

REVUE DE CHIMIE INDUSTRIELLE

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

Rédacteur en Chef : FERDINAND JEAN

N° 415.

TOME X.

JUILLET 1899

DÉTERMINATION DU POINT DE FUSION DU CORPS GRAS

Le principe de la méthode imaginée par MM. Lesneur et Gronley repose sur le fait que les liquides présentent le phénomène de la capillarité, tandis que les solides ne le manifestent pas.

La détermination du point de fusion est faite comme suit :

Dans un tube de verre à parois minces de 75 millimètres de long sur 7 millimètres de diamètre est ajusté un tube fin capillaire, ouvert aux deux extrémités, et dont le diamètre ne doit pas dépasser $\frac{3}{4}$ de millimètre : on introduit dans le tube la matière à examiner, en quantité suffisante pour recouvrir l'extrémité inférieure du tube capillaire.

A l'aide de deux anneaux en caoutchouc le tube est fixé sur un thermomètre de façon que la partie inférieure du tube soit au niveau de la cuvette et le tout est placé dans un gobelet de verre rempli d'eau froide que l'on chauffe lentement, en agitant continuellement, jusqu'à ce que le corps fondu monte dans le tube capillaire. La température marquée à ce moment par le thermomètre est considérée comme le point de fusion du corps examiné.

Un autre procédé indiqué pour ce même objet par M. Vandenver a pour principe que la température de fusion est atteinte à l'instant même où le corps

examiné, passant de l'état solide à l'état liquide laisse une trace de changement sur l'objet qui lui sert d'appui. Le dispositif indiqué par l'auteur consiste en une tige garnie vers la partie inférieure d'un anneau sur lequel peut glisser un second anneau à rebord. Entre les deux anneaux se place une rondelle de papier à filtrer blanc sur laquelle on dépose une parcelle de la substance à examiner. La tige se termine par le petit miroir qui fait avec elle un angle de 135° .

La partie supérieure de la tige est maintenue dans un bouchon fermant une grande éprouvette, un thermomètre est placé dans le voisinage immédiat du corps. L'éprouvette est placée dans un vase contenant suivant le cas de l'eau, de la glycérine, de la paraffine, etc., que l'on chauffe et que l'on maintient en mouvement à l'aide d'un agitateur.

Le point de fusion est marqué très nettement par la tache qui se forme sur le papier et qui est réfléchie par le miroir.

Dans le cas où la substance sur laquelle on opère fait tache sur le papier à filtrer, à la température ordinaire, on se sert d'un morceau de verre mate.

L'auteur dit que les résultats qu'il a obtenus par cette méthode étaient concordants entre eux, les écarts maxima étant de $\frac{1}{10}$ de degré.

Dans le *Chemical News*, M. Ed. Dowdard décrit une

méthode pour la détermination du point de fusion basée sur les faits suivants :

Si deux fils de platine chargés à leur extrémité inférieure de graisse ou de cire et plongeant dans du mercure que l'on chauffe graduellement sont réunis aux deux fils d'une pile, sur le parcours de laquelle on a placé une sonnerie, aussitôt que la graisse ou la cire est fondue, le circuit est ouvert et la sonnerie fonctionne ; à cet instant correspond le point exact de fusion.

La méthode indiquée par M. Dowzard est loin d'être nouvelle, car nous avons fait connaître en 1892 (1) un appareil destiné au même usage et basé sur le même principe, qui offre la plus grande analogie avec l'appareil de M. Dowzard.

Il n'est pas inutile de rappeler que cette méthode n'est pas applicable à tous les corps gras, parce qu'il y a lieu de tenir compte de la conductibilité électrique que présentent certains corps gras, conductibilité qui actionne la sonnerie avant la fusion complète du corps gras qui recouvre le fil métallique.

Au congrès international de chimie appliquée, qui s'est tenu à Bruxelles en 1894, M. Spinette a présenté un rapport très complet sur les différents procédés proposés pour la détermination du point de fusion des corps gras et similaires. A l'occasion de ce rapport nous avons fait connaître un procédé très simple qui nous a paru répondre aux desiderata exposés par le rapporteur M. Spinette.

Notre procédé consiste à faire à l'extrémité d'un fil de platine une petite boucle, analogue à celle dont on se sert pour les perles dans les essais au chalumeau et à plonger cette boucle dans la matière préalablement fondue à une température voisine de son point de fusion. Dans le cas où la boucle ne serait pas complètement garnie par un seul trempage, il suffirait de laisser refroidir la prise d'essai, puis de la plonger une seconde fois, rapidement dans la matière fondue.

