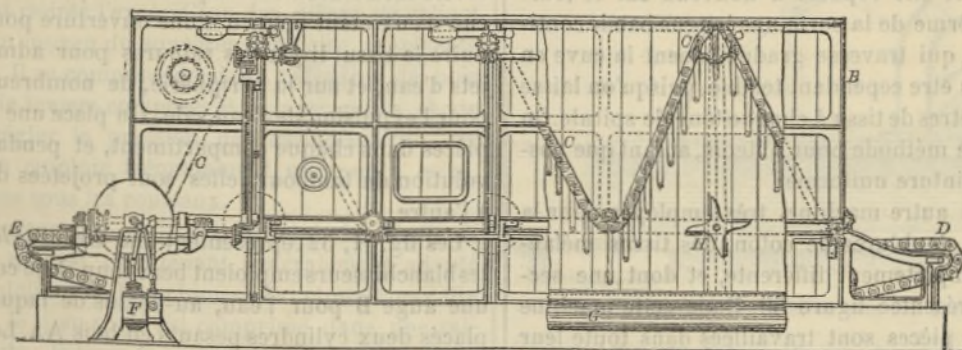


Fig. 48. — Machine à action continue pour le séchage des écheveaux.



cloison mince ; F la traverse supportant les chevilles guides ; GG les poignées des robinets et leviers pour mettre le tourniquet en mouvement ou l'arrêter ; H est la valve de vapeur.

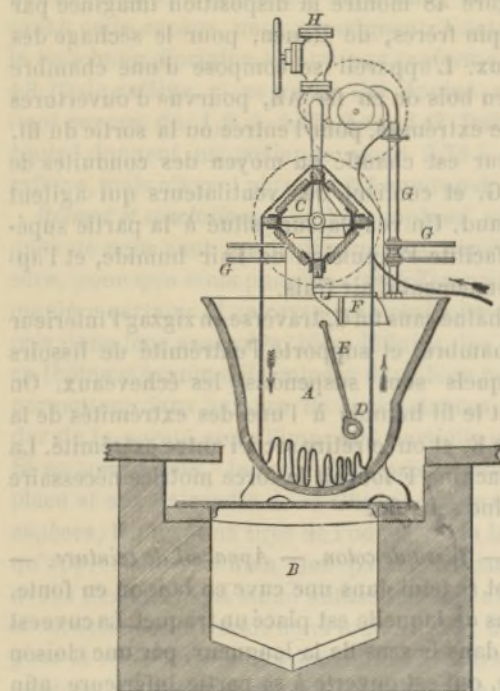


Fig. 49. — Machine spirale pour teinture.

On coud ensemble 30 à 40 pièces, bout à bout, on les introduit à une des extrémités de la cuve, et on les fait passer en spirale sur le tourniquet et dans la liqueur, jusqu'à ce qu'on atteigne l'autre extrémité de la cuve. La première extrémité du tissu arrivant finalement de face sur le tourniquet, passe sous une petite poulie, et est conduite horizontalement derrière les cordons du tissu, sous une seconde petite poulie qui se trouve à l'extrémité de la cuve où est entré le tissu ; on la coud à l'autre extrémité des pièces, et elle repasse à nouveau sur le tourniquet. On forme de la sorte une longue bande continue de tissu, qui traverse graduellement la cuve en spirale, sans être cependant tendue, puisqu'on laisse plusieurs mètres de tissu à chaque tour de spirale. On emploie cette méthode pour obtenir, autant que possible, une teinture uniforme.

Il y a une autre machine, très employée pour la teinture des doublures de coton, des tissus mélangés, etc., complètement différente, et dont une section est représentée figure 50. Dans cette machine (Jigger), les pièces sont travaillées dans toute leur largeur. Elle se compose de deux cuves en bois, sur

lesquelles sont placées deux cylindres fixes, dont les supports portent des bras obliques, de sorte qu'on peut placer un rouleau mobile en contact avec eux. Les pièces à teindre (soit 5 pièces, de 75 mètres l'une), sont cousues bout à bout, ouvertes dans toute leur largeur, et enroulées sur un rouleau mobile qui est placé sur l'un des bras obliques ; elles sont conduites dans le bain de teinture au-dessous d'un cylindre de bois qui se trouve au fond, puis remontées, pour

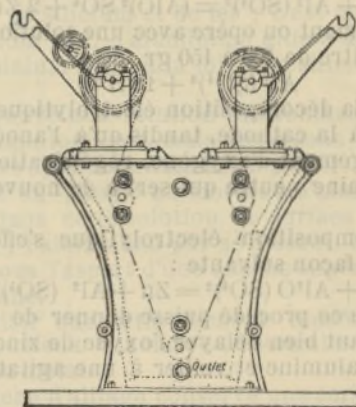


Fig. 50. — Jigger.

passer sur le cylindre fixe placé de l'autre côté de la machine. Lorsque la totalité du tissu a passé dans le bain, on renverse le mouvement, les pièces passent à nouveau dans le bain, et de là, sur le rouleau fixe opposé. On fait passer le tissu plusieurs fois dans le bain, et ce n'est qu'au dernier passage, c'est-à-dire quand on juge la teinture convenable, qu'on enroule à nouveau l'étoffe sur l'un ou l'autre des cylindres mobiles. Dans les machines perfectionnées, le renversement du mouvement se fait automatiquement.

*Appareil de lavage.* — Il y a de nombreuses laveuses pour le calicot. La machine la plus ancienne que l'on rencontre est le dashwheel (roue à laver), qui consiste en un grand tambour creux en bois, divisé intérieurement en quatre compartiments, chacun d'eux étant pourvu d'une ouverture pour introduire le tissu. Il y a des rainures pour admettre les jets d'eau, et sur la périphérie, de nombreux trous pour l'expulsion de l'eau sale. On place une ou deux pièces dans chaque compartiment, et pendant la révolution du tambour, elles sont projetées d'un côté à l'autre.

Les fig. 51, 52 représentent une laveuse *clapot* que les blanchisseurs emploient beaucoup. Elle comprend une auge B pour l'eau, au-dessus de laquelle sont placés deux cylindres pesants en bois AA. Les pièces à laver sont cousues les unes aux autres, en forme



de chaîne ; elles passent en spirale entre les rouleaux presseurs et sur un rouleau R, fixé dans le bas de la cuve ; C chevilles-guides qui maintiennent la séparation des différents brins ; G est la conduite d'eau principale ; E le robinet d'alimentation ; K et W sont les vis et contrepoids pour régler la pression des cylindres l'un sur l'autre ; SS sont de fortes bagues en cuivre, pouvant être tournées plus ou moins obliquement, pour donner la tension voulue

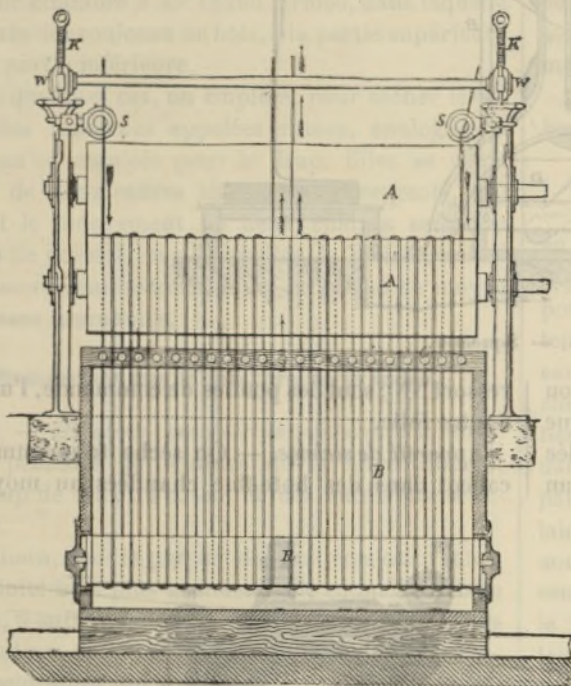


Fig. 51. — Laveuse pour calicot (Clapot).

dessous des cylindres presseurs, et l'autre cylindrique, mais pourvu de côtes B. Le rouleau à section carrée tourne dans le sens contraire à celui des pièces, qui sont battues violemment, tandis qu'elles passent assez tendues à la surface de l'eau. Cette machine convient admirablement pour expulser les particules de bois de teinture, etc., des pièces teintes.

