

REVUE

DE CHIMIE INDUSTRIELLE

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

N° 143

TOME XII

NOVEMBRE 1901

PROPRIÉTÉS DE L'ALUMINIUM

L'histoire industrielle de l'aluminium date d'hier.

Si, en effet, les composés de ce métal sont très répandus dans la nature (alumine anhydre ou hydratée, argile, feldspath, etc.), ils sont très stables et se laissent difficilement réduire. En particulier l'oxyde n'est pas attaqué par le charbon à la plus haute température des foyers industriels ordinaires.

Aussi est-ce seulement en 1827 que Wöhler, par l'action du sodium sur le chlorure d'aluminium anhydre, put préparer le métal à l'état de poudre grise, et en 1845 qu'il obtint quelques globules d'apparence métallique.

Il appartenait à H. Sainte-Claire-Deville de rendre cette réaction industrielle (1855), de préparer l'aluminium en grande masse, d'étudier ses remarquables propriétés et de lui prédire de nombreuses applications.

En 1889, le procédé Deville qui avait permis d'abaisser à 55 francs le prix du kilogramme d'aluminium dut faire place au procédé électrolytique seul employé aujourd'hui (électrolyse de l'alumine maintenue à l'état fondu par le passage même du courant).

La baisse du prix s'est considérablement accentuée, et a permis de multiplier les applications in-

dustrielles du métal. En même temps les progrès de la fabrication poussés par les exigences de la consommation ont permis d'obtenir un produit beaucoup plus pur; alors qu'il y a dix ans le métal commercial renfermait souvent 50/0 d'impuretés (fer et silicium) aujourd'hui les usines françaises de Froges et de Saint-Michel livrent couramment un métal titrant 99,5 0/0.

Il était naturel que l'attention des chimistes se portât de nouveau sur l'étude des propriétés de l'aluminium. Cette étude a fait l'objet de nombreuses recherches depuis quelques années et a donné des résultats du plus haut intérêt que je me propose de résumer brièvement.

Henri Sainte-Claire-Deville avait été frappé par les propriétés remarquables de l'aluminium: très grande légèreté, malléabilité, résistance mécanique, conductibilité électrique, inocuité des composés et surtout grande résistance chimique aux principaux agents, en particulier inaltérabilité à l'air et en présence des solutions salines autres que l'acide chlorhydrique et les alcalis.

Cette inaltérabilité paraît pourtant en contradiction avec la grande stabilité des composés; l'oxydabilité de l'aluminium, par exemple, s'accorde mal avec la difficulté de réduire son oxyde. L'anomalie ressort plus vivement de la comparaison des nombres indiquant les dégagements de chaleur produits dans la combinaison des principaux élé-

ments avec l'oxygène; j'en citerai quelques-uns, rapportés à la même quantité d'oxygène (un atome) (1).

		Calories
Magnésium	3 MgO	145.5
Calcium	CaO	145
Aluminium	1/3 Al₂O₃	131.2
Sodium	Na ₂ O	100.9
Silicium	1/2 SiO ₂	90.9
Manganèse	MnO	90
Zinc	ZnO	84.8
Fer	1/3 Fe ₂ O ₃	65.9
Hydrogène	H ₂ O (gaz)	58.1
Plomb	PbO	50.8
Cuivre	Cu ₂ O	43.8
Mercure	HgO	21.5
Argent	Ag ₂ O	7.0

On voit que, dans ce tableau, l'aluminium se place entre le sodium et le calcium qui tous deux sont des métaux doués d'une grande activité chimique.

En fait, des expériences poursuivies depuis une dizaine d'années ont montré que les conclusions de Deville sur l'inaltérabilité de l'aluminium ne sont ni générales ni absolues, et qu'au contraire, il est possible de se placer dans des circonstances où ce métal jouit d'une activité chimique remarquable et peut donner des réactions très énergiques.

Dans bien des cas l'aluminium ne réagit pas parce qu'il n'est pas en contact intime avec les substances en présence. Ainsi lorsqu'on le chauffe à l'air il ne brûle pas, paraît ne pas s'oxyder; en réalité il y a attaque superficielle, le métal se recouvre rapidement d'une mince couche d'alumine formant gaine protectrice et empêchant toute attaque ultérieure. On rendra l'attaque possible en brisant cette couche, ou encore en multipliant les surfaces de contact, c'est-à-dire en employant le métal à l'état très divisé : sciure, grenaille ou poudre impalpable (bronze); sous cette forme, l'aluminium peut donner naissance à des réactions très intenses.

Dans la description des propriétés chimiques de l'aluminium il importe donc essentiellement de tenir compte de son état physique, de distinguer le métal très divisé facilement attaqué, du métal compacte, en lame ou en lingot.

Même sous cette dernière forme, le métal paraît

(1) Les chiffres de ce tableau sont empruntés à un article de M. Matigon sur l'aluminium et ses applications (*Moniteur de Quesneville* 1900).

un peu plus facilement attaqué qu'on ne l'avait cru tout d'abord par les solutions acides ou salines. L'action de ces réactifs est d'une grande importance pour certains emplois; M. Ditte en a fait récemment une étude approfondie (1). Je donnerai tout d'abord un résumé de ses recherches. J'indiquerai ensuite les principales propriétés de l'aluminium divisé et les applications très curieuses qui en résultent.

Action des acides étendus sur l'aluminium.

On sait que seul l'acide chlorhydrique donne une réaction vive avec abondant dégagement d'hydrogène; avec les autres acides à froid, l'attaque est nulle ou très faible.

L'acide sulfurique étendu (3 0/0 environ de SO₄H₂) paraît absolument sans action sur une lame d'aluminium, mais au bout de quelques jours de fines bulles de gaz se détachent des arêtes vives, le métal change d'apparence, perd son poli, devient mat, l'hydrogène moins adhérent se dégage plus vite et le métal se dissout peu à peu.

Les mêmes phénomènes se produisent plus rapidement si l'on fait le vide, ce qui facilite le dégagement des bulles gazeuses, ou encore si l'on porte à l'ébullition.

M. Ditte en conclut que l'attaque du métal par l'acide a bien lieu dès le début, mais l'hydrogène qui en résulte forme une couche gazeuse imperméable, d'autant plus adhérente que le poli du métal est plus parfait, et empêche mécaniquement le contact des deux substances réagissantes.

L'aluminium se comporte ainsi comme le zinc amalgamé, ou le zinc pur. L'acide sulfurique étendu l'attaque très vivement si l'on ajoute à la liqueur une trace de certains chlorures métalliques (or, platine, mercure, cuivre), qui sont réduits par l'aluminium; celui-ci se recouvre d'abord d'une couche de métal réduit pulvérulent et se dissout ensuite avec un abondant dégagement d'hydrogène.

Les autres acides étendus tels que l'acide azotique, les acides organiques (acétique, oxalique, tartrique, citrique, etc.) donnent des phénomènes analogues: au début rien d'apparent, puis après quelques jours, la lame change d'aspect, devient mate et se dissout plus ou moins lentement suivant la nature de l'acide. Le dégagement gazeux est facilité et l'attaque accélérée en opérant soit

(1) *Recherches sur les propriétés et les applications de l'aluminium.* — Berger-Levrault 1900.

dans le vide, soit à l'ébullition, et surtout en ajoutant du chlorure de platine.

L'acide azotique ne donne pas un dégagement d'hydrogène, mais bien d'oxyde azotique et d'azote : il se forme aussi de l'ammoniaque comme dans le cas du zinc.

Action des bases solubles. Décomposition des aluminates alcalins : On sait que l'aluminium est attaqué à froid par les dissolutions de potasse et de soude avec dégagement d'hydrogène et formation d'aluminates solubles.

Celui de potassium a été obtenu par Fremy en beaux cristaux nets de formule $Al^2O^3, K^2O, 3H^2O$.

Cet aluminat de potassium est très soluble dans l'eau froide qui le décompose partiellement et la solution est toujours troublée par de l'alumine séparée ; en même temps de la potasse est mise en liberté jusqu'à ce que soit atteint l'équilibre qui correspond à la température de l'expérience ; si l'on filtre alors, on obtient une liqueur claire qui ne tarde pas à se troubler de nouveau en donnant un dépôt d'alumine cristallisée $Al(OH)^3$; ce dépôt augmente et la décomposition continue pendant plusieurs jours ; elle est d'autant plus rapide que l'on agite davantage la solution ou que celle-ci est plus concentrée, et finit par être à peu près complète.

Les mêmes phénomènes peuvent s'observer en faisant une liqueur obtenue plus simplement : à une solution étendue d'un sel d'aluminium on ajoute de la potasse de façon à redissoudre incomplètement l'alumine gélatineuse, on filtre et on abandonne la liqueur limpide en vase clos.

Si au contraire la dissolution est complète la liqueur renferme un petit excès de potasse, et si la température et la concentration restent invariables il n'y a pas de décomposition ; la liqueur conservée en vase clos plusieurs mois ne dépose pas d'alumine.

On peut se rendre compte de ces phénomènes comme suit : l'alumine gélatineuse est très soluble dans la potasse ; l'alumine cristallisée l'est au contraire fort peu ; si donc nous considérons une solution en équilibre en contact avec l'alumine gélatineuse (sa composition correspond à l'aluminat de potassium avec un léger excès de potasse) cette solution est sursaturée par rapport à l'alumine cristallisée, et elle restera ainsi en l'absence de tout cristal d'alumine.

Mais, si par un procédé quelconque on produit une trace d'alumine cristallisée en un point de la liqueur, cette sursaturation cesse plus ou moins

lentement, la presque totalité de l'alumine se dépose à l'état cristallisé ; il n'en reste dans la solution que la quantité correspondant à l'équilibre.

La production du cristal initial est facile : si l'on a affaire à une solution d'aluminat exactement en équilibre pour une température donnée, la moindre variation de température changera les conditions d'équilibre et pourra provoquer spontanément la précipitation de l'alumine. Si au contraire la solution renferme un excès d'alcali, même faible, il sera nécessaire de déterminer l'apparition du premier cristal, par exemple au moyen de quelques bulles de gaz carbonique ; souvent la quantité de CO^2 contenue dans l'air suffira.

Si je me suis étendu un peu longuement sur ces phénomènes c'est qu'ils trouvent une importante application industrielle dans la préparation de l'alumine pure nécessaire à la fabrication de l'aluminium. On sait que la bauxite naturelle est transformée en aluminat de soude dont la dissolution est précipitée par le gaz carbonique. Aujourd'hui en général, on fait agir une quantité de CO^2 de beaucoup inférieure à celle qui est nécessaire pour une précipitation totale, puis on agite énergiquement. Au contact des premiers cristaux formés, et par suite du mécanisme précédent, presque toute l'alumine se dépose à l'état cristallisé et dans un bien plus grand état de pureté que par l'ancien procédé.

Action des dissolutions salines sur l'aluminium

L'aluminium déplace immédiatement l'or, le platine, le mercure, etc. de leurs chlorures, et paraît sans action sur la plupart des autres sels métalliques. En réalité il réagit sur les solutions de cuivre, de zinc, de fer, etc., mais très lentement et l'attaque présente les mêmes caractères que pour les acides étendus : elle est activée par l'addition d'un peu de chlorure facilement décomposable (platine). Le métal de la solution se dépose sur l'aluminium principalement aux endroits saillants et en même temps ils se dégagent de l'hydrogène par suite de la formation d'un sulfate basique d'alumine.

Les chlorures alcalins, le sel marin par exemple, sont sans action s'ils sont purs ; ils réagissent lentement, mais nettement, après addition d'une petite quantité d'un acide, même faible, tel que les acides acétique, tartrique, oxalique, etc. Ils réagissent aussi au contact de l'atmosphère : l'oxygène et l'acide carbonique interviennent alors ; une lame d'aluminium partiellement plongée dans l'eau sa-

lée s'altère au voisinage de la surface libre, là où le métal est en contact à la fois avec la solution et avec l'air ; elle se recouvre à la longue de flocons d'alumine gélatineuse cristallisant peu à peu ; l'attaque continue de préférence aux points où elle a commencé et il en résulte des perforations. Lorsque l'attaque a commencé, retirons la lame de solution et laissons l'eau s'évaporer ; après dessiccation complète toute réaction s'arrête ; mais si le liquide actif, au lieu d'être de l'eau salée pure renferme des substances très hygroscopiques, si par exemple c'est de l'eau de mer, la couche d'alumine déjà formée restera spongieuse et humide et permettra la continuation du cycle de réactions dont la résultante est la transformation du métal en oxyde.

Ainsi lorsque de l'aluminium aura été en contact avec de l'eau de mer et aura subi un commencement d'attaque, s'il n'est pas ensuite par des lavages convenables complètement dépouillé de toute trace d'alumine et d'alcali, l'attaque continuera aux points touchés : l'aluminium sera « malade ».

Influence de la pureté de l'aluminium sur son altérabilité

L'attaque de l'aluminium par les différents agents dont il vient d'être question est d'autant plus facile que le métal est moins pur. C'est un point important sur lequel M. Moissan, en particulier a beaucoup insisté : l'aluminium impur se pique toujours plus rapidement qu'un métal pur.

Aujourd'hui le métal industriel ne renferme plus, comme au début de la fabrication, du sodium qui le rendait fort altérable ; mais le contact d'un métal différent ou seulement d'un alliage de composition différente facilite l'attaque, par suite de la production de forces électromotrices de contact. Si dans un objet on emploie pour certaines parties (boulons, rivets, clous, etc.), un métal ou un alliage différent, les altérations commenceront toujours aux points de contact.

Des faits énoncés précédemment il résulte que l'aluminium en lame est plus altérable que ne le croyait Deville. Des acides étendus même faibles, des solutions salines avec ou sans le contact de l'air peuvent produire à la longue des altérations appréciables. Il importe d'en tenir compte dans les applications et pour chacune d'elles d'étudier complètement les circonstances dans lesquelles doit se trouver le métal.

En particulier, pour la fabrication d'objets desti-

nés à contenir des substances alimentaires, liquides plus ou moins acides (ustensiles de cuisine, équipement militaire), il faudra éviter les angles presque vifs, les rivets, les parties repliées, de façon à permettre un nettoyage mécanique et à enlever tout foyer d'attaque ; éviter aussi l'emploi d'alliages de compositions différentes. Dans ces conditions l'aluminium résiste bien et il présente sur les autres métaux, sur le fer blanc par exemple, des avantages inappréciables : sa légèreté, l'innocuité de ses sels et la facilité avec laquelle on peut le travailler par estampage et obtenir des objets sans soudure.

Dans les circonstances qui viennent d'être rapidement étudiées, les altérations de l'aluminium compacte sont toujours assez lentes. Nous verrons qu'en modifiant l'état d'agrégation du métal il est possible d'obtenir des réactions des plus énergiques qui ont conduit à des applications importantes et absolument insoupçonnées il y a quelques années.

JACQUES CAVALIER,

Docteur ès-sciences, professeur de Chimie
à la Faculté des Sciences de Marseille.

L'ÉLECTROCHIMIE A L'EXPOSITION DE 1900

FIN

Le Four électrique et ses Applications

Le four électrique était l'une des curiosités de notre dernière Exposition. Elle comportait deux parties bien distinctes : une exposition de produits et de quelques appareils ne fonctionnant pas qui étaient dispersés dans les classes d'industrie chimique, d'électrochimie et de métallurgie et un pavillon spécial, situé, comme l'on s'en souvient, sous le trottoir roulant près de la galerie de machines. Ce pavillon, auquel le public avait justement donné le nom de *Pavillon Moissan*, attirait l'attention de tous les visiteurs. Au centre le four de M. Moissan, dans lequel on fabriquait (car c'était là le point intéressant) du carbure d'aluminium, de chaque côté, des fours électriques pour la fabrication du carbure de calcium, l'un appartenant à la Société des carbures métalliques, l'autre à la Société Gin et Leleux. On peut déclarer justement que cette industrie toute nouvelle est l'une de celles qui ont le plus vivement frappé les visiteurs de notre Exposition.

Pour exposer aussi clairement que possible, quoique brièvement, l'état actuel de ces fabrications,

nous décrirons d'abord les divers modèles de four électrique, puis nous entrerons dans quelques détails sur leurs applications industrielles.

Des fours électriques

Les fours électriques appartiennent tous à deux classes bien distinctes :

- 1° Les fours à arc ;
- 2° Les fours à résistance.

Mais leur intérêt propre peut permettre de les classer d'abord en :

- 1° Fours de laboratoire ;
- 2° Fours industriels.

Fours de Laboratoire

Il faut citer d'abord le four de *M. Moissan*, que tous les chimistes connaissent ; il se compose, comme l'on sait, d'un bloc en chaux vive, qui est percé d'un canal horizontal et est divisé en deux parties, l'une d'elle formant la voûte du four. Deux charbons pénètrent dans le canal et l'arc électrique, qui est employé ici comme source de chaleur et non comme agent électrochimique, jaillit entre eux, permettant d'obtenir couramment des températures dépassant 2.000°. Ce qui caractérise ce four c'est l'emploi des deux charbons et les déplacements qu'ils peuvent subir tous deux.

MM. Poulenc ont présenté à l'Exposition un modèle très intéressant de four de laboratoire. Il est composé d'un bloc réfractaire séparé en deux parties et contenues dans deux enveloppes métalliques. Celles-ci sont jointes par une charnière horizontale. Deux charbons sont placés verticalement ; l'un est solidaire de la partie inférieure du bloc réfractaire et est absolument fixe ; l'autre passe à travers la partie supérieure du bloc et peut s'abaisser au moyen d'un volant. Ce four présente évidemment l'avantage d'un maniement extrêmement facile et doit fort bien se prêter aux recherches du laboratoire.

Enfin nous citerons le four de *M. Siemens* qui se compose essentiellement d'un creuset en terre réfractaire, qui est en communication avec l'un des pôles de la source d'énergie électrique. D'autre part, un conducteur, rejoint à l'autre pôle est placé au-dessus du bain. Ici l'arc électrique jaillit entre le conducteur et la surface du bain.

Fours industriels

1° *Fours à arcs*. — *M. Keller*, dans le remarquable rapport qu'il a présenté au Congrès International d'Electricité d'août 1900, et auquel nous ren-

voyons les lecteurs pour plus amples renseignements, distingue les fours à un seul arc et les fours à plusieurs arcs. Les premiers se subdivisent en fours à arcs à une électrode mobile et à deux électrodes mobiles.

Les fours à arc unique et à une seule électrode ont pour type le four *Siemens* et le four de la Société des carbures métalliques.

Ce dernier, dont l'invention est dû à *M. Bullier*, comprend une sole rejointe au courant ; au-dessus de la sole se trouve une électrode verticale en charbon, qui peut s'abaisser ou se relever par l'intermédiaire d'un cable.

Disons de suite que la caractéristique de ce four est le *travail en tas* ; c'est-à-dire que c'est la matière elle-même (dans le cas des carbures, le mélange chaux et charbon) qui forme les parois du creuset.