La prise d'essai ayant été abandonnée pendant quatre heures à basse température, on enroule le fil de platine sur la tige d'un thermomètre de précision en 10° de degré, de façon à ce que la boucle coïncide avec la partie médiane de la cuvette du thermomètre et s'en écarte latéralement de quelques millimètres. On suspend le thermomètre dans un becherglass contenant de l'eau distillée récemment bouillie et froide et on élève lentement la température du bain d'eau à l'aide d'un petit brûleur. On note comme point de fusion initial le degré thermométrique mar-

qué au moment où la perle devient transparente sur les bords et comme point de fusion final le degré correspondant à la limpidité parfaite de la perle formée par la matière. Le phénomène est facile à observer, car la matière fondue reste emprisonnée dans la boucle du fil de platine.

En prenant la moyenne des deux points de fusion observés on a le point de fusion moyen de la matière.

On peut, lorsque la matière est trop colorée pour qu'on puisse observer la limpidité ou lorsqu'elle est formée du corps à points de fusion différents, faire avec le fil de platine une boucle en forme de 8 ouvert, que l'on plonge dans la matière fondue. La prise d'essai étant solidifiée, on ouvre la boucle avec précaution de façon à obtenir un fil droit sur lequel reste fixé, sur un des côtés du fil et à environ un centimètre de l'extrémité du fil, la matière sous forme d'un petit disque. On opère comme il a été dit plus haut et l'on note comme point de fusion la température à laquelle la matière grimpe le long du fil et vient s'étaler à la surface du bain d'eau.

La détermination exacte du point de fusion a une grande importance, non seulement au point de vue scientifique, parce qu'elle permet de caractériser la pureté de certains corps et même de les spécifier, mais encore au point de vue commercial, beaucoup de transactions ayant pour base ce point de fusion, c'est ainsi que les paraffines, les cires minérales, etc. ont des prix variables, suivant que leur point de fusion est plus ou moins élevé.

FERDINAND-JEAN.

Analyse rapide des bains d'alun et de sel employés par le hongroyage des peaux

PAR FERDINAND-JEAN

Le hongroyage des peaux de bœuf, de bue ou de cheval produit le cuir blanc destiné à la sellerie ou à la bourellerie.

Dans cette fabrication, les peaux sont épilées à la chaux et au sulfure de sodium, passées au *confit* de crottes de chien ou de son, puis encuvées dans l'*étouffe*, qui est une solution d'alun d'ammoniaque cristallisé et de sel marin. Les peaux sont ensuite soumises à des foulonnages ou au travail dans un tonneau (turbulent) qui expulser une partie de la coriine solubilisée par le sel marin, l'alun agit par ses propriétés acides et par son action astringente et antiseptique.

Au sortir du bain d'alun, les peaux sont séchées, portées à l'étuve et passées au suif.

Il est intéressant, pour surveiller cette fabrication

(1) Chimie analytique des matières grasses.

de pouvoir se rendre compte de la teneur de l'étoffe en alun et en sel marin ; nous avons cherché une méthode assez simple pour être à la portée des contremaîtres et permettant de déterminer rapidement la teneur de l'étoffe en alun et en sel marin.

La méthode à laquelle nous nous sommes arrêté est la suivante : filtrer le bain ; mesurer 0 cc. du liquide clair, que l'on passe dans un verre à expérience placé sur une feuille de papier blanc, ajouter 20 cc. d'eau distillée et colorer avec quelques gouttes de teinture de tournesol sensible, puis à l'aide d'une burette graduée, remplie avec une solution ammoniacale demi-normale, verser la solution alcaline jusqu'à ce que le mélange vire au bleu net (sans laisser de teinte rouge).

Le nombre de centimètres cubes de la solution alcaline demi-normale employé par le titrage multiplié par 8.333 donne la quantité d'alun d'ammoniaque cristallisé par litre de bain.

Pour déterminer la teneur du bain en chlorure de sodium, on passe dans un flacon jaugé à 100 cc. le liquide ayant servi pour le titrage de l'alun, on rince le verre avec de l'eau distillée, que l'on passe dans le ballon jaugé, et on complète avec de l'eau distillée le volume de 100 cc. Sur 5 cc. du mélange que l'on étend 30 cc. d'eau distillée, on titre le chlore au moyen de la solution normale décime d'argent, en présence de 10 gouttes d'une solution de chromate de potasse à 10 0/0. Le point final est indiqué par la coloration rougeâtre que prend le précipité blanc de chlorure d'argent. Il suffit de multiplier le nombre de centimètres cubes de solution d'argent employé par 11,68, pour obtenir la teneur en chlorure de sodium par litre de bain.