On peut retirer l'excès d'eau des pièces de calicot humide au moyen du squeezer ordinaire, représenté figure 54. Il se compose de deux cylindres de bois dur AA, de leviers composés B, B, avec poids et vis C, pour régler la pression des cylindres l'un sur l'autre. On emploie fréquemment une petite auge, qu'on place sous les rouleaux.

Un squeezer plus résistant est celui de W. Birch (fig. 55), qui est maintenant généralement adopté dans les ateliers de blanchiment du coton. Dans cette machine, le tissu roulé est comprimé dans une rainure étroite ; le tissu E passe dans le presseur, et la

aux pièces lorsqu'elles entrent dans la machine. Dans celle-ci sont représentées deux chaînes différentes, qu'on lave simultanément, et qui entrant dans la machine par les extrémités, en sortent par le centre.

La figure 53 représente une autre laveuse, où les pièces passent ainsi en spirale, entre une paire de cylindres presseurs. Dans ce cas, l'auge à eau est peu profonde ; elle est pourvue de deux rouleaux, l'un d'eux à section carrée A, situé immédiatement au-

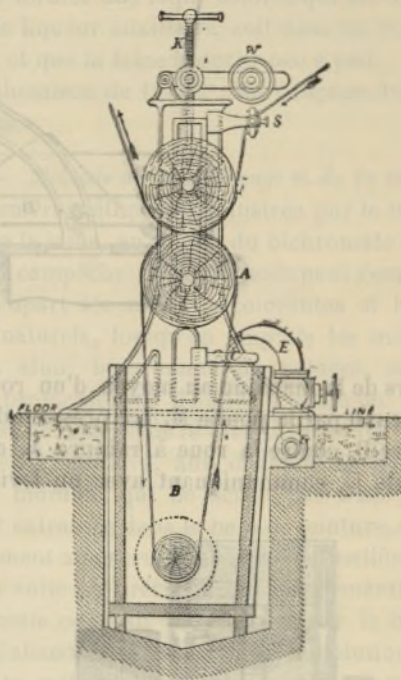


fig. 52. — Section de la fig. 51.

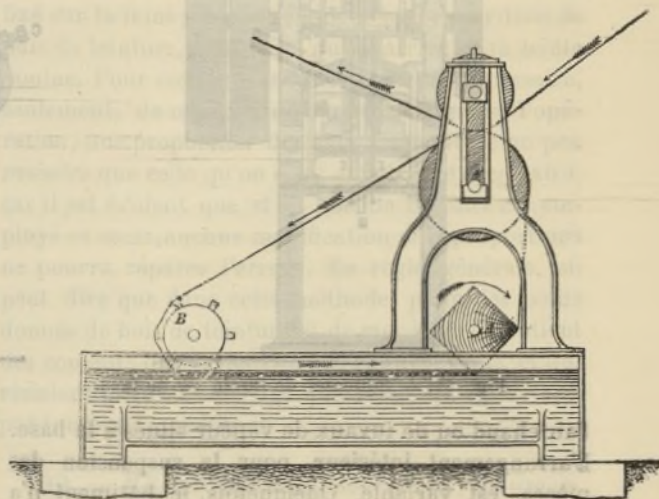


Fig. 53. — Machine à laver avec batteur carré.

tension est à peu près uniforme, à cause de la barre



mobile D. Les barres de tension TT sont fixées de façon à ce que le tissu, en passant sur le rouleau R et l'ouverture P, soit quelque peu étendu lorsqu'il est

attiré à la partie inférieure de la roue à rainure, avant qu'il soit pincé. Cette tension est nécessaire, et empêche que la pièce soit endommagée. Le tissu est

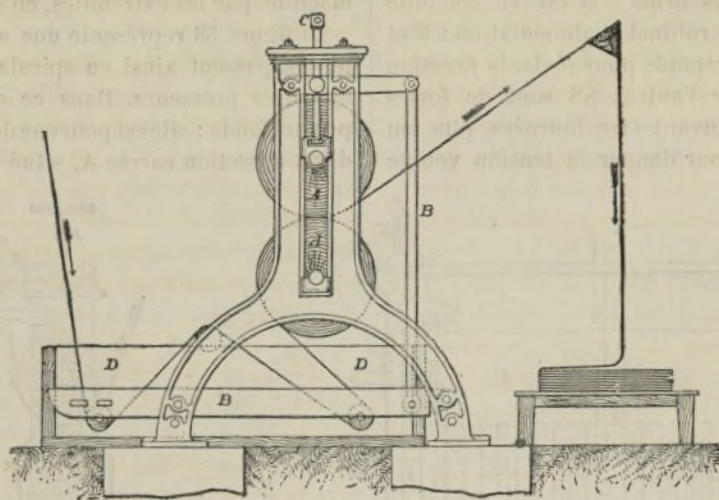


Fig. 54. — Squeezer.

tiré hors de la machine au moyen d'un rouleau ou cylindre mù par la poulie M. La pression du disque de cuivre B, contre la roue à rainure A, est réglée par la vis C, communiquant avec un levier et un

ressort NN; sont des poulies de commande, l'une fixe l'autre folle.

*Appareil de séchage.* — On sèche fréquemment le calicot dans des hote-flue chauffées au moyen de

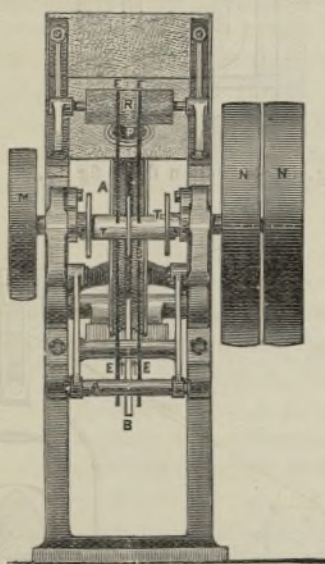


Fig. 55. — Squeezer de Birch, vu de face.

l'air chaud ou de tuyaux de vapeur situés à la base. L'arrangement intérieur, pour la suspension des pièces, est variable. Quelquefois, le bâtiment n'a qu'un étage; et les pièces sont suspendues en zigzag sur des traverses en bois fixées près du toit, de façon à ce que les plis viennent à peu de distance du gril-