Une seule partie du mélange est soumise à l'action de l'arc ; c'est pourquoi, comme on l'a certainement remarqué, au moment du défournement, l'on doit avec une tige métallique transpercer une couche assez épaisse de matière avant d'atteindre le carbure fondu.

Parmi les fours à un seul arc et à deux électrodes mobiles, dont le type est le four *Moissan*, il faut citer le four *Street* et *Girard* qui sert à transformer en graphite la surface des plaques en charbon.

Les fours à arc multiple qui se trouvent dans l'industrie sont beaucoup moins importants que les précédents. Ils ont certainement pour but de mieux répartir l'effet calorifique. L'un d'eux a bien été mis en vue, du moins quant au résultat obtenu, c'est celui de *M. Bertolus* qu'il exploite dans son usine de *Bellegarde* (Ain) pour faire du carbure de calcium.

Il comprend trois charbons inclinés sur une seule et même sole laquelle est reliée généralement au courant. Dans les galeries réservées à la classe d'Electrochimie, on a pu voir un superbe bloc de carbure de calcium obtenu dans ce four.

Fours à résistance. — Le type du four à résistance est celui de la Compagnie Electrometallurgique des procédés *Gin* et *Leleux*. Tel qu'on a pu le voir au pavillon spécial de l'Electrochimie, ce four comprend une maçonnerie en produits réfractaires absolument fixe ; cette maçonnerie est constituée de façon à permettre l'introduction d'une sole mobile, qui est constituée par un creuset métallique monté sur des roues. Cette sole est reliée au courant et d'autre part une électrode mobile placée verticalement peut être descendue dans la matière à traiter.

On évite ainsi complètement la formation de l'arc.

Celui-ci présente, en effet, un inconvénient; il n'agit qu'en un point ou en quelques points (dans le cas d'arcs multiples) absolument définis et n'a point une action sur toute la masse de la matière.

Comme le fait remarquer M. Keller, qui, s'étant particulièrement occupé de ces fours, a une compétence toute spéciale, on obtient aussi une fusion très tranquille.

En dehors de ces fours, le même auteur distingue les fours à résistance superficielle et à incandescence. Dans ces fours, on réunit au début les deux électrodes par des morceaux de charbons. Ceux-ci rougissent rapidement. Alors on dispose tout autour le lit de fusion proprement dit. L'auteur du rapport auquel nous empruntons ces détails, ajoutent que les appareils basés sur ce principe donnent une utilisation bien meilleure de l'énergie électrique, et permettent d'éviter les pertes dues à la résistance que forme la matière à traiter.

Le four de Cowles rentre dans cette catégorie de fours. On sait qu'il comprend un creuset en terre réfractaire dont l'axe est placé horizontalement et qui est fermé à une extrémité par une plaque conductrice reliée au courant. Cette plaque fut ultérieurement remplacée par une électrode ordinaire.

Résultats obtenus avec le four électrique. — Nous ne pouvons pas nous proposer de résumer ici les travaux effectués au four électrique; nous sortirions du cadre que nous nous sommes proposés. Nous tenons cependant à rappeler que les travaux de M. Moissan et de ses élèves ont porté :

1° Sur la volatilisation et la cristallisation de certains produits réfractaires, tels que la chaux, la magnésie, la zirconie, la silice.

2° Sur l'étude des différentes espèces de carbone qui aboutit à la reproduction artificielle du diamant;

3° Sur la réduction de quelques oxydes réfractaires, notamment des acides tungstique, molybdique, titanique, des oxydes de chrome et de manganèse et la préparation de quelques corps simples tels que l'uranium, le vanadium, etc.

Ces recherches ont une importance considérable au point de vue industriel, puisqu'elles ont conduit à la fabrication industrielle de métaux rares ayant une réelle importance en métallurgie. Nous citerons le tungstène, le titane, le vanadium, le chrome et le manganèse. Mais il faut bien ajouter que les métaux obtenus par ce procédé sont souillés par du carbone et que, en somme, on obtient seulement des fontes. Exception est faite toutefois pour le tungstène que

l'on peut aisément affiner dans ce four électrique, en traitant la fonte obtenue tout d'abord par de l'acide tungstique.

4° Sur la formation de carbures, siliciures et borures métalliques.

Il n'est pas utile de rappeler ici l'importance de ces découvertes qui ont créé l'industrie du carbure de calcium et qui ont permis à M. Moissan d'émettre une nouvelle théorie, très séduisante d'ailleurs, sur la formation des pétroles.

Tous les résultats de ces magnifiques recherches étaient parfaitement mis en vue dans les différentes vitrines de l'Exposition, notamment au Pavillon spécial de l'Electrochimie et à l'Exposition centennale des produits chimiques (Classe 87). A cette dernière, on notait tout spécialement les magnifiques échantillons de carbure de calcium préparés par M. Bullier.

L. GUILLET.

Le dosage du Carbone dans le Ferrochrome

La méthode généralement employée pour le dosage du carbone dans le ferrochrome peut être brièvement décrite comme suit :

Placer 1 gr. de ferrochrome finement pulvérisé dans une nacelle en porcelaine ou en platine avec 25 gr. de bisulfate de potasse fondu et introduire la nacelle dans un tube en porcelaine chauffé par une rampe à gaz. Fermer chaque extrémité du tube avec un bouchon en caoutchouc portant un tube de verre et remplir la partie avant du tube avec des morceaux d'oxyde de cuivre. Réunir cette extrémité à trois tubes en U, renfermant le premier de l'acide sulfurique concentré et de l'acide chromique, le second de la ponce desséchée, le troisième du chlorure de calcium desséché, non fondu, et à la suite l'appareil d'absorption pesé et un tube de sûreté. L'autre extrémité du tube est réunie à la source d'oxygène purifié et d'air. Faire passer l'oxygène à travers l'appareil et chauffer le tube avec précaution, en commençant par l'extrémité qui contient l'oxyde de cuivre jusqu'à ce que toute la longueur du tube placé à l'intérieur du fourneau soit au rouge sombre pour amener la fusion du contenu de la nacelle. Remplacer l'oxygène par l'air, détacher et peser l'appareil d'absorption.

Tout ceci paraît très simple, mais en pratique plusieurs difficultés se présentent, lesquelles rendent la méthode non seulement peu satisfaisante, mais encore très peu digne de foi.

L'acide sulfurique qui se dégage du bisulfate de potassium ou qui provient de l'oxydation de l'acide sulfureux par l'oxygène et l'oxyde de cuivre agit sur les bouchons en caoutchouc et quelquefois les carbonise suffisamment pour donner des résultats plusieurs fois plus grands que le carbone réellement contenu dans le ferrochrome. La fusion du bisulfate, avec quelque précaution que l'on prenne pour le chauffage, fait couler ce sel autour de la nacelle à l'intérieur du tube contre lequel la nacelle se colle. L'absorption de l'acide sulfurique par l'oxyde de cuivre fait boursouffler ce dernier, entraînant le plus souvent la rupture du tube au moment d'une seconde opération et quelquefois même dans la première pendant le refroidissement. Pour éviter ces difficultés et ces causes d'erreur, M. A. A. Blair a imaginé l'appareil ci-dessous dessiné.

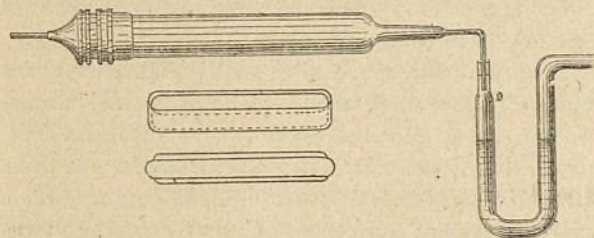


Fig. 1.

La figure 1 représente les deux nacelles en platine et le couvercle. La plus petite nacelle mesurant 150 mm. de long sur 25 mm. de large se loge à l'intérieur de l'autre et le couvercle est arrangé de telle façon, que dans le cas de projections pendant la fusion, le débordement se fait dans la nacelle plus large et l'on conserve le tube toujours parfaitement propre.

Le tube en platine figuré au-dessus mesure 400 mm. de long et a un diamètre de 30 mm. et il est fermé avec un joint en terre à la partie arrière. L'extrémité avant sur une distance de 75 mm. se réduit à 12 mm. et est rempli d'amianté platinée. Il est alors effilé plus loin avec un diamètre de 6 mm. et un tube rempli de morceaux de verre est soudé à lui, après avoir été recourbé à 90°. L'amianté platinée facilite l'oxydation de l'acide sulfureux dégagé de la masse

en fusion. Les tampons sont faits, avec de la ponce enveloppée avec une feuille de platine et sont poussés derrière la nacelle. Ils servent à fermer l'extrémité arrière du tube et empêchent la condensation de l'acide sulfurique autour du joint en terre.

Dans la figure 2 on voit la disposition générale des appareils. L'appareil pour l'oxygène purifié se trouve en avant. Les tubes AA et BB contiennent respectivement de la potasse caustique et de l'acide sulfurique concentré. C'est à peu près impossible avec la forme du tube d'expulser le liquide soit en avant soit en arrière.

P est le tube en platine et C est le tube en verre contenant le collier fondu à l'extrémité rétrécie T du tube en platine. DD sont des fioles contenant une solution de 150 grammes d'acide chromique et de 300 cc. d'acide sulfurique concentré au litre. Ces fioles sont placées sur une capsule en cuivre et sont chauffées par un bec Bunsen Z. La solution sert à oxyder l'acide sulfureux qui aurait échappé à l'oxydation dans la partie rétrécie du tube de platine. E est un tube en U rempli de morceaux de verre et il agit comme condenseur. F contient de la ponce saturée d'acide chromique et G contient du chlorure de calcium. L'appareil d'absorption H et le tube de sûreté I suivent. Ce dernier est relié par un caoutchouc soit avec un gazomètre soit à une trompe dont on règle l'aspiration. — La pression dans l'appareil, à cause de la condensation de l'acide sulfurique concentré dans le tube P et la grande densité du liquide dans les fioles DD, deviendrait excessive.

Le *modus operandi* est alors le suivant : placer 25 gr. de bisulfate de potasse pur dans la petite nacelle et fondre ce sel sur un brûleur Bunsen ou une lampe à gaz pour détruire les matières organiques charbonneuses. Laisser refroidir. Une fois refroidi, répandre 1 gramme de l'échantillon de ferrochrome finement pulvérisé également sur la surface de la masse fondue. Placer la petite nacelle à l'intérieur de la plus large, arranger le couvercle, introduire les nacelles dans le tube et fermer le tube avec le joint en terre. Réunir l'appareil figuré en AA, BB, et faire passer un courant lent d'oxygène à travers les appareils.

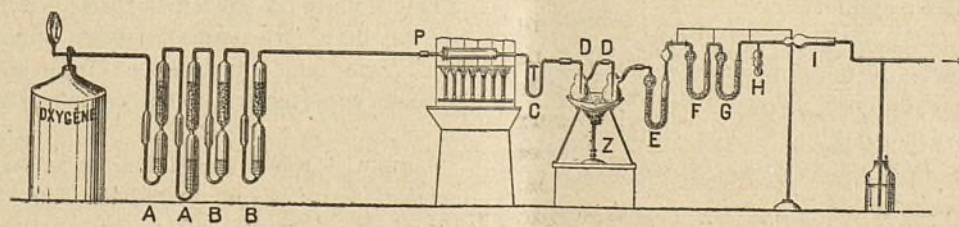


Fig. 2

Allumer les brûleurs sous la partie avant du tube, laquelle contient l'amiante platinée et quand celle-ci est au rouge vif, éclairer sous l'extrémité avant de la nacelle et ainsi de suite les autres brûleurs jusqu'à ce que le tube soit au rouge clair sur toute la longueur du tube où les brûleurs se trouvent, garder le tube chaud pendant vingt minutes, remplacer l'oxygène par l'air, fermer les brûleurs, laisser l'air circuler environ trente minutes et détacher l'appareil d'absorption pour le peser avec toutes les précautions nécessaires.

Comme une grande quantité d'acide sulfureux se produit, il est nécessaire de chauffer le tube graduellement en vue de garder un excès d'oxygène dans le tube pour oxyder l'acide sulfureux.

Comme l'anhydride sulfurique ne se condense pas rapidement, un courant lent de gaz est nécessaire et une combustion demande environ 2 heures et demie. A la fin de l'opération, le tube est ouvert et les tampons et les nacelles sont retirées ; la masse en fusion est extraite promptement des nacelles qui, avec le couvercle, sont nettoyées et passées au rouge en vue d'une nouvelle analyse. Trois opérations peuvent se faire par jour et on arrive à des déterminations qui s'accordent à 0,01 %.

Traduit d'un article d'A. A. BLAIR dans *The Journal, of the American Chemical Society*.

L. FABRE.

CONGRÈS DU PÉTROLE

Rapports scientifiques présentés au 1^{er} Congrès International

(Suite)

La variation des caractères des huiles brutes de Pensylvanie et de Ohio

Par M. le Dr DAVID F. DAY, chef du département des ressources minérales du Contrôle géologique des Etats-Unis.

On connaît depuis bien des années la propriété que possède le noir animal et plus récemment celle de la terre à foulon de décolorer par filtration les huiles à graisser, les vaselines chaudes et spécialement les huiles à cylindres

La terre à foulon comme milieu filtrant. — La terre qui sert à cette filtration est une variété d'argile très poreuse, si poreuse même qu'elle adhère fortement à la langue. Au point de vue chimique, cette argile est très riche en silice et en eau de combinaison.

Comme aspect et composition, il y a une grande

différence entre les terres à foulon de différente provenance ; ainsi, deux espèces tout à fait différentes existent à Reigate, Surrey (Angleterre), différant toutes deux notablement de la terre à foulon de Floride.

Cette dernière est préférable pour la filtration des huiles de pétrole. Ces différences existent également dans les autres variétés d'argile, leurs propriétés filtrantes variant également ; et, bien que les argiles ordinaires possèdent un pouvoir décolorant, ce dernier n'excède pas 10/0 celui de la meilleure terre à foulon.

Quant aux argiles fines, elles ne possèdent que fort peu ou point de pouvoir décolorant.

Les « sands » des Etats-Unis. — Aux Etats-Unis, nous avons trouvé d'importants gisements de pétrole constitués au milieu de couches d'argiles.

Les argiles de Pensylvanie sont enclavées dans les schistes du Dévonien.

Fréquemment, ces argiles sont désignées sous les noms de : *first sand, second sand, grand Injun sand, Gordon sand*, etc. ; mais, en général, ils sont compacts. Fréquemment, ils sont formés de cailloux cimentés par du sable ferrugineux, en général à grain fin et assez compacts pour servir comme pierre à bâtir.

Des fois, ils constituent des couches lenticulaires d'une étendue de quelques kilomètres carrés seulement, d'autres fois assez larges pour guider le prospecteur.

Chacune de ces couches a ses caractères propres, comme couleur, grandeur et forme des grains de sable, nature des fossiles contenus.

Ces couches recèlent par endroits de l'huile ou des gaz.

La question de savoir si on se trouvera, en forant en présence d'un gisement de pétrole ou de gaz est subordonnée à la nature stratigraphique du sol, lorsqu'on atteint le « sand » et en conformité avec les principes d'accumulation en formation anticlinale, développés avec précision par White, Orton et autres.

La présence de l'huile est aussi caractérisée par la nature de la couche supérieure de schiste. Cette couche doit être complètement imperméable à l'huile, sans quoi il y aurait eu infiltration dans les horizons supérieurs et même épandage à la surface du sol.

Comme il a été mentionné précédemment, ces couches d'argiles sont englobées dans des schistes dévoniens.

Ordinairement, elles sont assez denses et d'une constitution assez homogène, sauf que parallèlement à la stratification on constate de fréquents filons et un système de clivage bien défini par rapport à la stratification.

Les huiles dans les schistes dévoniens. — Dans les régions des schistes dévoniens, les huiles varient de couleur de façon fort intéressante; lorsqu'il n'y a pas de schiste adjacent à l'huile, cette dernière est ordinairement noire.

Les huiles des régions argileuses varient de couleur du noir en passant par toutes les nuances au vert, rouge et même dans des circonstances exceptionnelles au blanc.

En outre, il y a de notables variations dans le poids spécifique, la viscosité, la teneur en benzine, etc.; en outre, ces huiles diffèrent des huiles d'Ohio, d'Indiana provenant des réservoirs en chaux par l'absence presque complète du soufre, tandis que ces dernières en contiennent de 1/2 à 2 0/0 sous forme de composés organiques sulfurés.

Ces couches de chaux siluriennes inférieures s'étendent vers l'Est et passent à plusieurs centaines de mètres au-dessous des schistes dévoniens de Pensylvanie.

Origine des huiles différemment colorées. — Beaucoup de personnes considèrent ces huiles de différente couleur comme originaires des schistes adjacents, que la distillation fait pénétrer dans les argiles, et dont leur coloration varie avec les conditions de la distillation.

Semblable théorie présume que les huiles des argiles ont dû traverser les schistes, ou bien à l'état de vapeur pendant la distillation, ou bien par infiltration à l'état liquide à travers leurs pores ou plus promptement à travers des crevasses.

Si elles ont traversé les schistes par infiltration, ces huiles ont dû avoir subi des modifications par la filtration au point de vue de la couleur et de la densité, dépendant du degré de porosité du schiste et de la durée de la filtration.

Ce sont précisément les phénomènes constatés dans notre grande variété d'huiles de Pensylvanie, ce qui rend possible l'hypothèse d'une commune origine, d'une huile située plus profondément.

N'est-il pas possible de supposer que cette huile originelle soit une huile contenant du soufre et émanant de stratifications calcaires siluriennes, passant bien au-dessous des schistes dévoniens? Cette origine est absolument hypothétique, et si on l'admet,

il faut concevoir un déplacement ou une transformation des composés sulfurés.

Mais, il est facile de concevoir la séparation de ces composés comme le premier effet de la filtration, ce qui peut être confirmé par des essais ultérieurs.

Expériences de filtration. — Les expériences de filtration ont surtout été faites avec les produits d'huiles lourdes non susceptibles d'épuration par redistillation. Il restait à examiner les effets de la filtration sur les huiles brutes et les produits légers. Pour cela, j'ai choisi une huile brute parfaitement fluide et l'ai filtrée lentement à travers de la terre à foulon. Les premières portions recueillies représentaient approximativement les distillats légers groupés comme benzine; les portions suivantes étaient de densité moyenne, enfin les dernières constituaient une véritable vaseline semi-solide ainsi directement séparée du pétrole brut. Ceci semble confirmer la provenance unique de toutes les huiles de Pensylvanie, originaire d'un seul pétrole et dont les différences de caractères sont attribuables aux conditions variables de filtration à travers les schistes dévoniens.

Un savant allemand a proclamé dernièrement comme de grande importance pour les recherches chimiques modernes une méthode permettant la séparation des hydrocarbures, sans que par le procédé ils soient altérés. Nous savons que la distillation ne donne pas de résultats satisfaisants: nous savons ce que nous obtenons, mais nous ignorons ce que nous avons à l'origine.