Pour vérifier le degré d'exactitude de cette méthode, on a opéré le titrage d'une solution d'alun d'ammoniaque à 10 0/0 de ce sel cristallisé en opérant sur 5 — 10 — 15 — 20 cc. de cette solution ; en employant la soude normale et demi-normale en présence de la phtaléine de phénol et des solutions normale et 1/2 normale d'ammoniaque, avec le tournesol comme indicateur, on a obtenu les résultats suivants :

Solution	Soude normale	Soude 1/2 norm.	Az H ³ normale	Az H ³ 1/2 norm.
5 cc.	3,1	6,2	3	6
10 cc.	6,2	12,5	6	12
15 cc.	9,3	18,7	9	18
20 cc.	12,5	24,8	12	*

Le virage par l'ammoniaque et le tournesol étant plus net qu'avec la soude et la phtaléine de phénol, nous avons donné la préférence au titrage par la

solution ammoniacale 1/2 normale qui a donné des quantités exactement proportionnelles aux volumes de solution d'alun employés.

Sur les 0,264 d'acide sulfurique combinés à l'alun, dans un gramme d'alun d'ammoniaque, le titrage correspond à 0,240 d'acide sulfurique saturé, on ne pourrait donc calculer, d'après la quantité d'acide sulfurique saturé la teneur en alun, et il faut avoir recours à un facteur déterminé expérimentalement.

En opérant dans les conditions indiquées plus haut, le facteur est 0,0833, c'est-à-dire que 1 cc. de solution ammoniacale demi-normale correspond à 0,0833 d'alun cristallisé.

Afin de vérifier si la présence du sel marin n'influence pas le titrage de l'alun, on a titré par ce procédé une solution contenant 10 0/0 d'alun et 10 0/0 de sel marin et l'on a trouvé 99,6 d'alun par litre et 100,3 de chlorure de sodium.

Ce procédé, permettant de déterminer très rapidement la teneur en alun et en sel marin des bains employés en hongroyrie, peut trouver son emploi dans la pratique industrielle.

L'AMIANTE

Par E. CALLENS (1)

L'amiante est un silicate de magnésie et de chaux.

On l'extrait du Canada, du Cap, de Sibérie, d'Italie ; on en trouve également dans les montagnes de la Tarentaise, dans les Pyrénées, en Savoie, en Corse, dans le Tyrol, en Hongrie, au Groenland et dans les diverses parties des Etats-Unis.

L'amiante s'exploite à ciel ouvert dans de grandes excavations.

Ce minéral est presque toujours enchâssé dans une roche serpentineuse dont on le sépare en faisant sauter à la mine des quartiers de roche et en dégageant ensuite à coups de maillet les veines d'amiante. Par suite de la quantité considérable de roche inutile, le coût d'extraction s'élève en moyenne de 200 à 250 francs par tonne d'amiante, mais comme depuis plusieurs années les besoins des produits fabriqués augmentent considérablement, la matière brute vaut de 7 à 800 francs la tonne, il y a donc une jolie marge de bénéfices.

Les fabricants français se fournissent principalement sur quatre points du globe :

1° Au Canada, où l'amiante est blanc, soyeux, très

(1) Société industrielle d'Amiens.

onctueux, mélangé de serpentine, ayant des fibres souples et d'une longueur variant de 5 à 25^{mm}. La belle pierre du Canada a des reflets verts, c'est de toutes les variétés celle qui se file le moins difficilement et qui donne d'excellents produits comme garnitures et comme tissus ;

2° En Sibérie, où l'amianté est un peu jaune, quelques espèces des Monts Ourals sont même réellement jaune paille ; il y a lieu, il est vrai, de faire remarquer que plus les extractions sont profondes et moins les produits sont nuancés ; que de plus, au travail, ils blanchissent sensiblement,

Les fibres sont moins souples et moins douces que celles de l'amianté canadien, plus ligneuses et plus sèches mais plus résistantes ; leur longueur est à peu près la même ; cependant, les belles et grosses pierres de longues fibres sont plus rares qu'au Canada ;

3° Au cap de Bonne-Espérance, où il est d'une couleur bleue très caractéristique. Les pierres sont plus grosses que celles des amiantes canadiens et russes et les fibres sont généralement plus longues et plus résistantes ; mais leur travail est excessivement difficile en filature et pendant les différentes manipulations, car en partie ces fibres s'effritent énormément et se réduisent en poudre à tel point que les ouvriers crachent et mouchent bleu ; aussi ne les fait-on travailler que huit heures par jour ;

4° En Italie les amiantes sont de différentes sortes, mais généralement peu propres à la filature. Il y a de longues fibres soyeuses très peu résistantes employées pour les fourneaux à gaz ; d'autres sont très courtes et seulement propres à faire des bourrages employés comme calorifuges.