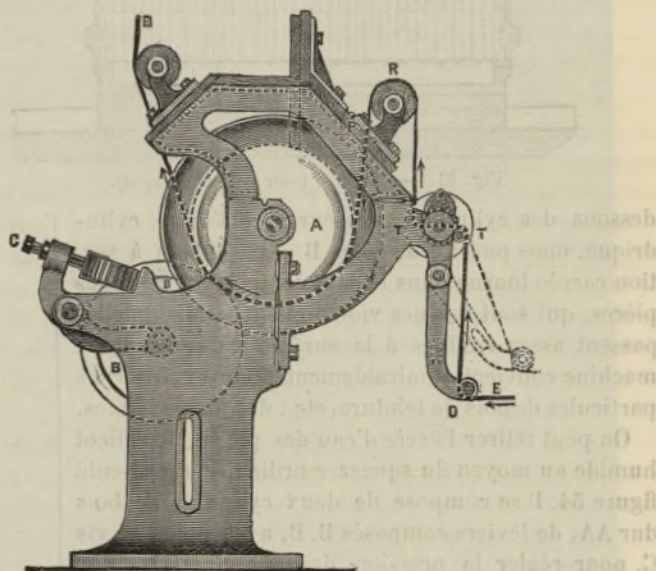


Fig. 56. — Vu de côté.

lage de fer, au-dessus des conduits d'air chaud. Parfois, il y a plusieurs étages, dont les planchers sont formés de grilles de fer, et il y a un cadre de bois, muni de chevilles perpendiculaires qui sont placées en longues lignes parallèles. Un des bords de la pièce passe alternativement à droite et à gauche, et



est tourné autour des chevilles. De cette façon, on peut placer une plus grande quantité de tissu dans un espace donné. On sèche aussi le calicot avec une machine à cylindres à vapeur.

S'il est nécessaire que le calicot ne vienne pas en contact immédiat avec une surface métallique chauffée, exemple, lorsqu'on sèche le tissu après l'avoir imprégné d'un mordant sur lequel une haute température a un effet nuisible, on fait passer les pièces dans une chambre à air chaud fermée, dans laquelle sont fixés des rouleaux de bois, à la partie supérieure et à la partie inférieure.

Dans quelques cas, on emploie, pour sécher le calicot, des machines appelées rames, analogues à celles qu'on emploie pour le drap. Elles se composent de deux cadres légèrement divergents, qui guident le mouvement de deux chaînes sans fin munies de pointes, sur lesquelles le calicot, animé d'un mouvement de translation, est pressé au moyen de brosses tournantes.

#### Remarques sur la teinture de la laine.

##### 188. — *Différents procédés de teinture de la laine.*

— Les procédés de teinture de la laine diffèrent beaucoup de ceux du coton, et des autres fibres végétales.

La laine a, pour la plupart des matières colorantes, une affinité bien plus grande que le coton. Dans bien des cas, il suffit de faire bouillir le tissu de laine dans une solution de la couleur. Lorsqu'il s'agit de matières colorantes qui, comme le campêche, la cochenille, l'alizarine, nécessitent un mordant pour le développement de la couleur, le procédé exact de teinture varie selon la nature de la couleur et celle du mordant. On emploie, en pratique, l'une des trois méthodes suivantes :

1° La laine est d'abord bouillie dans une solution du sel métallique ou mordant, et ensuite dans un bain contenant le principe colorant ou la décoction du bois de teinture ; en un mot, elle est d'abord mordancée, puis teinte. Les teinturiers appellent quelquefois couleurs préparées, les couleurs que l'on teint par cette méthode. Le tissu mordancé est dit préparé.

2° On fait bouillir la laine dans une solution de la matière colorante, ou une décoction du bois de teinture, et au bout de quelque temps, lorsqu'elle a absorbé autant de couleur que possible, on développe et on fixe celle-ci sur la laine en ajoutant le mordant au même bain. En général, cette méthode a été adoptée pour certains mordants qui produisent des teintes

sombres, et est appelée méthode de remplissage et de brunissage ; le remplissage étant l'ébullition de la laine dans la matière colorante, et brunissage, l'opération suivante du développement de la couleur, par l'addition du mordant.

3° On fait bouillir la laine dans une solution qui, dès le commencement, contient la matière colorante et le mordant (méthode du bain unique). Dans ce cas, le principe colorant et le mordant se combinent entre eux, pour former une laque colorée qui est dissoute soit par la liqueur auxiliaire, soit dans un excès du mordant, et que la laine absorbe peu à peu.

4° Combinaison de 1° et 2°. Mordantage, teinture, brunissage.

##### 189. — *Méthode du mordantage et de la teinture.*

— La première méthode est illustrée par la teinture en noir de la laine, au moyen du bichromate de potasse et du campêche. Cette méthode peut s'employer pour la plupart des matières colorantes et bois de teinture naturels, lorsqu'on emploie les mordants suivants : alun, bichromate de potasse, alun de chrome, protochlorure d'étain. Lorsqu'on sort le tissu, il est nécessaire de le bien laver entre le mordantage et la teinture, afin d'empêcher que toute partie du mordant qui ne serait pas fixée sur la laine, soit entraînée dans le bain de teinture, ce qui, non seulement amènerait une perte de matière colorante, par suite du précipité qui se formerait dans le bain, mais pourrait aussi empêcher le bois de teinture d'abandonner sa couleur à la solution.

Par cette méthode, le teinturier peut facilement assortir à une teinte donnée, car une fois le mordant fixé sur la laine, on peut changer les proportions de bois de teinture, jusqu'à ce qu'on arrive à la teinte voulue. Pour être sûr de réussir, il est nécessaire, seulement, de mettre au commencement de l'opération, une proportion des bois de teinture un peu *moindre* que celle qu'on croit devoir être nécessaire, car il est évident que si le bois de teinture est employé *en excès*, aucune modification des proportions ne pourra réparer l'erreur. En règle générale, on peut dire que dans cette méthode, pour des poids donnés de bois de teinture et de mordant, on obtient des couleurs qui varient en ton et en richesse, et qui résistent mieux au foulage que celles qu'on obtient par toute autre méthode.

##### 190. — *Méthode du remplissage et du brunissage.*

— Cette méthode est illustrée par la teinture en brun clair, au moyen du camwood et du sulfate de protoxyde de fer. On emploie généralement comme



mordants le sulfate de protoxyde de fer, le sulfate de cuivre, le bichromate de potasse, et quelquefois l'alun.

Dans cette méthode, on peut aussi employer deux bains séparés, mais cela n'aurait, dans la plupart des cas, aucun avantage sur la méthode du mordantage suivi de la teinture.

Cette méthode ne présente d'avantage marqué que lorsqu'il s'agit du bois de Santal, du bar-wood et du camwood, quoiqu'elle soit parfois employée pour d'autres bois de teinture. Elle amène, dans la plupart des cas, une perte de couleur, car la laine n'absorbe jamais la totalité de la matière colorante, quelle que soit la durée de l'ébullition avec le bois de teinture, avant l'opération de bruniture.

(A suivre).

J. J. HUMMEL.

## REVUE TECHNOLOGIQUE ÉTRANGÈRE

### Analyse des mélanges renfermant de l'aloès.

La *Deutsche Chemiker-Zeitung* rend compte, d'après *Helpfenberger Annalen*, d'un procédé de dosage de l'aloès dans ses divers mélanges, procédé dû à Kremel.

Les teintures alcooliques sont évaporées au bain-marie jusqu'à consistance d'extrait.

On dissout le résidu dans l'eau en chauffant, de manière à obtenir une solution d'aloès à 10/0. Pour l'examen des poudres ou des pilules, on épuise au préalable la substance par de l'alcool et le liquide obtenu est traité comme une teinture.