Nous ne pouvons pas affirmer que des phénomènes de polymérisation n'altèrent pas la constitution moléculaire même des hydrocarbures à bas point d'ébullition. En effet, par analogie avec les carbures élevés, cette supposition est plausible. Nous ne sommes donc pas fondés de supposer dans le pétrole brut la préexistence d'une grande variété d'isomères.

La méthode par filtration fractionnée offre bon espoir; je la communique au monde des savants par la voie du Congrès, et je crois, quant à moi, arriver avant l'hiver prochain à effectuer des séparations complètes.

Les premiers efforts seront guidés par les données fournies par la distillation, et les « filtrats » seront essayés jusqu'à ce que le point d'ébullition en soit constant et les autres caractéristiques précisent un composé chimique défini. Même si on n'arrivait à séparer par ce moyen que les hydrocarbures légers des hydrocarbures lourds facilement altérables

par les chaleurs, il en résulterait un notable avantage.

Mais je crois que nous arriverons à obtenir des séparations complètes. La valeur pratique du procédé réside dans l'espoir qu'il nous inspire de fournir un procédé scientifique de séparation des différentes huiles qui nous préoccupent.

Songez combien il serait précieux de préciser la nature d'une huile lubrifiante par le pourcentage précis des hydrocarbures constituant au lieu de le faire par sa densité, son degré d'inflammabilité et sa viscosité. De plus, quand nous aurons précisé lequel de ces hydrocarbures, par sa fonction, est le plus avantageux, nous pourrions rationnellement régulariser les procédés de fabrication pour en augmenter le rendement.

Discussion. — A une question posée, l'orateur réplique :

« Les conditions de températures étaient celles de la température ambiante de la chambre, c'est-à-dire comprise entre 20° à 25°C., de façon à empêcher, d'une part, la solidification des vaselines. C'est dans ces limites que j'ai opéré, en maintenant, s'il y a lieu, artificiellement cette température. »

M. Berg, d'Alsace, remarque que le professeur Zaloziński paraissait étonné de ce que les huiles légères soient en haut et les huiles lourdes en bas ; mais il en attribuait la raison au sens de la filtration, si cette dernière se faisait de haut en bas ou de bas en haut.

Le second mode donne de meilleurs résultats, car toute la surface est exposée à la filtration, tandis que dans le premier cas ce n'était qu'une colonne liquide qui filtrait.

*
* *

Après cette communication, M. le Dr Day présente au Congrès le docteur Young, président de l'Association minière de Californie, qui dit que la Californie, surtout réputé comme pays aurifère, n'est que récemment connue pour ses richesses pétrolifères, et récemment un monsieur ayant, avec un associé, fait effectuer un forage à 1.000 pieds produisit 800 wagons d'huile par jour, un second forage contigu en fournit 1.000 wagons et un troisième 1.200.

L'industrie du pétrole en Californie

par MM. BEN C. TRUMAN et C. L. P. MARAIS, délégué de la Californie.

Les données et statistiques concernant la production du pétrole en Californie que nous avons l'hon-

neur de vous présenter sont surtout d'un caractère historique et commercial.

Nous avons projeté de soumettre à votre appréciation une étude complète comprenant toutes les questions techniques concernant notre sujet depuis la découverte, l'exploitation jusqu'à la livraison du produit marchand à la consommation. Nous en avons été empêchés, M. Trumann n'ayant pas reçu encore le premier volume du journal *Oil Era*, consacré aux intérêts pétrolifères de notre Etat et qui a été pourtant expédié le 4 août courant.

Néanmoins, dès sa réception vers le 30 de ce mois, nous nous empresserons de le faire parvenir à votre secrétaire, l'honorable M. P. Dvorkovitz, en le priant de publier dans sa *Petroleum Review*, tels passages contenant des renseignements qu'actuellement nous ne pouvons fournir avec un degré suffisant de précision.

La première découverte du pétrole fut faite en 1866, par le professeur Stillman, lors de son voyage par mer de San Francisco à San Pedro.

Pendant le mouillage du navire dans la baie de Santa Barbara, il constata la présence d'huile pétrolifère flottant sur l'eau et conclua qu'il devait y avoir des infiltrations provenant de terrains plus élevés et peu éloignés de la côte.

Peu après il engagea le colonel Thomas Scott, président de la ligne du chemin de fer de l'Etat de Pennsylvanie, très au courant des exploitations pétrolifères dans son Etat, de prêter à l'affaire toute son attention. M. le colonel Scott acheta alors plusieurs milliers d'hectares de ces terrains situés à douze milles à l'ouest de la ville de Ventura, là où la présence du pétrole se manifestait par la présence de l'asphalte et du bitume et confia à M. Thomas Bard, actuellement sénateur de la Californie au Sénat fédéral des Etats-Unis et M. John Green, vice-président de la ligne de chemin de fer de Pennsylvanie, le soin d'effectuer les travaux nécessaires à la mise en exploitation de cette immense étendue de terrain.

Sept puits furent forés et en 1867, la première huile fut extraite en Californie.

Depuis de nombreuses découvertes de gisements furent faites principalement dans les comtés de Humboldt, dans la partie nord de l'Etat, dans la partie centrale de Santa-Clara, à Fresno, Kern, Santa-Barbara, Ventura, Orange, Los Angeles et la partie sud de San-Diego et l'industrie y a prit un essor remarquable, ainsi que le démontre la statistique suivante pour la décade 1889 à 1898 :

Production		Valeurs en dollars
Pétrole en 1889....	303.223 barils	368.048
» 1898....	2.249.088 »	2.576.420
Asphalte en 1889....	3.000 tonnes	30.000
» 1898....	25.690 »	482.175
Bitume en 1898....	46.836 »	137.575

La progression annuelle est résumée dans le tableau suivant :

Production de pétrole en barils de 42 gallons :

1891	1892	1893	1894
323.600	385.049	470.179	783.078
1895	1896	1897	1898
1.245.339	1.257.780	1.911.569	2.249.088

La statistique pour 1899 accentuera l'augmentation dans de notables proportions ; ceci est à présumer de ce fait que dans la seule ville de Los Angeles il y a eu pendant l'année 1899 une augmentation de 200 puits, ce qui en porte le nombre à 830 dans cette ville.

Le comté de Kern est connu pour ses gisements de Mc. Kittrik.

Los Angeles est réputée pour ses puits près de Newhall où la Pacific Coast oil Company exploite 40 puits, dont le rendement est aussi abondant actuellement qu'il l'était il y a 15 ans ; l'un des puits a produit 1.500 000 barils de pétrole, un autre 300.000 barils ; actuellement la production journalière est de 400 barils, lesquels sont expédiés à Alameda Point, près de San-Francisco où l'huile est raffinée pour l'éclairage.

Plusieurs « pipe lines » relient Newhall avec Los Angeles où plusieurs raffineries fonctionnent sans interruption.

Le caractère des huiles de Californie n'est pas uniforme ; les huiles de Pico Canon sont légères ; celles de Brea Canon, près de Puente, extraites à une profondeur de 50 pieds, sont très lourdes, semi-asphaltiques et servent pour enduire les tuyaux à gaz et à eau, ainsi que les extrémités des poteaux télégraphiques.

Un autre très important terrain pétrolifère exploité par l'« Union oil Company » est situé dans le Comté de Ventura ; ses produits tantôt légers, tantôt lourds peuvent être employés pour l'éclairage et pour le chauffage en remplacement du charbon.

Cette Compagnie les convertit en huiles lubrifiantes, encres d'imprimerie et autres produits qui ont une valeur commerciale importante.

Le pétrole de la Californie, d'après un travail publié par l'Etat, diffère radicalement du pétrole de

Pensylvanie en ce que son résidu est de l'asphalte au lieu de paraffine.

C'est cette qualité qui donne à nos huiles une grande valeur pour la fabrication des vernis, lubrifiants, encres d'imprimerie.

Revenant encore aux puits de Pensylvanie, notons que nos puits ne sont pas aussi profonds que ceux de Pensylvanie ; la profondeur des nôtres variant entre 50 et 3.000 pieds avec une moyenne.

Ainsi qu'il a été dit plus haut le nombre des districts pétrolifères récemment découverts est très considérable ; il s'ensuit que de nombreuses compagnies ont été organisées en vue de leur exploitation.

Comme conséquence, la production augmentera et des mesures seront prises et mises partiellement en voie d'exécution, pour les huiles vers les centres importants, où elles entrèrent en compétition avec le charbon pour le chauffage des chaudières à vapeur, etc., et seront destinés finalement à le remplacer complètement.

Telle est la situation présente et l'avenir de l'industrie pétrolifère en Californie et, comme telle, elle offre à l'énergie de l'homme et au capital, nous pouvons l'affirmer sans crainte, des contradictions, des rendements illimités.

Nous prions M. le président et MM. les membres du Congrès d'accepter une carte topographique de la Californie montrant ses régions pétrolifères, un album illustré contenant des statistiques et des descriptions des ressources naturelles de cet Etat, ainsi qu'une copie de ce mémoire.

(A suivre).

LE SUINT

(Suite)

Désuintage de la laine (Dégraissage par lavage, par lessivage). — Cette opération est en général précédée d'un rinçage préalable à l'eau, à moins que la laine ait été lavée sur dos de l'animal.

Ensuite on procède au dégraissage (désuintage) de la laine proprement dit ayant pour but l'épuration de la fibre, qui doit être débarrassée de toutes les matières étrangères qui la souillent.

Successivement l'industrie a employé divers produits pour ce lessivage.

Autrefois on se servait dans ce but d'urine putréfiée, que la pratique a fait remplacer à cause de son odeur infecte et pour des considérations

hygiéniques par des ingrédients chimiques qui ne présentaient pas ces inconvénients, soit par des solutions de produits légèrement alcalins tels le carbonate de soude (soude Solvay, exempt de soude caustique), carbonate d'ammoniaque, savon, silicate de soude, saponaire, etc.

Il est particulièrement important que le carbonate de soude soit exempt d'alcali car ce dernier attaque la fibre ; à cet égard la soude Solvay ne laisse rien à désirer.

Divers correctifs ont été proposés au cas où le produit contiendrait un peu de soude caustique. On a recommandé d'ajouter 3 à 6 0/0 d'acide sulfurique étendu de 10 volumes d'eau, ce qui détermine la neutralisation du caustique, avec formation simultanée de carbonates acides ; ou bien l'emploi d'un mélange de 20 p. soude ; 5 p. oléine et 5 à 10 p. sel ammoniac, ce qui produit du carbonate d'ammonium, du chlorure de sodium, du savon oléique et du bicarbonate de sodium (Schlieper).

L'emploi de carbonate d'ammonium comporte la proportion de 1 kg. de sel pour 100 kg. laine.

Le désuintage au silicate de soude exige une température plus élevée que le savon et n'est pratiqué que dans certains cas (H. Grothe).

MM. Villermet et Mannheim ont proposé le procédé suivant qui selon eux donne à la fibre une grande souplesse, beaucoup de résistance et l'empêche de jaunir avec le temps.

Ce procédé consiste en un traitement par une solution de carbonate de potasse, suivi d'un autre lessivage avec une solution de même produit provenant d'un traitement antérieur, ce traitement a lieu à 50° ou 60° pendant 10 minutes ; ensuite on lave à l'eau chaude à la même température et on termine par un passage de quelques secondes en bain acide.

Le procédé de Kraut est basé également sur l'emploi du carbonate de potasse.

Les lessives sont évaporées à sec et l'extrait calciné sur la sole d'un four à réverbère. On obtient ainsi, à l'état de carbonate, la potasse contenue dans la laine à côté de celle qui a servi au lessivage et qui est régénérée.

Une partie de la potasse obtenue sert à de nouveaux traitements, le reste est laissé au commerce.

M. Langbeck traite la laine par de l'eau à 44° qui dissout les sels potassiques et un peu de savon potassique. On turbine et on presse la laine qu'on soumet ensuite à l'action d'une émulsion d'huile

d'olive et de lessive de potasse, qui enlève tout les corps gras et les impuretés de la laine ; cette lessive est ensuite traitée en vue de l'extraction du suint.

Il faut que la concentration des lessives ne soit pas excessive, car leur emploi prolongé pourrait légèrement altérer la fibre. La température des bains ne doit pas dépasser 50° ; au-dessus la laine pourrait subir également une altération partielle. Le désuintage est activé par une agitation continue de la lessive.

Au début de cette industrie on plaçait la laine dans des paniers qui étaient immergés dans le bain. A ce traitement rudimentaire a succédé l'emploi de machines composées essentiellement d'un bac et d'organes intérieurs mettant en mouvement la laine.

Dans les appareils perfectionnés au moyen d'une installation mécanique après chaque immersion la laine est retirée du bain, pressée et immergée de nouveau, ce qui rend le traitement plus parfait.

En plus, en vue d'une économie en eau, en lessive et d'un traitement plus rationnel on établit aujourd'hui une série de trois bacs à la suite les uns des autres, le premier servant au lavage de la laine brute, le second au dégraissage et le troisième au rinçage ; la lessive circulant de temps en temps du troisième dans le second et le premier bac, d'où elle est dirigée dans un réservoir servant à l'emmagasinage, la laine passant du premier dans le second puis dans le troisième.

Nombreuses sont les diverses machines proposées par Sehlmacher, Leroy, Ralp, Norton, Desplas-Peltzer, etc., qui ont dû subir de sensibles modifications pour pouvoir permettre comme l'exige actuellement cette industrie l'extraction du suint.

Les appareils actuellement en général adoptés sont ceux dits « Leviathan », espèces de foulards qui servent d'une façon continue et automatique au lavage, désuintage et rinçage, comportant plusieurs bacs, chaque bac conservant individuellement sa destination propre.

Comme type de ces appareils nous mentionnons ceux construits par Henri Demeuse et C^{ie} à Aix-la-Chapelle.

Ils se composent de trois bacs semblables servant successivement au lavage, désuintage et rinçage.

La laine introduite entre les ailettes d'un tambour dit « plongeur », est entraînée sur un faux fond, à claire-voie incliné, d'où une fourchette à excentrique soulève la laine, la secoue, ce qui fait tomber au fond du bac les impuretés mécani-

ques, la replace sur le faux fond où une autre fourche la secoue encore la poussant également répartie vers l'élevateur (système de fourchettes pourvues d'un mouvement de va-et-vient) d'où elle est transmise à deux cylindres compresseurs, qui expriment la fibre, qu'une table sans fin entraîne vers le bac suivant.

La lessive y est introduite au moyen d'injecteurs ou de pulvérisateurs, la vapeur qui est utilisée pour cela échauffant en se condensant le bain. Une valve à la base des bacs permet les soutirages des impuretés.

Les machines de Deru, de Verviers sont analogues comme principe aux précédentes, différant toutefois par une conception de l'élevateur plus perfectionnée.

Enfin nous mentionnons le procédé basé sur le dégraissage à l'argile (Loebner), celui fondé sur l'emploi du plâtre (Larcade), et celui de Rohart qui utilise le sulfhydrate de potassium.

Extraction du suint brut et son épuration

Les eaux provenant des leviathans constituent une émulsion des corps gras de la laine dans la solution de savon ou decarbonate alcalin employé, avec les impuretés mécaniques de la laine. Ces eaux clarifiées par repos et décantation servent à l'extraction des corps gras, toutefois elles produisent un suint retenant les corps gras du savon, tandis que les procédés basés sur l'emploi des dissolvants fournissent des solutions d'où on peut extraire le suint pur.

Les lessives des leviathans sont soumises soit à un traitement direct par l'acide sulfurique, soit à une précipitation préalable par le chlorure de calcium et la chaux et une décomposition ultérieure du savon calcaire par l'acide chlorhydrique.

Autrefois on ne cherchait pas à régénérer les corps gras, se contentant de recueillir le savon calcaire calciné ensuite pour produire le gaz d'éclairage. Depuis un traitement plus rationnel a été recommandé, consistant en une séparation des corps gras par l'action directe de l'acide sulfurique. Il se sépare en une masse compacte un mélange des acides gras du savon, des corps gras de la laine et des impuretés mécaniques. Le traitement de cette masse comportait des pertes notables en corps gras, lors de la filtration, du pressage et du blanchissage (à l'aide d'une solution de chromate de potassium acidulé par de l'acide sulfurique).

Plus tard Vohl conseilla de précipiter d'abord par

le chlorure de calcium et de décomposer le savon calcaire par de l'acide chlorhydrique; les acides gras obtenus sont clarifiés.

Le traitement à l'acide sulfurique consiste dans l'addition de 1 l., 6 à 3 l., 2 d'acide à 50° à 60° B. à 1000 litres de lessive du leviathan préalablement clarifiée par repos (malgré cela d'aspect laiteux), et chauffage par injection directe de vapeur à la température de 65°. Le corps gras surnage à la surface, on le décante, presse d'abord à froid, puis entre des plateaux chauds; ensuite on l'épure par de l'acide sulfurique à chaud, lave et sèche à la vapeur.

Le traitement par décomposition du savon calcaire se fait de la manière suivante :

On précipite par une quantité suffisante de chlorure de calcium additionnée d'un peu de lait de chaux (Graff emploie une solution légèrement acide de chlorure de calcium pour éviter la précipitation de carbonate de chaux) sous l'influence d'une douce chaleur, on passe au filtre-pressé; on délaie le savon dans l'eau et ajoute à chaud une quantité suffisante d'acide chlorhydrique; et les acides gras séparés, traités comme dans le procédé précédent.

Pour le blanchiment des corps gras on se sert d'une solution dans l'eau (10 à 12 p.) de bichromate de potassium (1 p.) acidulé avec de l'acide sulfurique à 66° (3 p.) ou bien d'une solution de bichromate de sodium moins cher et plus soluble et d'acide chlorhydrique. Dans le premier cas c'est l'oxygène qui est l'agent actif; dans le second en plus intervient le chlore. L'opération du blanchiment dure 20 minutes environ et il est recommandé de l'opérer à une température peu supérieure au degré de fusion, car le corps gras devenant trop fluide, le mélange avec la solution aqueuse blanchissante n'est pas intime et c'est là une condition essentielle.

L'opération terminée on soutire la liqueur aqueuse verte et on lave le corps gras à l'eau bouillante.

D'autres procédés ont encore été brevetés pour la séparation des corps gras des lessives des leviathans.

Celui de Neumann basé sur la précipitation préalable de ces eaux à l'aide d'un petit excès de lait de chaux (1/2 à 1 0/0), et la précipitation est facilitée par l'addition d'un peu d'une solution de sulfate de magnésium ou de fer. La formation par double décomposition d'un peu de sulfate de calcium et d'hydrate de magnésium ou de fer à

l'état naissant se précipitant clarifie complètement les eaux, qu'il suffit de passer au filtre-pressé. Le gâteau obtenu est soumis au traitement acide comme plus haut pour séparer les corps gras.