Au point de vue de la manipulation, en principe on emploie, sauf dimension, un appareil du genre des moulins à chanvre, pour broyer les pierres et désagréger en partie les fibres ; ensuite on soumet l'amianté à l'action des batteurs après les passages aux cardes et aux bancs à broches ; c'est là qu'intervient l'habileté professionnelle, afin d'effectuer l'épuration sans faire trop de déchet, pour étirer et assembler des filaments n'ayant que 5 à 25^{mm} de longueur et, ce qui est plus grave, complètement inertes, c'est-à-dire n'ayant ni ressort, ni crochets, ni adhérence entre eux, ce que les praticiens appellent sans amour ; on conçoit qu'il y ait là une difficulté exceptionnelle pour arriver, avec de pareilles fibres, à obtenir les longs filaments nécessaires au tissage.

Une fois le fil obtenu dans des conditions de résistance et de régularité normales, on procède au retordage, câblage et tissage sans grandes difficultés.

Jusqu'à ces dernières années, l'usage de l'amianté était très restreint ; mais, par suite de l'emploi des hautes pressions dans les moteurs à vapeur, il a fallu trouver des garnitures plus résistantes que les tresses de chanvre, les rondelles de caoutchouc et les joints de mastic.

Et à la suite de nombreuses expériences faites, où les trois propriétés fondamentales de l'amianté ont été appréciées : incombustibilité, inconductibilité et imputrescibilité, l'Etat français (dont les représentants prennent presque toujours énormément de précautions) a commandé en quelques années pour la marine 100.000 kilogrammes de tresses d'amianté comme garnitures et plus de 50.000 m² de matelas et bourrelets calorifuges pour envelopper les chaudières et tuyaux de vapeur.

Et ces commandes importantes ont été faites parce que, pour les autres enveloppes calorifuges, on reprochait :

Au liège (indépendamment d'une pose présentant beaucoup de difficultés) de se consumer rapidement et de tomber en poussière.

Au feutre animal de se pourrir, de se tasser à la trépidation et de former rapidement poche ; et quand il est silicaté ou aluné, d'offrir peu de garantie contre le feu par suite de l'évaporation rapide du silicate ou de l'alun, et ce en dégageant des poussières vitreuses.

Enfin, on reprochait à la plupart des autres plastiques de se fendiller et de tomber en fort peu de temps.

D'autre part, j'ai eu sous les yeux un tableau résumant les expériences faites pour les différences de refroidissement avec une chaudière à vapeur à température initiale de 160°.

APRÈS	Avec matelas d'amianté bleu	Avec liège aggloméré	Avec feutre animal	Avec douves en chêne	Avec plastiques calorifuges	Avec métal uni et brillant
heures						
1...	154°	141°	138° 3/4	124°	122° 3/4	105° 1/4
3...	136°	111° 3/4	108°	83°	81°	57° 3/4
5...	118°	90° 1/4	86° 3/4	59° 1/2	56°	37°

Aussi, devant ces résultats remarquables, parmi les autres gros consommateurs on peut encore citer : les ministères de la guerre et des colonies, la ville de Paris, l'établissement du Creusot, les ateliers et

chantiers de la Loire, l'usine Cail, la Compagnie générale transatlantique, les forges et chantiers de la Méditerranée, les ateliers de la Gironde, les Messageries maritimes, les chemins de fer de l'Est, du P.-L.-M., de l'Ouest, la Compagnie parisienne du gaz, etc.

Quant à la fabrication des cartons d'amiante permettant de fournir diverses sortes de rondelles nécessaires au service des générateurs, des moteurs, etc., on se sert des cuvées de pâte et au sortir du cylindre, on les comprime par de puissantes machines hydrauliques ; puis on les porte dans des étuves à 60° d'où ils sortent dans un état de siccité parfaite. Enfin, des machines spéciales coupent les rondelles aux dimensions requises.

Le carton d'amiante de bonne qualité pèse environ 1 kg. par m² pour chaque millimètre d'épaisseur ; il doit résister à une tension dynamométrique de 4 à 500 gr. par millimètre de section ; ainsi, une bande de 20 cm. de longueur sur 0,05 m. de largeur et 2^{mm} d'épaisseur doit offrir une résistance dynamométrique de 45 kg. environ.