En ce qui concerne les extraits aqueux, on les évapore à siccité au bain-marie, on épuise à l'alcool, puis après filtration on traite comme dans les deux premiers cas. Le but de ce traitement préliminaire est d'éliminer les résines, les matières albuminoïdes et autres. On précipite la solution aqueuse à 10/0 par un excès d'acétate de plomb basique et dans le liquide filtré on reprécipite l'excès d'acétate de plomb par une addition de sulfate de soude.

L'eau de brome avec une solution aqueuse d'aloès donne, selon le degré de contraction, un précipité jaune ou jaune brun de tribromaloïne.

Le sulfate de cuivre produit en solution fort diluée incolore, une coloration jaune. Enfin en évaporant à siccité la solution traitée à l'acétate de plomb et en traitant par l'acide azotique concentré, il y a en présence d'aloès production de la réaction très caractéristique de la chrysamine. Par traitement à l'acide azotique le liquide prend une coloration analogue à celle d'une solution d'acide chromique, puis en chauffant au bain-marie et diluant d'eau, il y a séparation de flocons d'acide chrysinique qu'on lave sur filtre et qu'on dissout dans l'alcool absolu. Par l'addition de chromate de po-

tasse, il se produit une coloration carmin, en agitant avec l'ammoniaque une coloration violette, en ajoutant du chlorure de baryum un précipité d'un rouge violet.

### Le traitement des carbures provenant des huiles minérales.

Mabery et Byerley nous parlent dans *American chemical Journal* de la distillation fractionnée des huiles minérales.

On élève la température de décomposition de ces huiles en les fractionnant sous pression réduite. Suivant que l'opération est plus ou moins rapidement menée on obtient des mélanges capables d'être employés comme goudron ou asphalte, ce dernier pouvant être produit artificiellement en partant des huiles minérales.

### Bases obtenues par la transformation de la caséine.

D'après les *bulletins de la société chimique allemande* E. Dreschel a obtenu, en dehors des produits ordinaires formés par l'action sur la caséine de l'acide chlorhydrique concentré chaud, une base très forte, la lysine, qui est précipitée de ses solutions acides par l'acide phosphotungstique. Dreschel a étudié son dérivé dibenzoylé obtenu en faisant agir le chlorure de benzoyle en solution alcaline. Ce dérivé dibenzoylé a des propriétés nettement acides et donne des sels bien caractérisés.

### Préparation électrolytique de l'hypoazotite d'argent.

En électrolysant une solution d'un mélange de parties égales d'azotite de soude et d'acétate de baryum dans 10 à 15 fois la quantité d'eau, il se forme un précipité d'hypoazotite de baryum. Après lavage ce corps est redissous dans quantité suffisante d'acide acétique dilué et donne l'azotite d'argent insoluble par mélange avec une solution d'azotate d'argent.

Cette préparation donnée par Tanatar dans le *Bulletin de la Société chimique allemande* est intéressante en ce sens qu'elle permet de passer aisément à l'acide hypoazoteux en traitant l'hypoazotite d'argent par de l'acide chlorhydrique étendu, puis épuisant à l'éther.

### Compositions pour papiers imperméables.

Le professeur Alfred Haussner nous entretient dans *Dinglers Polytechnisches Journal* de la question des papiers imperméables à l'eau.

Une composition indiquée par *The World's Paper Trad Review* consiste en 100 parties de glucose, 100 parties d'acide acétique concentré, 10 parties de glycérine et 25 parties, d'ammoniaque. On fond le glucose à douce chaleur, on abandonne au refroidissement jusqu'à 38°, puis on y ajoute la glycérine et on agite vivement pendant un quart d'heure environ, ensuite on y incorpore lentement l'acide acétique et l'ammoniaque en continuant à bien agiter. On ajoute à la pâte de papier environ



4/10 de cette mixture pour obtenir un papier imperméable. Cette composition comporte également l'association soit avec des résines, soit avec le sulfate d'alumine, mais elle a l'inconvénient de communiquer pas mal de raideur au papier.

La composition de Nolon comprend 50 % de colle forte associée à de l'huile de lin, 20 % de résine en solution dans la térébenthine et 30 % d'asphalte.

Auguste Hansel de Leiswitz ajoute à une solution de colle du tungstate de soude, puis précipite soit avec du tannin soit avec un sel d'alumine quelconque. La masse insoluble obtenue est fondue à chaud et additionnée de glycérine, de sirop de sucre, de graisse, de caoutchouc et de guttapercha. Suivant la proportion de matières, on obtient une masse plus ou moins souple.

D'après les indications de Thomas A. Edison, le papier encollé ou non, ainsi que les diverses fibres végétales brutes se transforment par traitement à l'acide fluorhydrique en une masse souple, absolument imperméable. Par compression des feuilles ainsi traitées on obtient un produit ressemblant au caoutchouc vulcanisé.

#### Teinture au noir d'aniline.

L'*Industrie de Bruxelles* donne d'après la *Leipziger Färber Zeitung*, un travail fort intéressant concernant le noir d'aniline. L'auteur rappelle d'abord les différentes méthodes employées pour obtenir ce corps en teinture. Il parle ensuite fort longuement de ses essais en vue d'obtenir un noir inaltérable.

Si du coton est imprégné avec de l'aniline et un agent oxydant convenable, puis séché, ce qui revient à le soumettre à l'oxydation, il se forme un beau noir qui a pour seul inconvénient d'attendrir la fibre et de la rendre plus fragile.

Une addition de pâte d'amidon empêcherait l'oxydation de pénétrer trop profondément la fibre et obvierrait partiellement à son affaiblissement. Ceci est vrai, mais à la plus faible cause l'inconvénient se présentera de nouveau. Le meilleur remède connu est probablement l'acétate acide d'alumine.

En ce qui regarde la production pratique du noir par oxydation, il faut poser en premier lieu que la matière, sous forme de fils, ou de pièces, doit d'abord être débouillie convenablement et ensuite séchée. Pour une matière fortement apprêtée, il est extrêmement recommandable de lui donner, après le débouillage, un bain additionnel tiède, renfermant 3 litres d'acide chlorhydrique par 1.000 litres d'eau, puis on lave à l'eau claire.

En ce qui concerne la teinture des fils, ce que dit l'auteur se rapporte à un échantillon de laine filée avec du coton malatas ordinaire à courte mèche, par conséquent de force moyenne. Aux essais de résistance, ce coton ne montra, après la teinture, qu'une perte en force de 6 %, ce qui est certainement un résultat supérieur à celui qu'on pouvait attendre, étant donnée la profondeur de la nuance et de la concentration du bain d'imprégnation. Le fil étant bien débouilli et séché, on prépare les bains suivants la veille de la teinture.

Dans environ 2 litres d'eau chaude, on dissout 13 à 15 kilogrammes de sel d'aniline. Dans un autre vase, on remue 900 grammes d'amidon de froment avec un litre d'eau, puis on ajoute encore 5 à 6 litres d'eau et on fait bouillir vingt minutes. Alors en cessant de chauffer, on ajoute 2 kilogrammes 1/4 de chlorate de soude ou 3 kilogrammes de chlorate de potasse et on remue sans faire bouillir jusqu'à ce que le chlorate soit dissous. Une fois les deux dissolutions froides, on les mêle, et on ajoute 15 litres d'acétate d'alumine et 2 litres d'acide acétique ordinaire, tout en remuant. Finalement, on ajoute 70 grammes de sulfate de cuivre cristallisé dissous dans l'eau, et alors autant d'eau froide qu'il en faut pour amener le bain à 90 degrés Beaumé. On usera seulement de vases de bois pour dissoudre les ingrédients et pour imprégner la fibre. Ce bain suffit pour le traitement de 70 à 80 kilogrammes de fil; le reste du bain peut encore servir, si on le tient couvert et dans un endroit frais.