Suivant la Norddeutsche Wollkaemmerei und Kammgarnspinnerei pour obtenir un suint inodore on décompose les lessives des leviathans par l'acide sulfureux au lieu d'acide sulfurique; ce qui présente d'une part l'avantage d'entraver la putréfaction de ces eaux; d'autre part de transformer les sulfures potassiques en hyposulfite avec séparation de soufre, qui autrement passe dans le suint et lui communique une odeur difficile à écarter.

Le traitement de Langbeck consiste à concentrer dans le vide les eaux de lavage des laines, puis les traiter par l'alcool à 50 à 60 0/0 qui dissout le savon entraînant un peu de suint; tandis que le suint et les impuretés mécaniques restent insolubles, on les sépare soit par pressage, soit par un dissolvant approprié.

La solution alcoolique du savon est évaporée et le résidu décomposé par un acide sert à la fabrication des bougies.

Un procédé original a été récemment breveté par Smith et Sons et Walter Leach, consistant à concentrer les eaux de lavage, suffisamment pour que la différence de densité entre le corps gras et la lessive permette leur séparation par turbinage. A titre d'indication: la densité du corps gras est 0,916 et celle de la lessive concentrée atteint 1,4.

Suivant Kleemann, la coloration du suint étant due à des produits de décomposition de mucilages et d'albumine, on peut séparer ces dernières par addition à la solution de suint (dans la benzine ou l'éther de pétrole par exemple), de tannin, d'acide phosphorique, d'acide acétique, d'acétate de plomb avec action simultanée d'alcool. — Une température un peu élevée facilite la précipitation. — La solution benzinique séparée du précipité fournit un corps gras jaune clair.

Lanoline. — Le suint ainsi obtenu a la propriété de se combiner ou plutôt de s'émulsionner avec l'eau en formant une espèce d'onguent consistant et homogène à froid et que la chaleur sépare en eau et suint. Braun turbinait les lessives des laines après dépôt des impuretés mécaniques et la lanoline brute ainsi obtenue pétrie avec de l'eau froide jusqu'à ce que les eaux de lavage s'échappent complètement claires, par échappement le suint se sépare et peut être soumis à un raffinage

ultérieur ou simplement dissous dans l'éther, l'alcool éthylique ou l'alcool méthylique. Le suint ainsi épuré est pétri longuement avec de l'eau, ce qui fournit un onguent absolument blanc et homogène.

En partant du suint brut, on le transforme en lanoline en le malaxant avec de l'eau contenant en solution un peu de soude, de carbonate de soude ou de savon et soumettant la solution laiteuse obtenue au traitement ci-dessus.

Un autre brevet pris par la « Fabrik Chemischer Produkte » revendique un procédé basé sur le traitement des lessives savonneuses par des solutions de sels de terres alcalines ou de métaux lourds; les composés gras de ces métaux se précipitant entraînent le suint.

De la même manière est traité le suint brut émulsionné, d'où on précipite à l'aide de terres alcalines ou de métaux lourds sous forme de composés gras le suint épuré.

Ce mélange de composés gras et de suint est traité dans un appareil à épuisement par l'acétone à l'ébullition qui ne dissout que le dernier. — Le suint pure est extrait de la solution acétonique en distillant le dissolvant. On peut également remplacer la distillation par un simple refroidissement de la solution, le suint se séparant sous l'effet du froid presque en totalité et pouvant ainsi être séparé.

La lanoline brut peut aussi être séparée des lessives des leviathans par addition d'eau calcaire.

On peut également traiter le suint du commerce par des alcalis ou des solutions alcooliques d'alcalis à chaud, dissoudre le mélange de suint et de savon obtenu dans l'alcool méthylique ou éthylique, d'où par refroidissement le suint pur se sépare.

On peut produire des émulsions artificielles de suint à l'aide d'amines, de bicarbonates, de silicates ou de borates alcalins, carbonates neutres alcalins (K, Na, An), alcalis caustiques, ammoniacque, extraits de saponaire, pancréatine.

La Norddeutsche Wollkaemmerei et Kammgarnspinnerei et Feuerlein, traitent la couche des corps gras séparée des eaux de lavage de la laine par l'acide sulfurique soit telle que, soit après neutralisation préalable par un alcali, par un dissolvant approprié (benzine, sulfure de carbone, éther, chloroforme) et une solution d'un sel quelconque avide d'eau (NaCl , KCl , MgCl_2 , Na_2SO_4 , Na_2CO_3 etc.) Ce dernier a pour but de précipiter le savon et de

laisser en solution le suint pur, qui est régénéré par distillation du dissolvant.

On peut également traiter le précipité alcalin (le suinter) obtenu avec les eaux de lavage par des solutions aqueuses de chlorure de sodium, chlorure de potassium, chlorure de calcium, chlorure de magnésium, sulfate de magnésium, c'est-à-dire d'un sel indifférent ; ce qui sépare d'une part un suint neutre à bas point de fusion et d'autre part un mélange de savons alcalins-terreux et de suint à haut degré de fusion.

Rad épure le suint par l'action d'oxydants alcalins (chlorure de chaux, permanganate de potassium en solution alcaline, etc.), de sa coloration et de son odeur. — Un épuisement à l'aide de dissolvants sépare alors le suint pur.

Un épuisement successif du suinter par de l'alcool concentré, de la benzine, du sulfure de carbone, du benzol, de l'éther et du chloroforme, on obtient des produits de plus en plus durs, c'est-à-dire de plus en plus riches en cholestérine, isocholestérine, et autres éthers supérieurs.

L'addition d'oléate de méthyle ou d'éthyle à ces produits leur donne la consistance d'onguent.

Kleemann après précipitation des mucilages et albuminoïdes, comme mentionné plus haut, traite le liquide filtré par des solutions aqueuses d'alcalis à chaud, et après repos sépare la couche aqueuse du savon formé de la couche benzinique contenant le suint neutre pur.

Busse traite le suint brut par une solution aqueuse concentrée d'un alcali ou d'un carbonate alcalin en quantité suffisante pour neutraliser les acides gras, cela à une température de 70° à 80°. — Ensuite il ajoute 1 p. d'eau et 2 p. d'éther acétique, brosse la masse, maintenant la température vers 60°. — L'éther acétique qui ne dissout que le suint (le savon formé restant en solution aqueuse), est décanté, lavé deux ou trois fois avec une solution d'un carbonate alcalin, puis le suint pur et neutre séparé du dissolvant par distillation.

Enfin on peut épurer le suint par distillation à la vapeur surchauffée.

Des détails précis manquent sur les détails de cette épuration assez délicate.

Le suint épuré est désigné dans le commerce sous le nom de lanoline, dont de nombreuses marques existent sur le marché. Le produit exempt d'eau est désigné comme lanoline anhydre, le produit aqueux (30 0/0 H₂O) est désigné simplement sous le nom de lanoline.

Les produits désignés sous les noms marchands de agnine, anaspaline, alapurine, lanesine ne sont que de la lanoline.

N. CHERCHEFFSKY.

(A suivre).

L'INDUSTRIE DES VERNIS A L'ESSENCE

Généralités

Nous avons vu, dans les chapitres précédents, quelles précieuses propriétés donnaient aux vernis gras la présence d'huiles végétales ; mais nous avons vu également que les vernis gras étaient toujours assez longs à sécher et surtout à durcir. De plus, leur fabrication est longue et délicate. Aussi, quand on ne recherche pas une solidité très grande, on supprime l'huile végétale et en dissolvant simplement les gommés dans l'essence de térébenthine on obtient des vernis *maigres*, dans lesquels le dissolvant disparaît presque entièrement pendant l'évaporation ; mais, pour une même gomme, le vernis ainsi fabriqué sera moins coloré qu'un vernis gras et il séchera plus vite. Pendant l'évaporation l'essence de térébenthine ne disparaît pas complètement : Une partie se résinifie en donnant une substance visqueuse servant de lien aux molécules de gomme, ce qui assure une certaine solidité à la pellicule finale cette substance visqueuse finissant par durcir.

La différence entre les vernis à l'essence et les vernis gras est donc très nette et on comprend aisément quels sont les résultats que l'on peut attendre de l'emploi de vernis appartenant à l'une ou l'autre de ces deux catégories.

Les vernis à l'essence ne sont jamais employés en carrosserie et le peintre en bâtiments n'en utilise que fort peu, pour les travaux intérieurs seulement. Néanmoins, ceux de ces vernis employés dans le bâtiment le sont en assez sérieuse quantité, parce que ce sont des vernis complètement *blancs* et qu'aucun vernis gras ne peut les remplacer pour les usages spéciaux auxquels on les destine.

L'industrie a utilisé beaucoup de vernis à l'essence ; nous aurons occasion de le voir en étudiant la fabrication des différents vernis à l'essence.

MATIÈRES PREMIÈRES

Gommés

Le fabricant de vernis à l'essence met en œuvre partie des gommés que nous avons décrites à propos des vernis gras ; mais il emploie également certaines gommés dont le fabricant de vernis gras ne fait que

peu ou pas usage. Nous allons en donner la description.

Sandaraque. — La sandaraque n'est pas une gomme fossile : c'est le produit d'exsudation d'un arbre du Nord et de l'Est de l'Afrique et du Nord de l'Amérique (*Thuya articulata*). L'Algérie et le Maroc sont les deux plus grands pays producteurs de cette gomme qui se présente sous l'aspect de larmes allongées, classées généralement en 2 catégories :

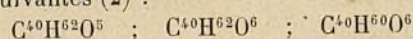
1° *La sandaraque commune*, dont les morceaux sont plus ou moins foncés et d'un brun rouge.

2° *La sandaraque en larmes* ; ce sont les morceaux choisis, d'un jaune très pâle, à cassure vitreuse et transparente, sans saveur marquée.

Nous ne donnons pas ici les propriétés de la sandaraque, au point de vue solubilité ; nous étudierons ces propriétés pour l'ensemble des gommes dont nous parlons, ainsi que nous l'avons fait dans la partie consacrée aux vernis gras.

La sandaraque est un copal tendre et nous ne sommes pas de l'avis de M. Livache qui écrit : « la dureté de la sandaraque, égale à celle du copal Kauri... (1) ». Il n'y a aucune comparaison à établir entre la dureté de la sandaraque et celle de la gomme Kauri. On sait d'ailleurs que le principal défaut d'un vernis à la sandaraque pure est d'être trop tendre. La gomme Kauri est incomparablement plus dure que la sandaraque.

Ecrasée sous la dent la sandaraque est facilement réduite en poudre fine. Elle est composée de trois résines différentes auxquelles on a donné les formules suivantes (2) :



C'est la seconde qui domine.

Mastic. — L'arbrisseau qui fournit cette gomme est nommé *lentisque* ou *mastic*. On obtient la gomme en faisant des incisions légères et nombreuses sur le tronc ; on laisse le suc se résinifier à l'air, ce qui a lieu assez rapidement, et on obtient alors des larmes arrondies.

Les qualités les plus appréciées proviennent de l'île de Chio.

En Turquie et en Orient on consomme de grandes quantités de mastic pour embellir les dents. D'ailleurs le mastic est la base de nombreux ciments pour le plombage des dents ; la médecine l'utilise comme tonique et astringent (2 à 8 grammes par jour) et dans le traitement de l'incontinence d'urine.

1. *Vernis et huiles siccatives*, page 28.

2. Schützenberges. *Traité de Chimie générale*, Tome VI, page 103.

Commercialement, dans l'industrie du vernis, on connaît deux variétés de mastic :

1° *Le mastic en larmes*. — C'est celui qui est recueilli sur l'arbre lui-même. Il se présente sous l'apparence de larmes arrondies, très petites, irrégulières, peu colorées en jaune très pâle. On appelle encore le mastic en larmes *mastic officinal*. C'est la sorte la plus estimée.

2° *Le mastic en sorte*. — Il provient du suc laiteux qui, ayant tombé de l'arbrisseau, s'est résinifié, soit à terre, soit sur les pierres disposées tout au tour du tronc. Les morceaux sont plus gros et plus irréguliers encore que les larmes précédentes ; ils sont également plus colorés et souillés d'impuretés. Le mastic en sorte est connu sous les noms de *mastic commun* ou *mastic femelle*.

Le mastic a une odeur faiblement balsamique et une saveur légèrement amère. Quand on le casse sous la dent les morceaux formés se soudent entre eux : c'est un caractère distinctif entre la sandaraque et le mastic.

Le mastic est constitué par 2 résines : l'une, à caractère nettement acide, de formule $C^{40}H^{62}O^4$, est soluble dans l'alcool ; l'autre, de formule $C^{40}H^{62}O^3$ est insoluble dans ce dissolvant. La partie soluble dans l'alcool est précipitée par le chlore ou par une solution alcoolique d'acétate de plomb.

Le mastic est un copal tendre, fondant à plus basse température que la sandaraque, mais donnant des vernis assez élastiques, à peine colorés en jaune paille. C'est une gomme (1) d'un prix élevé.

Dammar. — Il existe un certain nombre de variétés de dammar : nous avons déjà dit que la kauri, placé dans cette classe, devait avoir une place nettement à part.

Nous n'entrerons pas dans la description de tous les types décrits par Guibourt. C'est ainsi que le *dammar noir* ou *kala*, le *dammar de l'Inde*, le *dammar Puti* etc., sont des gommes absolument inutilisées dans l'industrie des vernis en Europe ; leur description ne présente donc pas d'intérêt pour nous. Aux Indes, par exemple, on emploie sur place de ces variétés de dammar, soit pour faire des vernis à l'essence, soit pour fabriquer de la cire à cacheter.

Les deux variétés de dammar utilisées pour la fabrication des vernis à l'essence sont les suivantes :

1° *Le dammar de Batavia*. — C'est la sorte la plus estimée. Elle se présente sous l'aspect de morceaux

1. Nous avons expliqué pourquoi nous appelons toutes ces matières premières des *gommes*.

arrondis, de dimensions variables, mais toujours parfaitement blancs et friables.

La caractéristique de cette gomme est le mame-lonnage des morceaux et la facilité avec laquelle on les transforme en poussière blanche par simple pression de la main.

2° *Le dammar Padang*. — Il vient de Sumatra, son aspect extérieur est analogue au dammar de Batavia, mais on peut toujours se le procurer à un prix bien inférieur. Nous dirons pourquoi plus loin.

Le dammar, produit d'exsudation d'un conifère, est composé de deux résines : l'acide dammarylique $C^{15}H^{74}O^4$ et d'un anhydrique de cet acide ayant par conséquent pour formule $C^{15}H^{72}O^3$.

C'est avec le dammar qu'on obtient, par dissolution dans l'essence, des vernis tout à fait blancs.

Elemis. — Les elemis sont des oléo-résines, de consistance très molle, de couleur variant du blanc presque pur au jaune un peu foncé. On en connaît plusieurs espèces dont les principales sont :

1° *L'élémi du Brésil*. — Colorée en jaune verdâtre ; molle au début, elle durcit avec le temps.

L'odeur est forte et agréable, rappelant celle de l'anis.

2° *L'élémi du Mexique*. — D'un aspect très analogue à la précédente, elle est néanmoins d'un jaune plus clair.

3° *L'élémi de Manille*. — C'est la sorte qui se consomme le plus et dont on trouve des lots pour ainsi dire tout à fait blancs ; elle est extrêmement molle et contient quantité de petits cristaux.

Toutes les gommes élémi sont souillées par une plus ou moins grande quantité de débris végétaux ; leur consistance oblige à les expédier dans des caisses en bois doublées de métal.

L'alcool chaud, d'après les différents auteurs, donne une dissolution complète, mais il se précipite à froid une portion blanche, légère et opaque, appelée *élémine*. D'après Bouastre l'élémi renfermerait :

Partie soluble dans l'alcool (gomme)...	60
» insoluble » (élémine) ..	24
Essence	12,50
Extrait amer	2
Impuretés	1,50

La proportion d'essence est, paraît-il, très variable : certains auteurs indiquent 3 pour 100 seulement.

Cette essence bout vers 170° ; son odeur rappelle celle de l'essence de térébentine.

Thus. — La gomme *thus* ou *scrape* a un aspect ab-

solument analogue à celui de l'élémi et il est même probable que l'on vend couramment de l'élémi sous le nom de *thus*.

La véritable gomme *thus* provient de la térébenthine américaine : c'est le galipot du pin d'Amérique ; par conséquent elle contient les mêmes impuretés que notre galipot, mais elle est tout à fait blanche ou légèrement teintée en jaune verdâtre. On a prétendu qu'elle était composée presque entièrement d'acide abiétique : ce qui nous surprend beaucoup, car nous avons obtenu avec de la gomme *thus* des vernis se mêlant parfaitement à la céruse.

Oliban. — C'est une gomme-résine, connue également sous le nom d'encens, se présentant sous l'aspect de larmes jaunes dont on connaît 2 variétés : l'*oliban de l'Inde* et l'*oliban d'Afrique* (mâle et femelle). On peut en retirer une huile essentielle par distillation. Braconnot a donné les résultats analytiques suivants :

Partie soluble dans l'alcool...	56
Gomme » l'eau	30,8
Huile essentielle.....	8
Insoluble.....	5,2

Substance très peu employée.

Gomme-gutte. — Gomme-résine employée comme matière colorante. Elle provient de végétaux que l'on rencontre surtout au Cambodge et dans l'île de Ceylan.

Le commerce la livre en bâtons de couleur jaune fauve foncé, à cassure fine et unie ; elle n'a pas d'odeur et une saveur amère peu prononcée.

Braconnot a reconnu que la gomme-gutte contient 75 à 80 pour 100 de produits solubles dans l'alcool et 20 à 25 pour 100 d'une gomme soluble dans l'eau en donnant une émulsion d'un très joli jaune.

Comme le sang dragon, la gomme-gutte est surtout employée comme matière colorante dans la fabrication de vernis spéciaux.

Sang-dragon. — On l'emploie beaucoup pour colorer les vernis à l'alcool, mais bien moins pour les vernis à l'essence parce qu'il est peu soluble dans ce véhicule. La présence d'acide benzoïque a fait classer le sang-dragon parmi les baumes. Il est fourni par un genre de palmier de l'Amérique du Sud, des Indes et des Canaries.

On le rencontre, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des fruits. On recueille le baume par grattage, agitation et tamisage.

D'après Herberger, le sang-dragon contient :

Résine rouge, acide et matière grasse soluble dans l'éther.....	90,7
Oxalate de chaux.....	2
Phosphate de chaux.....	3,7
Acide benzoïque.....	3
	99,4

Les variétés commerciales sont les suivantes :

- Sang dragon en galettes.
- » d'Amérique.
- » en olives.
- » en bâtons.

La couleur varie du brun rougeâtre au rouge foncé.

En raison surtout de l'acide benzoïque qu'il contient le sang-dragon est utilisé en médecine comme hémostatique et astringent (poudre 1 à 10 grammes).