L'acétate d'alumine demandé pour ce bain est préparé comme il suit :

On dissout 60 kilogrammes d'alun dans aussi peu d'eau chaude que possible, et dans un autre vase 50 kilogrammes d'acétate de plomb : on laisse les deux solutions se refroidir, puis on les mélange en remuant. Il se forme du sulfate de plomb, qui se rassemble au fond du vase, on décante, on filtre le dépôt pour ne rien perdre, et on ajoute au liquide clair ce qu'il faut d'eau froide pour l'amener à 8 degrés Beaumé.

L'imprégnation est effectuée au mieux sous la cheville à tordre, et on se sert pour le passage du coton d'une espèce de terrine, c'est-à-dire d'un vase très large, dont les bords supérieurs arrivent presque à la cheville et dans le fond de laquelle on dispose un vase plus petit, de capacité à contenir 10 à 12 litres du bain d'imprégnation. Le fil y est travaillé kilogramme par kilogramme, de façon à bien le mouiller de la liqueur au bain d'aniline au-dessus duquel on le tord légèrement trois fois, puis on le met de côté. On a essayé d'effectuer cette opération sur une machine à passer, mais avec peu de succès.

Lorsque tout le lot de coton a été passé, on recueille le surplus des bains, on y passe une fois de plus le lot de coton, on l'essore modérément, ou bien on le tord uniformément à la cheville. On doit remarquer ici que tous les ustensiles employés pour cette teinture, doivent être exclusivement consacrés à cet emploi et ne servir à aucun autre. La plus petite trace d'alcali, même une seule goutte d'eau qui viendrait en contact avec le fil imprégné avant de l'oxyder, produirait une tache.

La matière est alors portée à la chambre d'oxydation. Pour cette opération, on peut se servir de toute chambre de sèche, pourvue de dispositifs de séchage et de ventilation convenable, c'est-à-dire d'un ventilateur au plafond, qui fonctionne continuellement, de trois ouvertures sous le plancher, donnant accès à l'air de l'extérieur par l'intermédiaire d'un canal dans lequel sont placés des tuyaux de chauffage. L'air est chauffé par ces tuyaux à



ailettes, arrive dans la chambre, traverse la matière fibreuse, se charge d'humidité, et est attiré au dehors par le ventilateur. Puisqu'un ventilateur de grandeur ordinaire ne peut pas enlever aussitôt les vapeurs acides qui sont dégagées par la chaleur, et qui sont naturellement fort nuisibles à la fibre, et que, d'autre part, un ventilateur de grande puissance attirerait l'air à travers le fil et le chasserait au dehors si rapidement qu'il n'aurait pas le temps de se charger lui-même d'humidité, Carl Goebel a ménagé sous le plafond un espace libre d'environ deux mètres où les gaz nuisibles peuvent se rassembler sans causer de tort aux fils.

Le système de travail est le suivant : le matin, deux hommes commencent par imprégner 60 kilogrammes de fil en quatre heures. Vers dix heures et demie, tout le lot est imprégné et pendu dans la chambre d'oxydation chauffée à 40°.

A une heure, le fil est tourné ; vers trois heures, il est à moitié tourné, et vers six heures, il est de nouveau à moitié tourné, et pendant tout ce temps la température est maintenue plutôt au-dessous qu'au-dessus de 40°. Le lendemain matin on introduit directement de la vapeur dans la chambre, au moyen d'un tuyau percé de trous fins à sa partie inférieure ; ce tuyau à vapeur est disposé sur le plancher. On a d'ailleurs placé dans la chambre deux thermomètres, l'un sec, l'autre mouillé. Le thermomètre sec ne doit pas marquer plus de 40°, et le thermomètre mouillé 5 à 6° de moins. Si la différence entre les indications des deux thermomètres est moindre que 5°, il y a excès d'humidité ; si elle est supérieure à 6°, l'air est trop sec ; on y remédiera en réglant l'arrivée de la vapeur.

Le ventilateur peut être maintenant arrêté, ou, par précaution, être mis en mouvement une ou deux fois seulement ce jour-là, pendant quelques minutes, puisque le dégagement de vapeur acide a presque cessé. Le fil qui était vert clair à sec devient maintenant beaucoup plus foncé, et vers le soir, il a pris une teinte vert noir intense. Il est bon de le tourner plusieurs fois pendant l'oxydation. Le fil doit prendre déjà au premier jour, pendant le séchage, une coloration uniforme, et il doit rester parfaitement égal pendant et après l'oxydation. S'il y paraît des taches vert clair sur le fond sombre, c'est qu'il n'a pas été bien également imprégné ou essoré. Si les taches ne sont pas trop nombreuses, on peut y remédier, dans une certaine limite, en les humectant avec un peu du bain d'imprégnation. S'il n'y a que des taches blanches ou presque blanches sur le fil, elles ont pu être produites par des gouttes d'eau ou des traces d'alcali.

On évitera tous ces défauts avec des soins convenables.

Le fil ainsi oxydé est fini au moyen d'un bain de bichromate de potasse, la meilleure proportion étant de 3 kilogrammes de bichromate pour 4.000 litres d'eau.

On peut à ce moment modifier la teinte dans une certaine limite. Si on désire un noir avec une belle nuance bleuâtre, on passe en bain de chrome, sans addition, à la température de 30 à 40°. On aura un

noir plus intense avec un reflet bleuâtre, en appliquant le bain de chrome à 70-80°, et, si à cette température on ajoute au bain trois quarts de kilogramme d'acide sulfurique, on produit un noir tout à fait intense. Après le passage en chrome, le fil est bien lavé à l'eau, savonné à 80° avec 3 grammes de savon de Marseille et 1 gramme de soude par litre d'eau, rincé et séché.

Un noir préparé de cette manière, sur fil ou sur tissus, répond à tous les desiderata. Sa solidité au lavage, aux acides et à la sueur, n'est atteinte par aucune autre couleur, même pas par le meilleur rouge turc. Au frottement il ne dégorge pas le moins du monde.

Lorsque toutes les opérations ont été soigneusement accomplies, la fibre reste forte, douce, et possède un aspect agréable. Le noir est agréable et n'est approché par aucun autre noir.

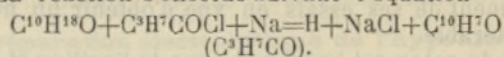
#### Imitation de l'essence de rose.

Otto Verley a fait breveter en Allemagne une préparation destinée à remplacer l'essence de rose.

Son procédé consiste à traiter au sodium l'essence de géranium, en présence de chlorure de butyle ou de valéryle en solutions étherées.

On prend 250 gr. de sodium pour 1 kgr. 500 d'essence de géranium, 1 kgr. de chlorure de butyle et 10 kgr. d'éther ne renfermant absolument pas d'eau.

La réaction s'effectue suivant l'équation



Après lavage, puis après distillation de l'éther, on obtient par distillation fractionnée un liquide incolore bouillant à 145-146° sous une pression de 19 mm doué d'une odeur se rapprochant fort de celle de l'essence de rose.