Aloès. — Les aloès, dont on connaît beaucoup de variétés, sont de très belles plantes exotiques ; les feuilles contiennent un jus susceptible de donner une matière résineuse dénommée *aloès*. Pour cela on exprime les feuilles et on laisse sécher au soleil le suc qui s'en est échappé. On connaît un certain nombre de variétés commerciales : l'*aloès soccotrin* ou *succotrin*, est translucide et sert de colorant ; c'est la variété la plus estimée ; l'*aloès du Cap* est beaucoup plus foncé, il a des reflets verdâtres caractéristiques ; la pharmacie l'utilise comme purgatif.

CARACTÈRES DES GOMMES

Nous examinerons, comme pour les vernis gras les propriétés de ces différentes gommes, mais en laissant de côté celles qui ne présentent qu'un intérêt médiocre ou qui sont simplement employées comme colorants.

Solubilité. — La solubilité dans les différents dissolvants est ce qui intéresse le plus le fabricant ; nous allons donc en parler de suite (1).

Dammar (2). — 1° *Essence de térébenthine.* — D'après tous les auteurs la gomme dammar est complètement soluble dans l'essence de térébenthine ; à froid, ou en modérant l'action de la chaleur, la dissolution est opaline ; nous aurons occasion d'étudier cette dissolution en parlant du vernis cristal ;

2° *Alcool* — D'après le manuel Roret et M. Livache, l'alcool bouillant dissout facilement le dammar ; d'après M. Halphen, l'alcool froid en dissoudrait 75 pour 100 ; enfin, Thomson indique une solubilité de 57 pour 100 dans l'alcool bouillant ; on voit combien toutes ces affirmations se contredisent ;

(1) Nous avons examiné la solubilité en opérant en présence d'un grand excès de dissolvant et à chaud.

(2) Dammar de Batavia.

Pour notre part, dans l'alcool bouillant, à 95°, nous n'avons fait entrer en dissolution que 45 pour 100 et nous estimons qu'il faut dire que l'alcool à 95°, et bouillant, dissout environ 50 pour 100 de gomme dammar ;

3° *Alcool amylique.* — D'après M. Halphen il n'y aurait aucune solubilité. En effet, même à chaud l'action paraît faible bien qu'il y ait attaque de la gomme et formation d'abondants flocons légers blancs. En insistant sur l'action de la chaleur une partie entre en dissolution. Mais, à froid, il se dépose un abondant précipité blanc terne.

Quand on évapore la solution de dammar obtenue à chaud dans l'essence de térébenthine et qu'on traite le résidu par l'alcool amylique dans un appareil à épuisement, on obtient une dissolution complète.

4° *Chloroforme.* — D'après M. Livache, le dammar y serait incomplètement soluble ; nous avons constaté au contraire une solubilité complète ;

5° *Benzine* — M. Livache indique une solubilité incomplète, M. Halphen, au contraire, une solubilité parfaite. Nous avons constaté à chaud une solubilité complète avec un léger trouble par refroidissement ; mais on peut admettre une entière solubilité ;

6° *Ether.* — Tous les auteurs sont d'accord pour indiquer une solubilité relative que nous avons constatée également. M. Halphen n'indique que 2 0/0 d'insoluble ; ce chiffre nous paraît beaucoup trop faible ;

7° *Acétone.* — Nous avons constaté une insolubilité à peu près complète, même à chaud et en insistant longuement ; aussi sommes-nous très surpris de voir M. Livache indiquer l'acétone comme le meilleur dissolvant de la gomme dammar (1).

Sandaraque (2). — 1° *Essence de térébenthine.* — Le manuel Roret indique une solubilité complète, M. Naudin également ; M. Livache dit que la solubilité est incomplète et M. Halphen dit la sandaraque peu soluble.

Les deux derniers auteurs donnent des solubilités conformes à celle que nous avons constatée ; nous n'avons jamais pu dissoudre complètement la sandaraque dans l'essence de térébenthine, même en insistant sur l'action à chaud pendant plusieurs heures au réfrigérant ascendant ; la partie insoluble est considérable.

Nous avons essayé sur la sandaraque l'action des différentes essences dont nous parlons plus loin.

(1) Vernis et huiles siccatives, page 23.

(2) Sandaraque en larmes.

L'essence d'aspic arrive à dissoudre assez facilement et complètement la sandaraque : si, à la dissolution ainsi obtenue, on ajoute de l'essence de térébenthine on constate un léger trouble que l'on fait disparaître par agitation ; mais, quand on a ajouté environ 50 pour 100 d'essence de térébenthine, le précipité obtenu est persistant.

L'essence de lavande agit d'abord à peu près comme l'essence de térébenthine ; en continuant l'action de la chaleur une partie plus notable entre en dissolution mais celle-ci est loin d'être complète.

L'essence de romarin permet d'obtenir une dissolution presque parfaite à chaud ; mais cette dissolution est fort longue à obtenir.

Il suffit d'une quantité peu notable d'essence de térébenthine, environ 15 à 20 pour 100, pour précipiter une partie de la sandaraque.

L'huile de cajepout donne une dissolution complète et rapidement, mais la solution est colorée en jaune verdâtre. L'adjonction d'essence de térébenthine donne un précipité qui reste persistant quand on a ajouté environ 50 pour 100 d'essence de térébenthine ;

2° *Alcool*. — Tous les auteurs sont d'accord pour indiquer une solubilité complète. La dissolution s'obtient facilement et rapidement ;

3° *Alcool amylique*. — La dissolution est complète et s'obtient rapidement ;

4° *Chloroforme*. — Ne dissout qu'une très faible quantité de sandaraque ;

5° *Benzine*. — M. Livache donne la sandaraque comme très peu soluble dans la benzine ; nous avons constaté en effet que, même à chaud, la benzine était à peu près sans action ;

6° *Ether*. — M. Naudin et le manuel Roret, disent que la sandaraque est peu soluble dans l'éther ; M. Livache, au contraire, indique une solubilité complète. La dissolution est en réalité complète et très facile à obtenir ;

7° *Acétone*. — La dissolution est complète et s'obtient facilement à chaud.

Mastic (1). — 1° *Essence de térébenthine*. — Tous les auteurs sont d'accord pour indiquer une solubilité complète à chaud ;

2° *Alcool*. — L'alcool à 95° le dissout d'une façon incomplète. MM. Livache et Halphen disent que l'alcool à 95° dissout 90 pour 100 de mastic, nous avons trouvé 85 à 88 pour 100 ;

3° *Alcool amylique*. — La dissolution s'obtient complète et facilement ;

(1) Mastic en larmes.

4° *Chloroforme*. — Ce dissolvant permet également d'obtenir une dissolution complète ;

5° *Benzine*. — M. Halphen donne le mastic comme peu soluble dans la benzine ; nous avons trouvé, au contraire, qu'il était très facile, à chaud, d'obtenir une dissolution complète ;

6° *Ether*. — Les auteurs indiquent tous une solubilité complète ; cette solubilité est parfaite et très facile à obtenir ;

7° *Acétone*. — M. Livache dit que l'acétone dissout le mastic complètement à chaud, M. Halphen dit que le mastic se dissout dans la moitié de son poids d'acétone, mais que la solution se trouble à froid. Nous avons essayé l'action de l'acétone, à chaud et fort longtemps, et nous avons constaté que la plus grande partie de la gomme refusait d'entrer en dissolution ; à froid il se fait un abondant précipité floconneux. On peut donc considérer le mastic comme insoluble dans l'acétone.

Elémis. — Comme il y a quantité d'élémis nous donnons ci-dessous les caractères de solubilité que nous avons constaté sur l'élémi de Manille qui est la variété commerciale qu'on emploie le plus. Ces caractères s'appliquent à la gomme thus.

1° *Essence de térébenthine*. — La dissolution est complète et facile à chaud ;

2° *Alcool*. — L'alcool à 95° donne également une dissolution complète ;

3° *Alcool amylique*. — La dissolution est complète et s'obtient facilement et rapidement à chaud ;

4° *Chloroforme*. — Dissolution facile et complète.

5° *Benzine*. — Donne aussi une dissolution complète ;

6° *Ether*. — Dissolution complète et facile.

7° *Acétone*. — A froid on obtient une émulsion blanche ; par l'action prolongée de la chaleur la dissolution devient complète ; par refroidissement une faible partie se dépose.

Le lecteur peut se rendre compte qu'il n'était pas inutile, en présence des divergences des auteurs, d'examiner expérimentalement la question de la solubilité des différentes gommes. Il arrive même qu'un auteur n'est pas toujours d'accord avec lui-même. C'est ainsi que l'on peut lire dans le manuel Roret, page 86 « la sandaraque est *incomplètement* soluble dans l'essence de térébenthine... » et, page 87 « la sandaraque est *complètement* soluble dans l'essence de térébenthine ».

Nous n'examinerons pas aussi à fond la solubilité des autres gommes dont nous avons parlé car elles ont un intérêt bien moindre.

Ajoutons, pour nos développements ultérieurs, que la gomme laque en écailles est complètement insoluble dans l'essence de térébenthine ; le sticklack colore l'essence en jaune ; la gomme-gutte, insoluble dans l'essence de térébenthine, colore celle-ci en jaune très pâle ; le sang-dragon donne à l'essence de térébenthine une coloration rouge intense.

Densités. — Les densités données sont assez variables ; nous les indiquons ci dessous d'après différents auteurs en même temps que les nombres que nous avons trouvés à l'aide de la balance de Mohr.

	Densités	
	D'après divers auteurs	Déterminées
Sandaraque....	1.050 à 1.092	1.073
Mastic.....	1.040 à 1.070	1.057
Elemi.....	1.018 à 1.083	1.021
Dammar.....	1.040 à 1.123	1.050

Il est évident que la densité varie avec le type sur lequel elle est prise ; mais les écarts indiqués, surtout pour la gomme dammar, nous paraissent exagérés.

Ainsi, pour la gomme dammar, nous avons déterminé la densité sur les plus gros et les plus petits morceaux d'un même lot et nous avons trouvé :

Dammar grosse....	1.050
» petite....	1.031

Constantes. — Comme pour les gommages employées dans la fabrication des vernis gras, nous n'avons déterminé que le chiffre de l'acide et l'indice de Kottstlorfer.

1° *Chiffre de l'acide.* — Nous réunissons dans deux colonnes les nombres que nous avons trouvés et ceux donnés par M. Halphen, dans son ouvrage *La pratique des essais commerciaux*.

	D'après	
	M. Halphen	Déterminés
Sandaraque.....	140,1	139,7
Mastic.....	64,1	63,1
Dammar.....	31,8	35,5
Elemi.....	22,2	26,2
Thus.....	»	22,4

On voit que le chiffre d'acide de la gomme thus est sensiblement le même que celui de l'élémi, car ces gommages contenant toujours quelques impuretés le chiffre obtenu varie avec la prise d'échantillon.

2° *Indice de Kottstlorfer.*

(1) Ces chiffres peuvent varier beaucoup avec la proportion d'essence contenue dans l'échantillon analysé

	D'après M. Halphen	Déterminés
Sandaraque.....	172,2	154,3
Mastic.....	93	70,1
Dammar.....	46,8	39,2
Elemi.....	24,5	56 (1)

Points de fusion. — Nous les avons déterminés à l'aide du bloc de Maquenne.

	Déterminés	D'après divers auteurs
Sandaraque.....	145°	145 à 200°
Mastic.....	95°	103 à 108°
Dammar.....	100°	75 à 150°

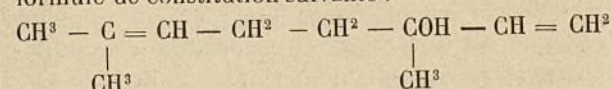
La Sandaraque se ramollit vers 110° et le dammar vers 75°. Comme on le voit ces gommages ont des points de fusion très sensiblement inférieurs à ceux des gommages durs employées dans la fabrication des vernis gras.

Les dissolvants

A côté de l'essence térébenthine, qui est le principal dissolvant, et à laquelle nous avons consacré un chapitre spécial, on utilise différentes autres essences et un produit solide, le camphre, qui joue ici le rôle de véritable dissolvant. Les essences employées sont celles de lavande, de romarin, d'aspic, de cajuput, de camphre ; l'essence de lavande et celle de romarin ajoutent à leurs propriétés dissolvantes celle de parfumer agréablement les vernis.

Essence de lavande. — L'essence de lavande, est extraite d'une plante de la famille des labiées (*Lavandula vera*), que l'on rencontre en abondance dans le midi de la France.

A côté de carbures isomères, en C¹⁰H¹⁶, se rencontre un alcool C¹⁰H¹⁸O, identique avec le linalol qui est un isomère du bornéol. On donne au linalol la formule de constitution suivante :



Les différents éthers qui donnent l'odeur entrent dans la constitution de l'essence pour 35 pour 100 environ. On connaît trois variétés principales de lavande :

- 1° la lavande des Alpes ;
- 2° la lavande Mitcham ;
- 3° la lavande d'Espagne.

L'essence de lavande est un liquide d'odeur agréable, dont la densité varie selon les différents auteurs entre 0,876 et 0,895 ; elle est levogyre et bout entre 185 et 205. D'après MM. Bertrand et Walbaum, cette essence distille entre 185 et 230.

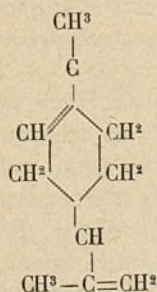
Elle donne par épaissement au contact de l'air une essence grasse, absolument comme l'essence de térébenthine. Ajoutée à l'essence de térébenthine le mélange constitue un meilleur dissolvant de certains copals.

Essence de romarin. — Elle appartient au groupe du camphre. On l'extrait du *Romarinus officinalis* que l'on rencontre en Italie et dans le midi de la France. L'essence contient du borneol (camphre du Japon), du cinéol, du camphène, du camphre et du térébenthène. Elle est incolore, d'odeur forte et pénétrante. Sa densité varie selon les auteurs entre 0,885 et 0,920. Elle bout entre 150 et 260 degrés.

Essence d'aspic. — La plante qui fournit cette essence ressemble beaucoup à la lavande; on la désigne même sous le nom de grande lavande ou lavande mâle. Elle contient 2 à 3 pour 100 d'éthers du linalol, un alcool analogue au linalol gauche, du térébenthène et du camphre. La densité varie de 0,903 à 0,920, elle bout entre 175 et 205 degrés.

Essence de cajepout. — Cette essence s'obtient en distillant avec de l'eau les feuilles de plantes des Indes. Liquide mobile, verdâtre, distillant entre 175 et 250°. Ses propriétés dissolvantes sur différents copals sont très marquées. Elle renferme un térébenthène droit; mais on y rencontre aussi du terpinéol libre ou combiné à l'acide valérianique, du limonène gauche et 2/3 environ de cinéol.

Le limonène est un carbure répondant à la formule de structure suivante :



et connu sous trois formes : un carbure droit, un carbure gauche et un carbure inactif.

La densité de l'essence de cajepout varie entre 0,892 et 0,925.

Essence de camphre. — L'essence de camphre est obtenue par distillation, en présence d'eau, du bois de l'arbre à camphre. On connaît une essence légère (175° environ) et une essence lourde d'un brun verdâtre; l'essence légère a une densité comprise entre 0,895 et 0,920 et l'essence lourde une den-

sité comprise entre 0,960 et 1,100. Dans l'essence de camphre on rencontre surtout du cinéol, du terpinéol et un térébenthène.

Camphre. — Le camphre se retire de différents végétaux où il se trouve tout formé. On l'extrait par distillation à l'eau des bois débités en petits morceaux. Le produit brut ainsi obtenu est raffiné. Sa formule chimique dérive directement de celle des camphènes par addition d'oxygène : $\text{C}^{10}\text{H}^{16}\text{O}$. Il a une odeur spéciale et caractéristique; il fond à 175° et bout à 204°; sa densité est égale à 0,992. Il est soluble dans quantité de dissolvants, alcools, sulfure de carbone, huiles, acétone, etc.

Parmi ces divers dissolvants, autres que l'essence de térébenthine, certains présentent un réel intérêt au point de vue de leur action très marquée sur certaines gommés. Nous aurons occasion de le voir en étudiant les différents vernis; mais, ce qui limite considérablement l'usage qu'on pourrait en faire, c'est le prix relativement élevé auquel on se les procure. C'est ainsi que l'essence d'aspic, la plus économique de toutes, vaut déjà 10 fois le prix normal de l'essence de térébenthine. Néanmoins les précieuses propriétés dissolvantes de cette essence doivent fixer l'attention du fabricant.

Fabrication des vernis à l'essence

La fabrication des vernis à l'essence est beaucoup plus simple que celle des vernis gras, on le comprend aisément en songeant que, d'une part, on n'a plus ni cuisson, ni introduction d'huile et que, d'autre part, beaucoup des gommés employées sont ou directement solubles dans l'essence ou entrent en dissolution par la simple action de la chaleur, sans qu'il y ait nécessité d'une fusion ignée préalable.

Dans ce cas, la fabrication se résumant à une simple dissolution peut se faire à froid ou à chaud. Quand on opère à chaud et à feu nu on peut utiliser des matras comme ceux dont nous avons parlé à propos de la fabrication des vernis gras, ou employer le bain-marie ou le bain de sable. Dans ce dernier cas, on fait usage de dispositifs dont nous parlerons à propos des vernis à l'alcool.

Quand on veut opérer sur des gommés, insolubles ou incomplètement solubles dans l'essence, il est nécessaire de faire subir à ces gommés l'opération préalable de la fusion; nous ne reviendrons point sur cette question complètement traitée à propos des vernis gras.

Pour remédier à l'inconvénient dû à cette fusion (coloration du vernis) on a proposé il y a fort long-

temps déjà (1) de faire la dissolution du copal à froid, en opérant sur un produit pulvérisé et en remplaçant l'essence de térébenthine par l'essence d'aspic.

Ceci nous fournit l'occasion de constater une fois de plus combien les auteurs se soucient peu d'indiquer la nature du copal sur lequel ont porté leurs expériences. Il en résulte qu'ils annoncent des conclusions qui, justes pour certaines variétés de copal, sont tout à fait fausses pour d'autres.

Nous avons repris l'étude du procédé Demoussy et donnons ci-dessous les résultats de nos expériences.

Nous avons pris un copal très dur et un copal très tendre :

1° En broyant 5 grammes de gomme Madagascar avec 14 grammes d'essence d'aspic on obtient une pâte molle que l'on met en émulsion avec 16 grammes d'essence d'aspic. En agitant de temps à autre, au bout de deux jours on ne constate aucun changement ; en ajoutant 5 grammes d'essence d'aspic, puis, deux jours après, 10 grammes, la gomme reste toujours en émulsion. En laissant reposer, au bout de quelques jours il surnage un liquide peu coloré au-dessus d'un abondant dépôt de gomme.