#### Fabrication des cyanures par l'action de l'oxyde d'azote sur l'acétylène.

Un brevet anglais pris par A. K. Huntington concerne la fabrication de l'acide cyanhydrique. Volumes égaux d'acétylène et d'oxyde d'azote sont introduits dans un cylindre muni d'un piston comme dans les moteurs à gaz. On détermine la combustion en y faisant passer l'étincelle électrique, et, les produits de cette combustion sont absorbés par une lessive de soude et de potasse, donnant ainsi naissance à un cyanure.

Les gaz non absorbés peuvent servir à une nouvelle combustion.

#### Préparation du musc artificiel.

Gretschke et Mayer, de New-York, ont fait breveter le procédé suivant de préparation d'un musc artificiel. Voici, d'après *The Journal of the Society of Chemical Industry* leur mode d'opérer.

L'acide sulfurique est saturé à froid avec les parties solubles du naphte ; la solution ainsi obtenue est saturée, chauffée peu à peu, neutralisée et la substance odoriférante est traitée à un résinate alcalin, puis précipitée par du sulfate d'alumine. Le



précipité obtenu est lavé à l'eau, puis à l'alcool et c'est cette solution alcoolique qui renferme le musc purifié.

#### Pile Brandt au peroxyde de manganèse.

On sait que les piles au peroxyde de manganèse, ont l'inconvénient de présenter une résistance intérieure relativement grande, d'exiger une surveillance de la batterie en raison de l'évaporation de la solution de sel ammoniac et de donner lieu à des interruptions dans le service. En outre, les bornes s'y oxydent facilement, ce qui provoque une autre série d'ennuis. M. Brandt pense éviter ces inconvénients par la disposition suivante.

Le vase extérieur, de forme carrée, est fermé par un couvercle en verre dans le but de prévenir l'évaporation.

Le charbon, à section en étoile, est rempli de peroxyde de manganèse et peut plonger presque entièrement dans la solution de sel ammoniac, ce qui donne une meilleure utilisation de l'élément, tout en réduisant la résistance intérieure par suite d'une augmentation de surface.

Dans les vides réservés par les nervures du charbon, descendent quatre baguettes de zinc qui traversent le couvercle de verre sur lequel elles sont fixées par des vis et par des écrous. Le mode de fixation actuel, au moyen de ficelles et d'anneaux en caoutchouc, se trouve ainsi supprimé avec les inconvénients, tels que les formations de courts-circuits, qu'il comporte.

#### Fabrication des cyanures alcalins par les carbures des métaux des terres alcalines.

Le brevet allemand n° 88.363 concerne un procédé de préparation des cyanures dû à N. Caro et A. Frank procédé qui consiste à faire passer de l'azote sur des carbures aux environs du rouge sombre en présence de vapeur d'eau et en vases fermés. Dans l'emploi des carbures des métaux des terres alcalines, on obtient leurs cyanures que, par double décomposition, l'on transforme en cyanures alcalins. On peut obtenir directement les cyanures alcalins en mélangeant les carbures des métaux des terres alcalines aux alcalis ou à leurs sels et en chauffant en présence de vapeur d'eau et d'azote. Un procédé analogue permet d'obtenir les ferrocyanures. Pour ce, on chauffe les carbures avec du fer et des alcalis ou de leurs sels en présence de vapeur d'eau et d'azote.

#### Coussinets en verre.

L'Industrie de Bruxelles parle de l'emploi de verre dans la construction des machines comme support d'arbres légers tournant rapidement. D'après l'*American Machinist*, voici comment on procède.

Le plus souvent, on substitue simplement le verre au bronze dans la constitution du coussinet en coulant le verre dans l'espace vide entre le palier en fonte et l'arbre, après avoir eu la précaution d'insérer deux plaques de tôle mince pour séparer le coussinet en deux parties. Lorsque le verre com-

mence à se solidifier, on fait tourner l'arbre pour l'empêcher d'adhérer au verre. Des coussinets ainsi faits portant un arbre en acier de 50 mm de diamètre, tournant à 180 tours par minute et transmettant un travail de 5 chevaux, ont fonctionné plusieurs mois avec une dépense de graissage insignifiante, sans donner d'échauffement et sans trace d'usure.

On peut employer d'autres dispositions; une des plus simples consiste à avoir quatre plaques de verre encadrant les tourillons de l'arbre; ces plaques sont prises dans des cavités convenablement disposées du palier, et sont pressées contre l'arbre par des vis.

On peut encore simplifier cette disposition en employant trois plaques seulement disposées en triangle. Le journal américain, en vantant l'emploi du verre pour des mouvements légers, ajoute que le moment ne paraît pas encore venu de le voir adopter pour les grosses machines.

#### Surcharge de la soie par la gélatine tannée.

La *Deutsche Chemiker-Zeitung*, donne d'après la *Färber-Zeitung* une composition pour la surcharge de la soie. On prépare un bain renfermant par 100 litres d'eau de 15 à 20 kgr. d'extrait tannant, on chauffe à 60° et on acidule légèrement avec de l'acide sulfurique. Alors on y passe la soie et l'on porte graduellement la température à 90° puis on y ajoute, en agitant convenablement, 100/0 du poids de la soie d'une solution de gélatine préparée de la façon suivante: 10 kgr. de gélatine sont arrosés de 1 kgr. 260 d'acide azotique à 36° Beaumé. Le tout ayant été chauffé pendant une heure environ à 60°, on y ajoute alors peu à peu 1 kgr. 100 de soude et 20 litres d'eau.

On termine l'opération en passant la soie dans un bain tannant fraîchement préparé. Par ce procédé on arrive à une surcharge moyenne de 100 0/0.

#### La décoration de la ramie au point de vue économique.

Depuis plus de 25 ans on s'est fort occupé, dans les divers pays, de trouver une bonne machine à décortiquer la ramie, soit à l'état sec, soit à l'état vert.

On sait que la ramie renfermant une très forte proportion de matières pectiques dont la fermentation détruirait les fibres textiles, ne peut supporter, comme le lin et le chanvre, l'opération du rouissage. Il faut, pour séparer la fibre des parties ligneuses, avoir recours à des moyens mécaniques.

De nombreuses machines ont été proposées et employées, mais quelque parfait que soit le travail produit par les machines à décortiquer, les filaments de ramie sont encore fortement réunis les uns aux autres par une matière gommo-résineuse qu'il importe d'éliminer par un dégommeage pour rendre le produit propre à être soumis aux opérations de la filature.

On a pensé que le décortiquage de la ramie ne



pourrait avoir que peu d'importance en Europe et ne devait se faire que dans les pays de production sérieuse, tels que l'Egypte ou les Indes.

Jusqu'ici aux Indes, le traitement que l'on faisait subir aux fibres était fort simple. Il consistait à briser les tiges par le milieu et, séparant l'épiderme du bois proprement dit, à mettre immédiatement l'écorce à tremper dans l'eau pendant quelques heures pour la ramollir, puis à racier des 2 côtés et à sécher.

*Industries and Iron* constate que les établissements de décortication mécanique de la ramie établis en Europe et munis d'un outillage perfectionné se heurtent à la plus grosse des difficultés, celle de ne pouvoir se procurer des matières premières à un prix raisonnable.

En effet, pour l'instant, les procédés de décortication mécanique ne peuvent se soutenir qu'en s'effectuant sur une vaste échelle, ce qui est un fait général dans la grande industrie chimique. Or il faut mettre jusqu'à 300 fr. par tonne pour la ramie brute, alors que pour marcher sérieusement il faudrait l'avoir à 150 fr.

Si la ramie brute arrive à se vendre à 300 fr., c'est précisément qu'il n'y en a pas assez sur le marché.