2° En broyant 5 grammes de gomme manille demi-dure avec 9 grammes d'essence d'aspic on obtient une pâte molle mise en émulsion à l'aide de 13 grammes d'essence d'aspic. En agitant, on constate, après deux jours, une dissolution presque complète ; après trois jours la dissolution est absolument complète.

3° En broyant 5 grammes de la même manille demi-dure avec 9 grammes d'essence de térébenthine puis en ajoutant à la pâte 11 grammes d'essence de térébenthine, on constate après deux jours que la plus grande partie de la gomme est au fond du vase ; après quatre jours il y en a un peu plus en dissolution, mais la majeure partie est toujours en suspension ; enfin, après huit à dix jours on peut considérer la dissolution comme complète.

Donc, en résumé, le procédé Demoussy ne permet nullement de dissoudre à froid les copals durs. Il permet simplement d'obtenir avec certains copals demi durs une dissolution beaucoup plus rapidement qu'avec l'essence de térébenthine d'une part, et, d'autre part, il permet peut-être aussi de dissoudre à froid certains copals tendres que l'essence de térébenthine est impuissante à dissoudre dans les mêmes conditions.

(1) Procédé A. Demoussy.

Il est regrettable que les ouvrages publiant ce procédé donnent la formule sous cette forme (1) :

Copal pur.....	1 partie
Essence d'aspic..	1 »

Le mot *pur* ne signifie rien en la circonstance.

Les vernis à l'essence se conservent comme les vernis gras dans des réservoirs métalliques de plus ou moins grandes dimensions. Bien qu'ils gagnent en vieillissant il n'est pas nécessaire de les mettre en vente fort longtemps après leur fabrication ; nous avons vu au contraire qu'une longue conservation en réservoir était de première importance pour laisser aux vernis gras le temps d'acquiescer toutes leurs propriétés.

Il existe un nombre considérable de formules pour la fabrication des vernis à l'essence : cela se comprend un peu si l'on songe à toutes les applications que l'on pourrait faire de ces vernis ; mais on verra combien, en réalité, ces formules présentent un intérêt ou médiocre ou nul.

PROPRIÉTÉS DES VERNIS A L'ESSENCE

Nous savons déjà, de par la différence de constitution, la différence de propriétés entre les deux classes de vernis que nous avons étudiées.

Si nous prenons deux vernis préparés avec la même gomme, dure, demi-dure ou tendre, mais travaillée de façon à donner un vernis gras et un vernis à l'essence, nous constaterons de suite que le vernis à l'essence est moins coloré que le vernis gras ; si nous étendons au pinceau ces deux vernis le vernis gras séchera plus lentement que le vernis à l'essence mais il donnera une surface brillante beaucoup plus solide.

Remarquons pourtant que l'on peut arriver à fabriquer un vernis gras séchant aussi vite car nous avons vu dans quelles proportions énormes on pouvait réduire le temps nécessaire à un vernis gras pour être complètement sec. Nous savons que c'est aux dépens de la solidité mais il est néanmoins certain que le vernis gras, même très siccatif, sera plus solide que le vernis à l'essence.

En résumé on fabrique des vernis à l'essence parce que certains sont tout à fait blancs, ce qu'il est matériellement impossible d'obtenir avec les vernis gras, et aussi parce que, séchant très vite et s'employant très facilement, ils trouvent dans les arts et dans l'industrie un débouché facile.

Mais il ne faut pas oublier qu'ils sont inemployables pour les travaux de vernissage où l'on exige à

(1) Manuel Roret. *Fabrication des vernis*, page 267.

côté d'un beau brillant une grande solidité. Et, en effet, le vernis à l'essence fabriqué avec la gomme utilisable la plus dure, ne vaut pas, au point de vue durée, un vernis gras fabriqué avec une gomme tendre, de la manille, par exemple.

DES DIFFÉRENTS VERNIS A L'ESSENCE

La carrosserie ne se sert aucunement des vernis à l'essence ; le peintre en bâtiment en utilise pour les travaux d'intérieur.

Vernis cristal. — Le vernis cristal est constitué par une simple dissolution de gomme dammar dans l'essence de térébenthine. Cette dissolution se fait à chaud, sans fusion préalable de la gomme qui est complètement soluble dans l'essence. Il ne serait pas possible d'obtenir des vernis blancs si l'on opérait, comme le disent certains auteurs (1), en fondant d'abord la gomme dammar, puis en ajoutant l'essence. Il faut dissoudre la gomme dammar dans une partie de l'essence à employer, chauffer jusqu'à ébullition, maintenir celle-ci suffisamment pour que l'eau contenue dans la gomme dammar soit complètement chassée, retirer alors le matras du feu et terminer l'adjonction d'essence. De cette façon on obtient un vernis parfaitement nif mais moins blanc que celui que l'on obtient en diminuant le temps d'ébullition ; il est vrai que dans ce dernier cas le vernis obtenu est légèrement laiteux ; mais, comme cela ne lui retire aucune de ses qualités, il reste l'avantage d'obtenir un produit plus blanc, ce qui est fort appréciable pour ce genre de vernis surtout.

En Angleterre quelques fabricants opèrent à froid ; ils font la dissolution de dammar dans l'essence en mélangeant ces deux substances dans un grand cylindre en bois auquel on donne un mouvement de rotation peu rapide.

D'une façon générale ce procédé donne des vernis qui ont le défaut d'être poisseux ; d'après Miller il faudrait attribuer ce fait, très connu des peintres, à ce que la gomme dammar n'est pas complètement soluble dans l'essence. Cette observation de Miller nous paraît absolument juste, car nous avons fait nous-mêmes l'observation suivante : en laissant dans des tubes en verre des vernis cristal de différents fabricants, vernis nifs ou non, nous avons constaté qu'après plusieurs mois il y avait au fond du tube un dépôt blanc et mou qui n'était certainement qu'une partie de la gomme dammar ayant quitté la dissolution. Il est certain que, comme on l'a fait remarquer, une dissolution dans la benzine est plus

parfaite, mais le vernis ainsi obtenu est moins solide et a une odeur désagréable.

Il arrive souvent qu'un vernis cristal parfaitement nif après fabrication devient opalin en réservoir. Pour obtenir un vernis clair et transparent on a proposé d'ajouter en remuant bien 7,5 pour 100 d'alcool absolu ; mais il est impossible de songer à utiliser industriellement un procédé aussi coûteux, même en admettant qu'il soit parfait.

D'une façon générale, les auteurs donnent comme proportions 46 à 50 de gomme pour 54 à 50 d'essence.

On obtient un très bon vernis bien fluide, mais garnissant très bien ; en employant 42 de gomme pour 58 d'essence.

D'ailleurs, nous avons eu occasion de le dire déjà, la gomme dammar est classée en cinq qualités, depuis les gros morceaux jusqu'à la pousse, et il faut bien faire varier les proportions selon la qualité de gomme employée. C'est d'ailleurs en faisant usage de ces différentes qualités que l'on obtient des vernis cristal plus ou moins blancs et dénommés commercialement *cristal supérieur*, *cristal*, etc.

Vernis copal. — Le vernis dénommé *copal* ne contient pas, comme il serait logique de le croire, une gomme copal. C'est un vernis à la gomme dammar ou à la colophane, selon le prix auquel il est vendu.

Les belles qualités de vernis copal sont préparées à la gomme dammar pure : ce sont en somme des vernis cristal qui, au lieu d'être d'un beau blanc, sont d'une couleur ambrée. En ajoutant des proportions plus ou moins grandes de colophane claire on obtient des vernis copal à prix de revient de plus en plus bas au fur et à mesure que la proportion de colophane augmente. On arrive même, avec la colophane verre à vitre, à faire du vernis copal ne contenant pas du tout de gomme.

Au point de vue de la fabrication il ne faut pas oublier que plus on augmente la quantité de colophane plus on doit diminuer la proportion d'essence ; de plus, la siccativité du vernis diminue également avec l'augmentation de la teneur en colophane. On y remédie très facilement d'ailleurs par l'adjonction de siccatifs appropriés.

Le vernis copal est souvent employé, notamment dans la fabrication des couronnes, pour déteindre les teintes blanches. Si l'on emploie de la céruse les vernis copal à la gomme dammar pure pourront seuls être employés, car nous savons l'action qu'exerce un vernis contenant de la colophane sur une teinte à

(1) Encyclopédie Roret. *Fabrication des vernis*, page 268.

base de plomb. Au contraire, avec le blanc de zinc, un copal fabriqué uniquement à la colophane permettra de préparer une teinte fluide ne devenant pas solide au bout de quelques heures.

Pour les vernis cristal ou copal ordinaires on emploie parfois des élémis.

Vernis blanc mat. — Le vernis blanc mat permet d'obtenir, par application au pinceau, une surface mate ayant le même aspect qu'une surface cirée. On obtient ce résultat en incorporant de la cire dans un vernis cristal.

On recommande, pour avoir un beau vernis, d'employer de la cire vierge, préalablement traitée dans l'eau chande par un lait de chaux, puis lavée à fond et séchée lentement.

Voici comment on opérera. On fera un vernis cristal un peu léger, par exemple avec 16 kgs de gomme pour 24 litres d'essence; d'autre part, on mettra à dissoudre une quantité plus ou moins forte de cire dans le double de son poids d'essence puis on mélangera les deux solutions à chaud. Il n'est pas nécessaire d'employer une grande quantité de cire; il suffit de 1,5 à 2 pour 100; pourtant, certains fabricants prétendent en employer jusqu'à 12 pour 100.

Les vernis blancs mats sont très fluides; ils s'emploient très facilement et donnent, quand ils sont bien préparés, de très jolis effets de mat. Sur le même principe, mais en employant un vernis copal, on fabrique également des *verniss blonds mats*.

Vernis pour tableaux. — Les meilleurs vernis pour tableaux (peinture à l'huile) sont fabriqués avec le mastic qui se dissout facilement dans l'essence et donnant un vernis incolore et brillant. Tingry a donné la formule suivante pour ce vernis :

Mastic en larmes.....	24
Térébenthine de Venise..	3
Camphre.....	1
Essence de térébenthine.	72

M. Livache indique les proportions ci-dessous :

Mastic.....	24 parties
Essence de térébenthine.	36 »

La quantité d'essence indiquée est trop faible; on obtiendrait avec ces proportions un vernis inemployable. Les proportions données par Tuigny sont bonnes, mais il n'est pas nécessaire d'ajouter du camphre, la dissolution se faisant parfaitement sans cette adjonction. M. Livache indique également le procédé suivant : « on a conseillé d'employer comme dissolvant l'acétone, car le mastic est très soluble à froid dans ce liquide ». Nous savons, au contraire, que l'insolubilité est à peu près complète.

Le prix de revient des vernis pour tableaux uniquement fabriqués au mastic étant très élevé on a proposé des vernis pour tableaux où il n'existe pas de mastic. Voici par exemple une formule que nous avons appliquée et qui donne un vernis de bonne qualité courante :

1° Dammar.....	15 kos
Essence de térébenthine.	15 »
2° Baume du Canada.....	10 »
Essence de térébenthine.	15 »

On fait les deux dissolutions à part et on verse la seconde dans la première, à chaud; il ne reste plus qu'à filtrer. On peut faire cette opération facilement à l'aide d'une petite cuve en bois à double fond garnie de ouate. On place sur la partie supérieure une passoire sur laquelle on verse le vernis chaud; on le recueille dans un vase après passage à travers la couche de ouate.

Vernis d'or. — On attache à ces vernis une importance qu'il n'ont plus depuis que les vernis gras ont permis d'obtenir très facilement par l'action de la chaleur des tons dorés, depuis le doré très clair jusqu'au doré très foncé.

La formule de Tingry, que MM. Naudin et Halphen, ainsi que le Manuel Roret reproduisent, en indiquant la solution comme se faisant au bain-marie, est la suivante :

Laque en grain.....	125 gr.
Sandaraque.....	125 »
Sang-dragon.....	15 »
Curcuma.....	2 »
Gomme-gutte.....	2 »
Térébenthine de Venise.	65 »
Verre pilé.....	190 »
Essence.....	1 kgr.

On peut s'étonner, en lisant une semblable formule, qu'elle ait été reproduite si consciencieusement par presque tous les auteurs sans une remarque.

En effet, parmi les produits indiqués, la térébenthine de Venise seule et complètement soluble dans l'essence; nous savons que la sandaraque est très incomplètement soluble, que la laque en grains donnera une très faible coloration sans se dissoudre et que les autres gommés n'agissent que comme colorants. Aussi, en employant cette formule, on obtient un liquide mobile, coloré, à peine chargé de gommés et ne constituant pas un vernis. Nous avons obtenu un vernis très coloré et suffisamment épais à l'aide des proportions suivantes :

Sandaraque.....	125 gr.
Sang-dragon.....	15 »

Curcuma.....	2 »
Gomme-gutte.....	2 »
Essence de térébenthine.	375 »
Essence d'aspic.....	375 »

L'adjonction d'essence d'aspic permet la dissolution complète de la sandaraque.

Pourtant, même préparé ainsi, ce vernis coloré laisse sur métal blanc une coloration peu sensible ; il serait nécessaire d'augmenter de beaucoup la proportion des matières colorantes.

Nous avons vu, en parlant des vernis gras, que certains de ceux-ci permettaient d'obtenir facilement le doré foncé ou le doré clair en variant la température à laquelle on faisait sécher le vernis. De plus, les vernisgras dorés sont obtenus à très bas prix, Dans les formules des vernis dorés communs à l'essence on indique comme substance colorante l'aloès.

Vernis pour relieurs. — Ces vernis sont, d'après les différents auteurs, préparés avec le pyrocopal ; mais aucun d'eux n'indique *quel* pyrocopal il faut employer. On les parfume à l'essence de romarin ou à l'essence de lavande. Les formules indiquées ci-dessous sont prises dans les ouvrages des auteurs cités.

	Roret	Naudin	Halphen	Livache
Copal fondu.....	58	58	58	16
Essence de lavande.....	7	7	7	19
Essence de térébenthine.....	35	35	35	65
	100	100	100	100

La formule donnée par les 3 premiers auteurs, essentiellement différente de la dernière, est une formule fournie par Freudenwoll. On voit de suite que la proportion de dissolvant est beaucoup trop faible.

La formule donnée par M. Livache permet de préparer un vernis, mais à la condition expresse de n'employer que certains pyrocopals. En effet, si l'on opère avec la gomme madagascar dure fondue la dissolution sera tout à fait imparfaite.

Nous avons essayé d'obtenir cette dissolution dans un appareil muni d'un réfrigérant à reflux, ou, comme l'indiquent certains auteurs, en pulvérisant le pyrocopal et en l'ajoutant peu à peu dans le mélange chaud des dissolvants : il y a une partie insoluble dès la première adjonction et elle va en augmentant à chaque addition de pyrocopal.

Avec un pyrocopal obtenu en fondant un copal

congo nous avons obtenu au contraire très facilement une dissolution parfaite.

C'est un nouvel exemple de l'importance qu'il faut attacher à désigner très exactement le copal employé. Le vernis obtenu sèche très rapidement et est très brillant.

Vernis pour instruments de physique. — Les proportions indiquées pour ce vernis sont les suivantes :

1^o D'après le manuel Roret :

Pyrocopal.....	11
Essence de lavande.....	22
Essence de térébenthine.....	67

Nous ferons les mêmes observations que pour le précédent vernis et nous ajouterons que les quantités de dissolvants indiquées donnent un vernis un peu trop fluide, bien que l'on exige pour les instruments de physique des vernis très légers.

2^o D'après M. Naudin :

Pyrocopal.....	51
Baume de copahu.....	12
Essence de térébenthine.....	37

Les proportions ci-dessus indiquent une quantité de dissolvant bien trop faible, surtout si l'on considère que le baume de copahu demande pour lui-même une certaine quantité de dissolvant.

Dans les formules de vernis pour relieurs, et dans celles de vernis pour instruments de physiques on emploie l'essence de lavande ou l'essence de romarin, selon le parfum que l'on désire donner aux vernis.

Vernis communs. — On peut préparer toute une série de vernis communs à l'essence en dissolvant les différentes qualités de colophane ou le galipot dans l'essence de térébenthine. Ces différents vernis ne sont donc que des térébenthines très fluides.

Les proportions entre le dissolvant et les colophanes ou galipot sont extrêmement variables, car on fabrique des vernis très fluides ou très corsés.

Ces vernis très communs sont généralement connus sous le nom de *verniss de Hollande* ; le nom de *verniss de Hollande* a pris néanmoins plus d'extension et certains fabricants désignent sous cette dénomination des vernis gras très siccatifs, dans lesquels la colophane remplace complètement les copals les plus tendres.

Voici différentes formules de ces vernis communs :

	D'après Naudin	D'après le manuel Roret
Galipot.....	33,40	31,70 à 44,40
Essence de térébenthine.....	66,60	68,30 à 55,60

Tingry a donné une formule où il emploie un mélange de galipot et de colophane.

En faisant dissoudre la colophane dans l'essence de térébenthine, à poids égaux, on obtient un vernis très corsé, dit *Hollande épais*, et employé par les fabricants de brosses.

A propos de ces vernis communs nous ferons encore une remarque : Le vernis dont nous donnons plus haut la formule sous la désignation, d'après M. Naudin, est donné par cet auteur comme « vernis pour détremper les couleurs » ; nous avons déjà dit le résultat qu'on obtiendrait en détremplant avec ce vernis toutes les couleurs à base de plomb. En considérant comme vernis à détremper les couleurs une semblable solution, il est arrivé plus d'un mécompte à quelques fabricants.

En résumé, cette industrie des vernis à l'essence est beaucoup moins importante que ne l'ont écrit la plupart des auteurs. Et, en réfléchissant bien, cela est très facile à comprendre. En effet, le principal avantage des vernis à l'essence était, au début, une dessiccation bien plus rapide que celle exigée par les vernis gras. Mais les progrès accomplis ont permis de fabriquer des vernis gras *plus siccatifs* que les vernis à l'essence. De sorte que, si l'on excepte quelques vernis tout à fait spéciaux sur lesquels nous nous sommes étendu plus longuement (cristal, blanc mat, vernis pour tableaux, etc.), on peut dire que les vernis à l'essence ont fort peu d'applications.

Signalons encore, en terminant, une formule d'un vernis à l'essence, proposé comme vernis sous-marin (1).

Résine.....	2 kil.
Galipot.....	2 »
Essence de térébenthine..	40 »

Ajouter après dissolution :

Sulfure de cuivre.....	18 kil.
Régule d'antimoine.....	2 »

Nous avons dit, à propos des vernis sous-marins, les qualités que l'on était en droit d'en exiger : on peut voir combien la formule ci-dessus remplit peu le but.

1. Guibert, *Bulletin de la Société chimique*, 1865, IV, p. 158.

ANALYSE ET ESSAI DES VERNIS A L'ESSENCE

L'analyse d'un vernis à l'essence comporte la détermination de la quantité d'essence, de la quantité et de la nature des gommés.