#### Compositions pour rendre le cuir imperméable.

Jean Pässler, de Freiberg en Saxe traite, dans *Dinglers Polytechnisches Journal*, des divers moyens pour rendre le cuir imperméable.

Parmi les bons procédés il y a celui de Alexander où l'on enduit le cuir d'un mélange 2 p. de benzine, 2 p. d'essence de térébenthine, 3 p. de colophane et 1 p. de vernis ; puis le procédé suédois de Bache, qui comporte l'emploi d'un mélange de 12 p. de résine, 8 p. de graisse et 0,3 p. de térébenthine.

En imprégnant d'une solution de gélatine à teneur déterminée, puis saturant dans un bain de térébenthine, on obtient un produit qui est réellement trop sec, mais qui par des additions, peut être fort utile dans certains cas.

Une autre recette consiste à faire bouillir dans une solution de gélatine, puis à ajouter 15 à 20 0/0 d'essence de térébenthine et un peu d'acide phénique.

#### Pulvérisation du camphre.

Quiconque a pulvérisé du camphre sait la difficulté qu'il y a, par suite de l'agglomération des parties pulvérulentes produites. Parfois on pulvérise la matière en y versant quelques gouttes d'alcool ou d'éther.

D'après la *Deutsche Chemiker-Zeitung*, W. Schmidt de New-York dissout le camphre dans la benzine et chauffe dans un appareil à distillation. Après refroidissement, le camphre se dépose sous forme pulvérulente que l'on sépare par filtration de la benzine qui sert ensuite à une nouvelle opération.

#### Préparation de la substance active du seigle ergoté.

Dans le brevet allemand n° 87098, Boehringer, de Waldhof près Mannheim, épuise le seigle ergoté en enlevant d'abord les matières grasses par épuisement à l'éther de pétrole, puis en épuisant la substance active par l'éther ; cette substance y étant soluble, mais insoluble dans l'éther de pétrole.

Le produit obtenu est jaunâtre et pulvérulent.

#### Succédané du lait de femme.

La *Chemiker-Zeitung* indique, d'après la *Berliner Klinische Wochenschrift*, une composition se rapprochant fort du lait de femme et pouvant le remplacer avantageusement. On ajoute 1/2 l. d'eau, à 1 l. de crème à teneur de 9,50 0/0 en matière grasse, puis 105 gr. de sucre de lait et la quantité de blanc d'œuf correspondant à 9 gr. 5 d'albumine sèche.

#### Les composés chimiques de la lupuline

Le *Bulletin de l'Association belge des chimistes* résume ainsi qu'il suit les recherches de Seiffer et Antropoff concernant les composés chimiques de la lupuline.

1° L'acide de l'amer du houblon, de H. Bungesser, est identique aux acides  $\beta$  obtenus par l'extraction à l'éther de pétrole et à l'éther éthylique (après précipitation par l'acétate de plomb des corps  $\alpha$ ) ;

2° Les acides  $\alpha$  et  $\beta$  en solution éthérée ne se décomposent pas quand on les traite par une solution de potasse caustique ;

3° L'acide de Lerner ne peut être de l'acide  $\alpha$ .

4° Outre les deux acides  $\alpha$  et  $\beta$  déjà connus, il n'y a pas d'autre acide amer ; la résine  $\gamma$  corps jaune et cristallisé, bien que présentant les caractères d'un acide faible, appartient à une tout autre classe de composés ;

5° Les résines du houblon sont un mélange de corps dans un état de continuelle décomposition ; parmi ceux qui en résultent, se trouvent les modifications étudiées par Hayduck.

On peut déterminer quantitativement les acides  $\alpha$  et  $\beta$  en épuisant le houblon par l'éther éthylique et en extrayant à l'éther de pétrole le produit de la distillation.

#### Transformation lente des carbures d'hydrogène nonsaturés au contact de l'eau et de l'air.

R. Zaloziecki, en un mémoire publié dans la *Zeitschrift für angewandte Chemie*, a étudié les transformations qui se produisent dans les gaz carbures d'hydrogène non saturés, au contact de l'eau et de l'air.

L'auteur a recueilli, dans des aspirateurs en fer-blanc, les gaz se dégageant des mines à cérésine de Boryslau et de Dywinarz, puis en a fait l'analyse au laboratoire.

D'un ensemble de recherches, il conclut qu'au bout de peu de temps, la quantité de ces gaz diminue par suite non seulement d'une diffusion, mais surtout



d'une oxydation qui transforme, l'éthylène p. ex., en eau et en acide carbonique.

#### L'accélération de la prise des ciments par l'acide carbonique.

La *Deutsche Chemiker-Zeitung* nous parle d'après la *Thonindustrie-Zeitung*, de A. Passow concernant l'action de l'acide carbonique sur les mortiers de ciment. L'auteur a reconnu, suivant les conditions, l'acide carbonique peut agir favorablement ou non. Son action n'est pas seulement superficielle; la réaction due à l'acide carbonique accélère, en outre, l'hydratation, les 2 actions chimiques se favorisant réciproquement.

La prise de 6 ciments portland a été plus lente dans une atmosphère ne renfermant pas d'acide carbonique, toutes autres choses d'ailleurs. Il semble en résulter que la proportion d'acide carbonique de l'atmosphère joue un certain rôle dans la prise.

#### La conservation du beurre frais.

La *Bulletin de l'association belge des chimistes* nous entretient de la conservation du beurre frais et de l'intérêt qu'il y aurait à trouver un moyen pratique et économique de conserver le beurre fabriqué en été, de telle manière qu'il puisse être livré à la clientèle, pendant l'hiver, à l'état frais.

En effet, l'une des difficultés que rencontre la fabrication du beurre, c'est que la production laitière n'est pas régulière; elle diminue considérablement en hiver, de telle sorte qu'alors, il est impossible aux laiteries d'approvisionner de beurre frais tous les consommateurs qui se sont mis en rapport avec elles pendant l'été.

Les laiteries essaient de faire disparaître cette difficulté en cherchant à amener les cultivateurs à produire plus de lait pendant l'hiver; elles paient davantage le lait qui leur est fourni en cette saison. Mais cela ne s'obtient pas sans difficultés, et de plus, le régime alimentaire des vaches ne pouvant être, en hiver, aussi avantageux qu'à l'époque où l'on dispose de pâturages, le beurre produit pendant la mauvaise saison est toujours relativement moindre; les hauts prix du beurre frais pendant l'hiver ne sont dus qu'à sa rareté.

Aussi l'Association belge est d'avis que la solution du problème appartient aux chimistes. Il est vrai qu'il existe divers procédés de conservation du beurre. Le marché de Londres reçoit des beurres d'Australie conservés dans des appareils frigorifiques, à l'obscurité et dans le vide; ces beurres arrivent en parfait état et font la concurrence aux produits du continent. Sur le continent, on ajoute parfois au beurre environ 1 0/0 de borax finement pulvérisé. Ce beurre peut se conserver au moins pendant un an; son goût reste agréable, mais sans être cependant ce qu'on appelle du beurre frais.

La salaison du beurre et sa conservation en pots est le procédé le plus usuel, il donne du beurre de provision ou de garde, consommé pendant l'hiver dans les ménages, mais ce n'est pas non plus du

beurre frais. Il conviendrait donc d'entreprendre de nouvelles recherches pour déterminer les causes intimes de l'altération du beurre. Ces causes connues, on serait fixé sur les conditions à réaliser pour pouvoir conserver le beurre à l'état frais.