L'essence se dose par le procédé que nous avons indiqué en parlant des vernis gras. Ce que nous avons dit à propos des gommés peut se répéter ici, bien que la modification soit moins profonde.

Voici, par exemple, les résultats que nous avons obtenus avec un vernis cristal.

Essence par différence.....	54,20
Résidu sec (gomme).....	45,80

Le résidu sec épuisé par l'alcool amylique est entièrement soluble, ce qui indique l'absence d'huile végétale.

Nous savons que le vernis cristal est préparé à la gomme dammar. Les déterminations faites sur le résidu donnent des chiffres différents de ceux obtenus sur la gomme pure ; les différences sont considérables.

	Dammar	Résidu sec
Chiffre de l'acide.....	35,5	44,4
Indice de Kottslorfer....	39,2	89,7

Quant aux essais pratiques ils doivent être faits dans les mêmes conditions que celles que nous avons déterminées à propos des vernis gras. Les vernis cristal et copal seront essayés ensemble sur des teintes blanches pour se rendre compte de l'influence qu'ils exercent sur le changement de nuance.

(A suivre).

CH. COFFIGNIER.

BREVETS D'INVENTION

ANALYSE ET SOMMAIRES DES BREVETS D'INVENTION
LES PLUS RÉCEMMENT DÉLIVRÉS.

309612. — 2 avril 1901. — Société anonyme des produits
Fréd. Bayer et Cie. — **Procédé pour la production de nouveaux dérivés contenant de l'azote, de la série de l'anthracène.**

Ce procédé concerne la préparation de produits nouveaux qui s'obtiennent, si l'on traite les α -alphyldiamidoanthraquinones ou leurs dérivés par des agents de déshydratation, comme par exemple le chlorure de zinc, l'acide phosphorique, l'acide chlorhydrique, l'acide sulfurique, etc.

Les nouveaux composés, ainsi produits, possèdent un caractère basique plus fort que les matières initiales et il est très vraisemblable qu'ils sont des dérivés de l'acridine.

Voici un exemple, entre tous, qui fera mieux comprendre le procédé : on chauffe, à 150° environ, un mélange de 10 kg. de l' α -paratoluidoanthraquinone (préparée par l'action de l' α -mononitroanthraquinone sur la paratoluidine)

et de 200 kg. d'acide sulfurique, à 70 0/0 de H_2SO_4 , jusqu'à ce qu'un échantillon prélevé se dissolve dans de l'acide sulfurique concentré avec une couleur olive, qui n'est plus changée par un chauffage ultérieur. Alors, on verse la fonte dans de l'eau et on filtre le sulfate de la base nouvelle ainsi séparée. On obtient la base libre en traitant le sulfate par de l'ammoniaque et on la purifie par une recristallisation dans de l'alcool.

Le nouveau composé est bien formé de la paratoluido-anthraquinone par élimination d'une molécule d'eau, puisque son analyse élémentaire fournit les résultats suivants :

Théorie pour $C_{24}H_{14}O_N$ (p-toluidoanthraquinone — 1 mol. H_2O)	Obtenu	
	I	II
C = 85,42	85,44	85,25
H = 4,41	4,37	4,45
N = 4,74	4,95	»

En remplaçant, dans l'exemple précédent l' α -paratoluido-anthraquinone, par l'acide paratoluidoanthraquinonesulfonique (obtenu en condensant l'acide α -nitroanthraquinonesulfonique avec de la paratoluidine), on obtient un colorant qui teint la laine non mordancée en nuances jaunes nourries.

309 673. — 4 avril 1901. — Société Badische Anilin et Soda Fabrik. — **Procédé d'absorption d'anhydride sulfurique.**

On a constaté que l'acide sulfurique, d'une concentration de 97 à 99 0/0 se comporte d'une façon toute particulière. Un acide, inférieur à 97 0/0 absorbe très lentement et incomplètement, parce qu'il se forme des vapeurs d'acide hydraté, que l'acide ne retient que très imparfaitement, même quand on se sert d'un grand nombre de vases d'absorption. Par contre, l'acide supérieur à 99 0/0, laisse échapper pendant l'absorption des vapeurs de SO_3 , quoique l'acide d'absorption ne contienne pas encore d'anhydride libre. Mais, en maintenant la concentration entre 97 et 99 0/0, pour le mieux à 98 0/0, il ne se forme ni vapeurs d'acide hydraté, ni vapeurs d'acide anhydre; l'absorption se fait presque instantanément et d'une manière si parfaite qu'elle peut s'effectuer dans un seul vase d'absorption.

L'acide sulfurique de cette concentration possède pour le fer un deuxième minimum de pouvoir dissolvant, inférieur à celui que posséderait un acide fumant d'au moins 27 0/0 d'anhydride libre. Le minimum entre 97 et 99 0/0 d'acide monohydraté, coïncide à peu près avec le maximum de pouvoir d'absorption susmentionné; il correspond, en même temps, à un maximum de densité et à un minimum de tension de vapeur. En introduisant les vapeurs d'anhydride dans un acide dont la teneur varie entre 97 et 99 0/0, on arrive non seulement à une absorption immédiate, en une seule opération, mais on peut en même temps obtenir un acide qui ne contient que des traces de fer, malgré l'emploi d'appareils en fer.

Au début, il suffit donc de charger le vase d'absorption d'acide sulfurique contenant du H_2SO_4 à 97-99 0/0. Pen-

dant la durée de l'absorption, on maintient l'acide absorbant à la teneur indiquée, en introduisant continuellement la quantité de vapeur d'eau, d'eau ou d'acide sulfurique étendu, qui correspond à la quantité d'acide anhydre; en même temps, on a soin de faire écouler par un trop-plein l'acide formique et de maintenir ainsi l'acide au même niveau dans le vase d'absorption. On neutralise la chaleur, dégagée pendant l'opération, en refroidissant le vase d'absorption. On peut aussi procéder de façon à additionner les gaz qui contiennent l'anhydride de la quantité théorique de vapeur d'eau pendant leur absorption.

Par ce nouveau procédé d'absorption, on est donc à même de préparer, d'une manière particulièrement simple, peu coûteuse et continue, un acide sulfurique très fort et presque exempt de fer, malgré l'emploi d'appareils en fer.

309 865. — 12 avril 1901. — Société Chemische Fabrik Bettenhausen Marquart et Schulz. — **Procédé pour l'obtention d'ammoniaque à l'état solide.**

On fait dissoudre, au bain-marie, 3 à 5 parties de stéarate de soude dans 10 parties d'ammoniaque en solution aqueuse, en chauffant un peu, et on verse immédiatement la solution, en remuant continuellement, dans 85 à 90 parties d'ammoniaque à 30 0/0, chauffées à 40° centigrades.

Au bout de peu de temps, l'ensemble du liquide fait prise et forme alors une masse ferme ayant à peu près la consistance de la paraffine solide pour opérer la dissolution du stéarate de soude; on peut remplacer l'ammoniaque en solution aqueuse par de l'alcool à 80 0/0.

L'ammoniaque solide abandonne toute sa teneur en ammoniaque quand elle est exposée à l'air; elle l'abandonne plus rapidement quand on la fait chauffer légèrement et ne laisse qu'un faible résidu de stéarate de soude, dont la proportion varie entre 3 et 3 0/0.

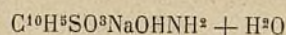
309 924. — 13 avril 1901. — Manufacture lyonnaise des matières colorantes. — **Procédé pour la production d'un nouvel acide 2-7-amidonaphtolmonosulfonique.**

Un des deux groupes de l'acide disulfonique n'est que faiblement lié. En chauffant les acides amidonaphtoldisulfoniques avec des acides dilués, on obtient, en général, des acides dioxynaphtalinedisulfoniques; avec l'acide 2-7-amidonaphtoldisulfonique, on obtient, au contraire, un nouvel acide amidonaphtolmonosulfonique très précieux.

Il va sans dire qu'il n'est pas nécessaire de séparer d'abord l'acide sulfonique; il suffit, la disulfonation étant terminée, de diluer un peu et de chauffer à 100° centigrades.

Pour séparer l'acide monosulfonique, qui est comme l'acide disulfonique, difficilement soluble à l'état d'acide libre, des restes d'acide disulfonique qui auraient pu échapper à la décomposition, on se sert de la particularité du monosulfonate de sodium de cristalliser, presque complètement à froid, et même dans une solution diluée. Il cristal-

lise aussi dans une solution froide à 20/0. On obtient ainsi des agglomérations rondes de cristaux qui, séchés à l'air, donnent à l'analyse des chiffres correspondant bien à la formule :



Le composé diazoïque est très difficilement soluble dans l'eau ; il est coloré en jaune et cristallise en fines aiguilles. L'acide fournit deux séries de matières colorantes précieuses, suivant qu'on copule en solution alcaline ou en solution acide.

Exemple. — On introduit 50 kg. de 2-7-amidonaphtol dans 500 kg. d'acide sulfurique à 66° B. Pour achever la disulfonation, on laisse reposer, pendant environ 12 heures, à 30° centigrades. On ajoute alors 50 litres d'eau et on chauffe, pendant 24 heures, à 100° centigrades. On dilue ensuite fortement avec de l'eau, on sépare par filtration l'acide précipité, on lave et on dissout dans 500 litres d'eau chaude additionnée de la quantité nécessaire de carbonate de soude. En refroidissant, la solution se transforme en une pâte cristalline, composée du sel de sodium de l'acide monosulfonique.

309 939. — 15 avril 1901. — Richard Hoult. — **Corps extincteur du feu et sa préparation.**

Cette combinaison se compose essentiellement de sodium et d'argile savonneuse, ou terre à foulon (*fullers earth*), pulvérisés et mélangés intimement. Le mélange se conserve dans des vases de verre, fer-blanc ou autre, de manière à pouvoir être projeté sur le feu à éteindre.

La meilleure proportion des substances mélangées est : 3 parties en poids de bicarbonate de sodium et une partie de terre à foulon.

Dans l'une des substances suivantes ou l'une quelconque de leurs combinaisons, on peut ajouter au bicarbonate de sodium et à la terre à foulon, dans le but d'en faire une poudre extinctrice se rapportant à la présente invention : du phosphate d'ammonium, de l'argile figuline calcinée ou autre analogue (*metallic brown*), de la terre de pipe, du sel ordinaire ou de l'ocre. Soit employées séparément ou non, les proportions préférées de ces substances, ajoutées proportionnellement à celles du bicarbonate de sodium et de terre à foulon, sont :

Phosphate d'ammonium.....	3 parties en poids
Argile figuline calcinée (<i>metallic brown</i>).....	4 —
Terre de pipe.....	6 —
Sel ordinaire.....	2 —
Ocre.....	6 —

Si on le désire, on peut remplacer l'ocre, ou l'argile calcinée, par une matière colorante autre.

310 026. — 16 avril 1901. — Léon Dégosses. — **Procédé pour parfumer l'extrait d'eau de Javel ou l'eau de Javel concentrée.**

L'eau de Javel possède une odeur propre assez désagréa-

ble qui en fait repousser l'emploi dans des cas où ce produit pourrait rendre de réels services et, en particulier, pour l'antisepsie.

Il était utile de rechercher le moyen de masquer cette odeur par une autre plus agréable. L'énergie oxydante de l'eau de Javel limitait les essais à l'emploi de produits provenant déjà d'une oxydation énergique et pouvant résister, sans altération sensible, à l'action prolongée des hypochlorites alcalins. C'est pour cette raison que l'on s'est arrêté à l'emploi de la nitrobenzine (essence de mirbane du commerce) qui donne de bons résultats. On ajoute l'essence de mirbane à l'eau de Javel (ou à l'extrait d'eau de Javel) dans la proportion de un millième environ : on obtient ainsi un produit d'odeur agréable pouvant conserver son parfum, pendant plusieurs mois, sans altération sensible.

290 580. — 13 avril 1901. — Icard. — **Méthode de dosage de l'alcool et instrument pratique destiné à l'application de cette méthode.**

La quantité de liquide chloroformique qui se précipite, lors du dosage de l'alcool en solution dans l'eau distillée, varie suivant le degré de la solution alcoolique ; c'est-à-dire suivant le rapport de la quantité d'alcool à la quantité d'eau.

La quantité du liquide chloroformique précipitée est directement proportionnelle à la quantité d'alcool que renferme la solution et indirectement proportionnelle à la quantité d'eau que renferme cette même solution.

Or, plus grande sera la quantité de corps dissous dans un volume déterminé de liquide, plus grande sera la quantité d'eau occupée par ces corps dissous, et, par suite aussi, plus grande sera la quantité de liquide chloroformique précipitée, à condition que la teneur en alcool du liquide, au moment de l'opération, soit toujours la même et ne change pas alors que change la teneur en substance dissoute. On peut donc doser la quantité de toute substance dissoute dans l'eau sans alcool. Si la substance à doser se trouve dans une solution alcoolique (extrait sec des vins, des liqueurs), on soumet une quantité déterminée de cette substance à quelques minutes d'ébullition : l'alcool, qui s'y trouve, en est naturellement chassé ; on ramène au volume primitif et on se trouve ainsi dans les mêmes conditions que dans le cas précédent.

La quantité d'alcool absolu (ou à titre très élevé) que l'on ajoute étant toujours la même, on a une solution dont la teneur en alcool ne varie pas ; les variations du précipité obtenu ne seront donc exclusivement dues qu'à la variation des substances en solution dans le liquide analysé.

Cette méthode est d'une application générale pour toutes les solutions, quelle que soit la quantité d'extrait que renferment ces solutions.

On commence par doser l'extrait et on note la quantité de précipité obtenue ; on opère ensuite avec la solution alcoolique et, dans l'interprétation du précipité obtenu,

pour savoir la part qui revient à l'alcool, il n'y aura qu'à tenir compte de la part qui revient à l'extrait déjà analysé.

310 145. — 20 avril 1901. — Société Lucien Picard. — **Nouvelles matières colorantes azoïques dérivées de l'acide picramique.**

Les matières colorantes azoïques, dérivées de l'acide picramique, possèdent la propriété de donner, sur laine, par traitement au sulfate de cuivre, après teinture, des nuances très solides à l'air et au lavage.

On peut facilement faire les sels de cuivre de ces matières colorantes et ces nouveaux produits donnent, en teinture directe, sur bain acide, les mêmes résultats que ceux obtenus après traitement subséquent.

EXEMPLE. — Une molécule d'acide picramique est diazotée et copulée, par les procédés ordinaires, avec une molécule d'acide amidonaphtoldisulfurique H en solution alcaline.

Après réaction, on ajoute une solution d'une molécule d'oxyde de cuivre dans l'ammoniaque. Le sel de cuivre de la matière colorante se forme rapidement et se précipite. Le produit est recueilli par filtration et séché.

La couleur obtenue est soluble dans l'eau et teint directement la laine, sur bain acide, en bleu indigo.

En opérant dans les mêmes conditions, on obtient :

- Avec l'acide salicylique, un brun jaune ;
- avec l'acide β oxynaphtoïque, un rouge Bordeaux ;
- avec l'acide naphthionique, un rouge brun ;
- avec la β -naphtylaminesulfonique Δ , un rouge ;
- avec la métatoluylnediaminesulfonique, un brun ;
- avec l'amidonaphtolsulfonique G, un brun rouge ;
- avec le sulfonaphtol 1-4, un rouge violacé ;
- » » 2-6, un rouge Bordeaux ;
- » » 2-8, un rouge ;
- avec le β -naphtoldisulfonique R, un rouge bleuté.

Les colorants, renfermant un groupe carboxyle, ou un seul groupe sulfoné, sont peu solubles et doivent être employés en pâte.

Les colorants, renfermant deux groupes sulfonés, sont solubles et peuvent être préparés en poudre.

310 193. — 23 avril 1901. — Norris. — **Nouveau produit explosif.**

Il se compose de nitroglycérine, d'huile empyreumatique (principalement celle obtenue par distillation du goudron de bois) et d'essence de mirbane (nitrobenzine), ces constituants étant mélangés dans des proportions variables, suivant la force explosive à obtenir. L'huile empyreumatique, que l'on emploiera de préférence, est une huile légère de goudron de bois, dénommée quelquefois « essence de goudron » (*oleum picis liquidæ*).

Généralement, on emploie les proportions suivantes :

Nitroglycérine.....	75 0/0 en poids
Huile empyreumatique.....	15 0/0 »
Essence de mirbane.....	10 0/0 »

Ces proportions peuvent varier cependant, sans affecter

autre chose que la force explosive du produit final. Pour la préparation de cet explosif, il est préférable de mélanger d'abord en quantités voulues l'huile empyreumatique et l'essence de mirbane, puis d'ajouter à ce premier mélange les proportions voulues de nitroglycérine.

Pour obtenir un explosif granulé ou en permettre le moulage ou la mise en forme, on peut ajouter au mélange ci-dessus une quantité convenable de magnésie, de charbon de bois en poudre, de la pâte de bois ou toute substance capable de donner au composé de la compacité et d'en varier la consistance. Ce composé se moule facilement sous toutes les formes, et, si on le désire, on peut le mettre en feuilles et le découper ensuite en lanières ou en carrés.

Dans le cas où l'on voudrait obtenir un explosif gélatineux, on peut ajouter au mélange une légère quantité de résine ou de gomme.

Cette composition peut être préparée avec des quantités qui donnent lieu à une très grande force explosive, en même temps qu'elles permettent de manier en toute sécurité ce produit, quelles qu'en soient les conditions de transport, d'emménagement et d'emploi, que le produit se présente à l'état liquide, pulvérulent, granulé ou gélatineux.

Ce composé explosif ne se décompose et ne s'altère en aucune circonstance, mais il reste stable jusqu'au moment de son emploi, n'étant sujet à aucune précipitation. Il ne détone pas sous l'action d'une flamme, ni sous celle du frottement, d'une percussion, d'un coup, d'un choc, d'une compression ou d'une secousse ; il résiste aux hautes températures sans faire explosion ni se décomposer, et ne se solidifie que lorsqu'il est exposé à des températures inférieures à 25° centigrades.

Pour se servir de cet explosif, on le fait éclater au moyen d'un fulminate, chlorate, ou tout autre produit détonant convenable.

310 330. — 27 avril 1901. — Raoul-Pierre Pictet. — **Perfectionnements dans les appareils de séparation des gaz de leurs mélanges.**

Les revendications de ce brevet sont les suivantes :

1° L'emploi avec un appareil pour la séparation d'un mélange gazeux en ses éléments constituants, par la liquéfaction et la volatilisation subséquente, ou la distillation fractionnée de ce mélange, d'un ou de plusieurs filtres contenant du coton ou autre matière filtrante, arrangé de manière que le mélange gazeux à filtrer ne puisse ni passer trop rapidement à travers la matière filtrante ni s'échapper en passant à travers.

2° L'emploi, avec ou dans un appareil pour la séparation d'un mélange gazeux en ses éléments constituants pour la liquéfaction et la volatilisation subséquente ou distillation fractionnée de ce mélange, d'un ou de plusieurs déshydrateurs, suivant deux opérations ou phases successives, lesquels déshydrateurs consistent chacun en une chambre qui contient un liquide refroidi au moyen d'un serpentín tubulaire à travers lequel passe le liquide refroidi par un

appareil réfrigérant quelconque et qui contient aussi une boîte munie de cloisons.

3° Un appareil pour la séparation d'un mélange gazeux en ses éléments constituants par la liquéfaction et la volatilisation ou distillation fractionnée de ce mélange, qui consiste essentiellement en un échangeur et un liquéfacteur contenant respectivement un nombre correspondant de sections et de réservoirs dont le nombre varie suivant le degré de pureté recherché dans les gaz à séparer et à recueillir après volatilisation, et le gaz produit dans chaque réservoir du liquéfacteur est conduit à travers toute la longueur du conduit ou canal de la section correspondante de l'échangeur, de manière à extraire la chaleur du mélange gazeux à refroidir et à liquéfier dans cette section et ce réservoir.

4° Dans un appareil pour la séparation d'un mélange gazeux en ses éléments constituants par la liquéfaction et la distillation fractionnée dudit mélange, comme il a été dit, la disposition des sections de l'échangeur et des réservoirs du liquéfacteur de manière que le gaz produit dans chaque réservoir du liquéfacteur passe dans toute la longueur du conduit de la section correspondante de l'échangeur, de façon à retirer la chaleur du mélange gazeux à refroidir et à liquéfier dans cette section et ce réservoir.

5° Dans un appareil pour la séparation d'un mélange gazeux en ses éléments constituants par la liquéfaction et la volatilisation subséquente ou distillation fractionnée de ce mélange gazeux, un liquéfacteur consistant essentiellement en un certain nombre de réservoirs ou bassins en nombre variable suivant le degré de pureté recherché dans les gaz à séparer et à recueillir, après volatilisation ou distillation fractionnée et disposé de telle sorte que le gaz produit dans chaque réservoir ou bassin est emmené, par un passage séparé, tandis que le gaz liquéfié passe de bassin en bassin pour se volatiliser graduellement ou distiller par fraction.

6° Dans un appareil pour la séparation d'un mélange gazeux en ses éléments constituants par la liquéfaction et la volatilisation subséquente ou distillation fractionnée de ce mélange gazeux, l'emploi de soupapes ou vannes reliées aux orifices par lesquels le gaz quitte l'échangeur et qui permettent de recueillir au degré de pureté voulu les gaz séparés à la volatilisation ou distillation fractionnée du mélange gazeux liquéfié, et de laisser échapper les gaz qu'on ne désire pas recueillir, et cela sans gêner le passage du mélange gazeux liquéfié d'un réservoir ou bassin du liquéfacteur dans le suivant.

7° Dans un appareil pour la séparation d'un mélange gazeux en ses éléments constituants par la liquéfaction et la volatilisation subséquente, ou distillation fractionnée de ce mélange gazeux, l'emploi de fenêtres qui, par des dispositions permettant de voir à travers l'appareil d'un côté à l'autre, ou par un éclairage intérieur, permettent de surveiller le passage du mélange gazeux liquéfié d'un bassin du liquéfacteur au suivant, et l'intensité de la volatilisation du mélange gazeux liquéfié.

8° Dans un appareil pour la séparation d'un mélange gazeux en ses éléments constituants par la liquéfaction et la volatilisation subséquente, ou distillation fractionnée de ce mélange gazeux, les dispositifs permettant de régler le fonctionnement de chacun des bassins ou réservoirs du liquéfacteur séparément au moyen d'un robinet muni d'une poignée ou clé s'étendant à l'extérieur.

9° Dans un appareil pour la séparation d'un mélange gazeux en ses éléments constituants par la liquéfaction et la volatilisation subséquente, ou distillation fractionnée de ce mélange gazeux, l'emploi de filtres permettant la filtration du mélange gazeux liquéfié, sa séparation d'avec l'acide carbonique solidifié pendant le fonctionnement de l'appareil et l'enlèvement de l'acide carbonique solidifié des filtres, sans interruption de la marche de l'appareil.

10° Dans un appareil pour la séparation d'un mélange gazeux en ses éléments constituants par la liquéfaction et la volatilisation subséquente ou distillation fractionnée de ce mélange gazeux, la disposition, dans le réservoir ou bassin inférieur du liquéfacteur, d'un flotteur pour indiquer que l'appareil a besoin d'être réglé, ou pour régler automatiquement le fonctionnement de tout l'appareil.

11° Un appareil pour l'extraction de l'oxygène, de l'azote et de l'acide carbonique, ou de l'un quelconque de ces gaz, de l'air atmosphérique, ou pour la séparation des éléments constituants d'autres mélanges gazeux, par l'emploi des divers organes de l'appareil, ou seulement d'une portion des dispositifs tels que ceux décrits plus haut, assurant par leur ensemble collectif le fonctionnement régulier de l'appareil.

309 634. — 3 avril 1901. — Sauerbrey. — Dispositif intercalaire pour séparateurs de sels employés conjointement avec les appareils à évaporer dans le vide.

309 674. — 4 avril 1901. — Société Badische Anilin und Soda Fabrik. — Production de substrata poreux de substances catalytiques.

309 691. — 4 avril 1901. — De Gasquet. — Perfectionnements apportés à la fabrication du silicate d'alumine et de titane.

AVIS

Ne pouvant insérer, *in extenso*, ni résumer les brevets des industries latérales à la chimie, qui cependant peuvent intéresser nos abonnés et nos lecteurs, nous nous tenons à leur disposition pour leur envoyer, au prix de 5 francs, une copie complète (*sans dessins ni croquis*) de chaque brevet pris à Paris, mentionné dans ce numéro ou dans les numéros antérieurs. Accompagner chaque demande d'un mandat-poste.

Le directeur-gérant : Bernard TIGNOL.

LAVAL. — IMPRIMERIE PARISIENNE, L. BARNEOUD & Co.

Offres et Demandes de l'Industrie Chimique

La ligne : 1 fr. — La première insertion est gratuite pour nos abonnés.

OFFRES

Le nouveau propriétaire d'une **usine hydraulique** de 16 à 20 chevaux, située dans chef-lieu Sud-Ouest, à usage tannerie et vernisserie, installation et outillage mécanique complets, pouvant marcher de suite, ayant eu nombreuse clientèle, louerait ou, au besoin, s'associerait avec industriel de sa partie. — S'adresser Ferdinand JEAN, faubourg Saint-Denis, 17.

A louer, force hydraulique 30 chv. sur canal Escaut près gare marchandises avec bâtiments d'usine 4 étages, habitation, dépendances, s'adresser à M. Cacheux à Valenciennes ou 10, rue Ernest-Renan à Paris.

Usine à vendre ou à louer. — Située 4, route de Flandre à La Courneuve (3 k. de Paris), près du Bourget et à proximité de deux gares (Bourget et Grande Ceinture).

2.800 m. entourés de murs : 5 à 60 mètres couverts, 2 chaudières à vapeur horizontale de 40 chevaux avec arbre de transmission garni de poulies, 2 pompes à eau : puits foré donnant eau abondante. Grande bache à eau.

Gazomètre de 40 m³.

Bascule pour chariots.

Maison d'habitation : 3 pièces et une cuisine laboratoire de chimie avec tables, vitrine et hotte.

Cet établissement est muni, depuis dix ans, d'une autorisation de première classe.

Prix de location : 3.000 fr. pour la première année. Après bail croissant par période.

Un négociant, résidant en Extrême-Orient, désirerait mettre 40 mille francs dans une affaire de fabrication de bière, de société avec un industriel ayant la pratique de cette industrie, et pouvant apporter le complément du capital requis. Débouchés certains, bénéfices assurés. Ecrire au *Bureau du Journal*.

A vendre au comptant sans intermédiaire, machine à glace R. Pictet, 15 kil. à l'heure. — Machine achetée en 1900, n'a marché qu'un mois. — Pour la France sera vendue franco Paris. — L. Maisonnier, Wiatskaia Oulitza n°s 71-73. — Boutirky, Moscou, Russie.

DEMANDES

Ingénieur-Chimiste, depuis 4 ans dans grande industrie relative aux divers matériaux de construction, cherche utilisation de ses connaissances sur installation, fabrication, contrôle, dans industrie similaire. France ou étranger. Ecrire *F. Gay*, 14, rue des Chartreux (Lyon).

Jeune homme, ancien élève Ecole industrielle, 19 ans, dispensé service militaire, très bonnes références, apte à se mettre au courant industrie quelconque (connaît dessin et électricité) cherche situation d'avenir. S'adresser à M.-E. Pozzi-Escot, chimiste, Malzéville (M.-et-M.).

Un chimiste très au courant de la fabrication industrielle, cherche situation dans un laboratoire ou dans une usine pour diriger la fabrication de préférence à l'étranger (Russie, Espagne, Algérie). Ecrire P. M. L. au bureau du Journal.

PETITE CORRESPONDANCE

L. Chevro — 1° Le nettoyage sera facilement obtenu en agitant les objets en question avec une solution chaude de carbonate de soude et du sable ou des cendres délayées dans l'eau.

2° Le collodion est une solution de pyroxyline où pour l'usage auquel vous destinez ce produit certains praticiens emploient une solution de cellulose à la dose de 5 0/0 dans l'alcool éthylique ou méthylique et éther sulfurique, acétique, amylic, ou l'acétone, etc., etc. S'adresser à la maison H. Loewenthal, 11, rue Castex, à Paris, fabricant d'un collodion spécial extra.

N. Ch.

AVIS DIVERS

Le cours public de photographie, en vingt leçons, confié à M. Ernest Cousin par la Société française de photographie, se rouvrira, pour la 7^e année, le mercredi 30 octobre, à 9 heures du soir, pour être continué les mercredis suivants, à la même heure, dans les locaux de la Société, 76, rue des Petits-Champs, à Paris. Les dames sont admises.

BIBLIOGRAPHIE

Tableaux synoptiques pour l'analyse des farines, par F. MARION, ingénieur et le Dr MANGET. 1 vol. in-16 carré de 80 pages avec 16 figures, cartonné. 1 fr. 50

La chimie est l'auxiliaire indispensable de toute industrie. Cependant, jusqu'à ces dernières années, la minoterie, tout en possédant un matériel mécanique des plus perfectionnés, semblait croire inutile de recourir à la science. La chimie des farines a enfin pris son essor, les dosages se sont précisés, les méthodes d'analyse ont été très étudiées et les minotiers comme les boulangers ne peuvent plus se passer du laboratoire. Aux uns, il permet de connaître les qualités et les défauts des blés qu'ils ont à moudre et de procéder par voies de coupages convenables pour créer un type de farine conforme au programme tracé ; aux autres, il détermine, d'une manière absolument précise, les caractères que doivent montrer à la panification les farines employées.

MM. Marion et Manget exposent les analyses essentielles avec les méthodes les plus simples donnant, néanmoins, des résultats aussi précis que possible. Pour en rendre l'application plus facile à tous, ils ont présenté, dans un chapitre spécial, les analyses sommaires permettant d'obtenir rapidement les caractéristiques indispensables pour la détermination d'une farine sans le secours de connaissances chimiques approfondies. Ces analyses étaient les seules mises en pratique, avant que M. Fleurent ait posé les principes de l'appréciation de la valeur boulangère des farines, en chiffrant, par le rapport des éléments du gluten, les phénomènes observés à la cuisson. A ce point de vue, MM. Marion et Manget exposent la méthode d'analyse du gluten qui leur a donné les meilleurs résultats.

Enfin dans un dernier chapitre, relatif aux falsifications, ils ont fait figurer des vues microscopiques facilitant le travail d'investigation du chimiste.

Le plan suivi est celui de la succession des analyses, permettant d'obtenir, en 24 heures, les résultats de l'analyse complète.

Le cidre, le poiré, les boissons économiques, par M. LARBALETRIER

Ce nouveau volume paru dans la collection de la petite encyclopédie d'agriculture sera lu avec plaisir et intérêt par tous ceux (et ils sont nombreux), que la préparation de ces boissons intéresse ; le fermier aussi bien que le négociant et le consommateur trouveront résumés et clairement exposés, l'un les données agronomiques, l'autre les conseils sur les soins à donner, le dernier un aperçu complet sur sa boisson de prédilection.

Il ne faut pas omettre le chapitre des boissons économiques et hygiéniques, préparées avec des raisins secs, dattes, figues, pruneaux, groseilles, cerises, framboises, coings, etc., etc., qui, par leur prix de revient modique et leur goût agréable, ont des adeptes nombreux.

N. Ch.

Nel Regno del Profumo, par M. G. B. Baccioni.

Ce volume paru dans la *Piccola Biblioteca di Scienze Moderne*, conçu dans un esprit de vulgarisation, est un résumé de nos connaissances sur le « Règne du Parfum ».

L'ouvrage divisé en cinq parties traite successivement :

1^{re} partie. — Historique, des matières odorantes en général, des dissolvants, théorie de l'extraction par distillation à la vapeur des huiles essentielles ;

2^e partie. — Huiles essentielles ;

3^e partie. — Parfums artificiels ;

4^e partie. — Analyse des essences, Falsifications ;

5^e partie. — Recettes pour préparation des parfums.

La lecture du volume donne un bon aperçu général sur cette importante industrie, à laquelle la science a fait faire un grand progrès par la découverte des parfums artificiels.

N. Ch.



Vient de paraître

TEMPÉRATURE ET ÉNERGIES

Essai sur une équation de dimension de la température, ses conséquences thermiques, ses corrélations avec les autres formes de l'énergie

PAR

P. JUPPONT

Ingénieur des Arts et Manufactures.

Un volume in-16, 97 pages. —
Prix : 2 fr. 50.

ENCYCLOPÉDIE DE L'AMATEUR PHOTOGRAPHE

Par MM. BRUNEL, CHAUX, FORESTIER et REYNER

TITRES DES VOLUMES

1. Choix du matériel. Installation du laboratoire.
2. Le sujet. Mise au point. Temps de pose.
3. Les clichés négatifs.
4. Les épreuves positives.
5. Les Insuccès et la Retouche.
6. La Photographie en plein air.
7. Le Portrait dans les appartements.
8. Les Agrandissements et les Projections.
9. Les Objectifs et la Stéréoscopie.
10. La Photographie en couleurs.

Chaque volume..... 2 fr.

La collection dans un élégant étui..... 20 fr.



Petite Encyclopédie d'Agriculture

Publiée sous la direction de M. A. LARBALÉTRIER, Professeur à l'École d'agriculture de Grand Jouan.

En 10 volumes illustrés, couverture en couleurs



TITRES DES VOLUMES

1. Les Engrais 1 50
2. Le Drainage 1 50
3. L'Élevage du Bétail 1 50
4. Le Jardinage. — Légumes et Fleurs 1 50
5. Le Lait, le Beurre et le Fromage 3 »
6. Conservation des aliments, Fruits, Légumes, Viandes » »
7. Les Céréales et Fourrages 1 50
8. Les Arbres Fruitières et la Vigne 3 »
9. Le Cidre et le Poiré 1 50
10. Les Volailles, Lapins et Abeilles 1 50
11. Constructions rurales, Machines agricoles » »
12. Distilleries agricoles. Fabrication de l'alcool » »

Cette nouvelle Encyclopédie Agricole est publiée sous la direction de M. A. Larbalétrier, le professeur agronome bien connu de nos lecteurs. Selon le sujet dont il traite, chaque volume est mis à la portée de l'agriculteur, du gentleman farmer ou du jardinier, il donne dans un format élégant et commode tous les renseignements dont ils peuvent avoir besoin journellement. — Cette collection aura sa place marquée dans la bibliothèque de la Ferme, du Château et de la Maison de campagne.

DICTIONNAIRE DE

CHIMIE INDUSTRIELLE

COMPRENANT TOUTES LES APPLICATIONS DE LA CHIMIE à l'Industrie, à la Métallurgie, à l'Agriculture, à la Pharmacie, à la Pyrotechnie et aux Arts et Métiers avec la traduction russe, anglaise, allemande, espagnole et italienne de la plupart des termes techniques

PAR MM.

A. M. VILLON

Ingénieur-Chimiste,
Professeur de technologie chimique.

P. GUICHARD

Membre de la Société chimique de Paris, ancien professeur de chimie à la Société industrielle d'Amiens

AVEC LA COLLABORATION D'UN GROUPE DE CHIMISTES ET D'INGÉNIEURS

Le Tome Ier (fascicules 1 à 12) se vend séparément 30 francs.

Le Tome II (fascicules 13 à 22) se vend séparément 25 francs.

- 1 : Abaca à Acide azotique. — 46 figures.
- 2 : Acide azotique — Acide phénique. — 62 figures.
- 3 : Acide phosphoreux — Acide sulfurique. — 73 figures.
- 4 : Acide sulfurique — Air. — 44 figures.
- 5 : Air — Alliages. — 42 figures.
- 6 : Alliages — Amphibole. — 54 figures.
- 7 : Amphigène — Auramine. — 17 figures.
- 8 : Auramine — Bismuth. — 37 figures.
- 9 : Bismuth — Broggrite. — 27 figures.
- 10 : Brome — Caoutchouc. — 48 figures.
- 11 : Caoutchouc — Chlore. — 53 figures.
- 12 : Chlore — Chromates. — 50 figures.
- 13 : Chromates — Corps composés. — 26 figures.
- 14 : Corps composés — Dialyseurs. — 50 figures.
- 15 : Digestion — Eau. — 66 figures.
- 16 : Eau — Engrais. — 23 figures.
- 17 : Eponge — Explosifs. — 36 figures.
- 18 : Farines — Fer, etc. — 29 figures.
- 19 : Fermentation — Fromages, etc. — 54 figures.
- 20 : Gaïac. — Gaz d'éclairage. — 28 figures.
- 21 : Gaz. — Glucose. — 12 figures.
- 22 : Glucose. — Gypse. — 13 figures.
- 23 : Hallosyte. — Hydrotimétrie. — 14 figures.
- 24 : Hydrotimétrie. — Jaune. — 7 figures.
- 25 : Jaune. — Lin. — 15 figures.
- 26 : Linoléum. — Monazite. — 15 figures.
- 27 : Mordants. — Or. — 25 figures.
- 28 : Or. — Pain. — 27 figures.
- 29 : Pain. — Pétrole. — 21 figures.
- 30 : Pétrole. — Pommade.

Fascicules parus à ce jour

Mode de publication :

L'ouvrage paraîtra en 36 livraisons. formera 3 vol., petit in-4. On peut souscrire, dès à présent, à l'ouvrage complet, au prix de 75 fr. payé d'avance.

VILLE DE PARIS

École de Physique et de Chimie industrielles

L'Association des Anciens Élèves

offre aux INDUSTRIELS

de les mettre en relation avec des Ingénieurs-Électriciens et Chimistes capables de leur rendre service.

S'adresser à M. le Vice-Président, 42, rue Lhomond, Paris.