#### Tetraiodure de zirconium.

Dennis et Spencer nous parlent dans *Journal of the American Chemical Society* de tetraiodure de zirconium qu'ils ont obtenu en cristaux microscopiques incolores et cubiques. Le tetraiodure chauffé, pendant quelques heures, dans un courant d'hydrogène, noircit en donnant de l'iode et de l'acide iodhydrique.

Chauffé à l'air libre le produit fond et se sublime.

#### L'atisine, l'alcaloïde d'*Aconitum heterophyllum*.

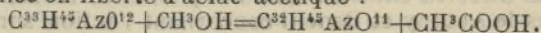
Jowett entretient la *Chemical Society* de Londres, de l'étude détaillée qu'il a faite d'un alcaloïde qui existe dans les racines de l'*Aconitum heterophyllum*. Cet alcaloïde a été étudié dès 1873 par Broughon puis par Wasowicz et Alder Wright.

L'auteur lui attribue la formule  $C^{22}H^{14}AzO^2$  qui diffère de celle qui était adoptée jusqu'à présent. L'alcaloïde forme une masse résineuse légèrement soluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, l'éther ou le chloroforme, mais insoluble dans l'éther de pétrole.

Les sels cristallisent fort bien; contrairement à ceux de l'aconitine, ils ne semblent avoir aucune action toxique.

#### Action de l'alcool méthylique sur l'aconitine.

Une communication intéressante a été faite à la *Chemical Society* de Londres par Wyndham, Dunsan, Tickle, et Jackson, sur une réaction remarquable qui se produit avec l'aconitine et l'alcool méthylique. En chauffant en tube scellé à 120-130° de l'aconitine ou de ses sels avec de l'alcool méthylique, le groupement acétique de l'alcaloïde est remplacé par un groupement méthylique; il y a formation d'une nouvelle base la méthylbenzaconine avec mise en liberté d'acide acétique:



La méthylbenzaconine fond à 210-211°, est soluble dans l'alcool, l'éther et le benzène et s'obtient à l'état cristallisé en ajoutant de l'éther de pétrole à une solution dans l'éther.

Ce corps est doué d'une action physiologique bien nette, mais est infiniment moins toxique que l'anicotinine.

#### Les enveloppes inviolables aux rayons de Röntgen.

MM. Theyer et Hardmuth, de Vienne, ont trouvé d'après le *Papier Zeitung*, le moyen de mettre les enveloppes de lettres, chose fort importante, à l'abri des indiscretions des rayons X. A cet effet, les enveloppes sont entièrement bronzées dans l'intérieur, ou bien sont garnies d'ornements en pâte de



bronze, rapprochés les uns des autres. On a demandé à l'Institut autrichien, pour l'examen et l'enseignement de la photographie et des procédés de reproduction, de vérifier si ces enveloppes empêchent de connaître le contenu des lettres photographiées à l'aide des rayons Röntgen.

Les expériences faites montrent que les enveloppes entièrement bronzées révèlent une action affaiblie des rayons Röntgen ; dans les autres qui sont ornementées avec de la pâte de bronze, les endroits laissés en blanc étaient seulement indiqués ; dans les deux cas, on a pu réussir, à l'aide de ces rayons, à rendre intelligibles les caractères écrits avec de l'encre ordinaire sur une feuille de papier renfermée dans chacune de ces enveloppes.

#### L'azote combiné des aciers au point de vue de leurs propriétés physiques.

A Bilbao, lors de la réunion de septembre de l'*Iron and Steel Institute*, F. W. Harbord et T. Twynam, attirent l'attention sur la présence dans l'acier de l'azote combiné en dehors de celui qui ne s'y trouve que mécaniquement. Il y a déjà un bon moment que ce fait était connu, mais les auteurs apportent un certain nombre de recherches personnelles. On trouvera leur communication dans *Industries and Iron*. En voici un résumé :

L'azote existe dans l'acier en combinaison, soit avec le fer, le manganèse ou le carbone, mais très probablement avec le premier.

Les auteurs ont cherché les relations qui existent entre les propriétés physiques et la teneur en azote des aciers. Leurs essais semblent uniquement confirmer qu'à la dose où l'azote existe dans les aciers, son influence est insensible au point de vue de leurs propriétés physiques. Ils signalent en outre la possibilité pour le manganèse de se substituer à l'azote de l'azoture de fer avec production d'un azoture de manganèse. En ce qui concerne cette dernière question, il faut faire toutes réserves, vu la difficulté de s'en rendre compte expérimentalement.

#### Action de l'eau sur le plomb.

La *Gazetta chimica italiana* publie les recherches de Antony et Benelli concernant l'action sur des fils de plomb d'eau dans différentes conditions : 1° privée d'air par l'ébullition ; 2° agitée vivement avec l'air ; 3° traversée simultanément par de l'air et de l'acide carbonique. Dans tous ces cas il a été constaté que l'eau jouit d'un pouvoir dissolvant, la quantité de plomb entrant en dissolution a varié de 0,68 à 12 gr. 98 par 100 litres d'eau.

C'est en faisant passer un courant d'air continu que la quantité de plomb dissoute a été la plus forte.

#### La matière colorante de l'écorce de myrica nagi.

Cette écorce provenant du Japon et des parties basses de l'Himalaya a été employée comme matière tannante. Perkin et Hummel y ont constaté

une matière colorante jaune, la myricétine. Communiquant leurs recherches à la *Chemical Society* de Londres, ils croient pouvoir l'identifier à l'hydroxyquercétine.

L'acide en question renferme environ 0,25 0/0 de cette matière colorante.

#### La rutine.

La *Chemiker-Zeitung* nous parle, d'après la *Pharmaceutische Post*, de la préparation et des propriétés de la rutine. En faisant bouillir la plante sèche de *Ruta graveolens* avec de l'acide acétique dilué, puis en abandonnant à cristallisation le liquide concentré, on obtient la rutine que l'on purifie par cristallisation dans l'acide acétique dilué et dans l'alcool bouillant en présence du noir animal.

La composition de la rutine est  $C^{36}H^{58}O^{30} + 3H^2O$  ; le corps est isomère mais non identique à la quercétine, ainsi que l'avait admis Hlasiwetz.

L'ébullition avec les acides minéraux dilués transforme la rutine en isodulcite et en isoquercétine beaucoup moins soluble que la quercétine. A froid la solution de l'isoquercétine se colore en vert sale par le perchlorure de fer, alors que dans les mêmes conditions la quercétine donne un beau vert foncé ; à chaud, et avec le même réactif l'isoquercétine donne un rouge brique, alors que la quercétine donne un rouge foncé.

EUG. ACKERMANN.

#### CHEF DE FABRICATION

Industrie Chimique de la région du Nord, demande un chef de fabrication ayant quelques connaissances chimiques et capable de conduire plusieurs centaines d'ouvriers.

Bons appointements. Logé, chauffé, éclairé. Position d'avenir. On prendrait de préférence un homme marié de 25 à 36 ans.

Ecrire au bureau du journal aux initiales B.C.D. — Discretion assurée.

×

On demande pour une fabrique de produits chimiques en France un chimiste, Français, Alsacien, Belge ou Suisse, parlant couramment la langue allemande et ayant déjà dirigé pendant quelque temps une fabrication de produits chimiques. Bonnes références indispensables. Offres sous les initiales F. D., à la rédaction du journal.

Le directeur-gérant : Bernard TIGNOL.

Laval, imprimerie et stéréotypie E. JAMIN.