Pour juger de la pureté d'un carton d'amiante, on le fait réduire en pâte pendant un quart d'heure dans un demi-litre d'eau tiède ; on place la pâte sur un tamis de toile métallique n^{os} 32 à 33 du commerce, et on lave à plusieurs eaux afin d'éliminer les matières étrangères ; puis on fait sécher le résidu sans calcination ; le poids ensuite obtenu devra être seulement de 20 à 25 p. c. inférieur au poids primitif.

Les essais par calcination sont moins concluants, car ils ne permettent pas de découvrir si, dans le carton, il y a des matières telles que le kaolin.

Lors de la pose des joints et rondelles de carton d'amiante, il n'est pas mauvais de les tremper dans l'huile de lin bouillie.

Pour les machines à très hautes pressions, on emploie aussi des joints composés d'une plaque de caoutchouc entre deux tissus d'amiante, ce qui produit les deux avantages importants : l'élasticité et l'incombustibilité.

D'autre part, ce carton étant de nature hygroscopique, pour les joints exposés à une grande humidité, il est préférable d'employer un tissu d'amiante caoutchouté sur les deux faces, ce qui rend ainsi le joint absolument étanche.

L'amiante employé pour les accumulateurs est aussi un des meilleurs isolants électrique actuellement connus ; et, de plus, grâce à son incombustibilité, il offre les plus sérieuses garanties contre les

cas d'incendie qui se sont trop souvent produits et se produiront encore malheureusement.

On confectionne aussi comme imputrescible à l'intempérie des saisons : des cordonnets employés en arboriculture, des attaches de piquets de tente, des agrès pour la marine, pour les appareils de gymnastique et de sauvetage en cas d'incendie ; on peut encore s'en servir dans la construction des coffres-forts, des cassettes et casiers que l'on voudrait garantir contre le feu.

Indépendamment des matelas calorifuges dont il est question plus haut et que l'on pourrait faire servir aussi pour revêtement de glaciers et appareils frigorifiques, on confectionne des tresses rondes et carrées pour presse-étoupe en amiante pur formant autour de pistons, et en général de tous les joints qui sont exposés à la fois au frottement et à une température élevée, des cordes ne rayant pas, absolument étanches et d'une grande résistance ; pour les très fortes pressions, on insère du caoutchouc au centre des tresses.

Dans ces conditions, l'amiante résiste parfaitement là où les matières végétales dont on se sert habituellement sont détruites en peu de temps ; ainsi, on a constaté que des tresses d'amiante remplissaient encore au bout de quatre mois un service où les autres matières devaient être remplacées au bout de trois semaines.

On fabrique, en outre, des tissus employés, soit pour filtrer les liqueurs acides ou les sodes caustiques et autres liqueurs basiques, soit pour confectionner des rideaux, décors et marouflages incombustibles servant dans les théâtres et cafés-concerts.

Un de ces tissus de 7 à 800 gr. par mètre carré composé d'amiante d'un côté avec laine à l'envers peut servir de vêtements aux pompiers, aux chauffeurs de chemins de fer, aux ouvriers de fonderies, de forges, et, en général, dans toute les industries où l'on travail les métaux à chaud.

Ce même tissu avec envers de coton imperméabilisé sert de tente sur les steamers à grande vitesse, dont les flammèches, en tombant sur le pont, brûlent choses et gens.

La marine emploie aussi un tapis d'amiante pour remplacer le linoléum, qui se brûle également au contact des débris incandescents sortant des grosses cheminées de navires.

On est encore parvenu à confectionner, ce qui présentait beaucoup de difficultés, un tissu fin de 500 gr. au mètre carré, qui serait très utile en cas de maladies contagieuses, comme draps d'hôpitaux, blouses

et tabliers de médecins, et même bandes de pansement, car il suffirait de les passer au feu pour les rendre antiseptiques et défavorables à la reproduction des microbes pathogènes.

Enfin, l'amiante est encore employé lors d'une opération qui n'a pas, il est vrai, beaucoup de succès dans notre pays, c'est l'incinération des corps humains.

Mais ce qui prouve cependant que l'industrie de l'amiante se développe en France, c'est que, actuellement, il passe en douane par an environ 2.500.000 kg d'amiant brut et seulement 23.560 kg de produits manufacturés. C'est donc pour le moment une industrie bien française qu'il était bon de signaler.

E. CALLENS.

LES SUIFS D'OS

CARACTÈRES. — EXTRACTION.

Les suifs d'os sont extraits des os médullaires des ruminants aussi bien que des os plus courts et plus lisses de même origine. Ces derniers ne contiennent pas de moelle mais en son lieu un tissu spongieux, dont l'industrie sait très bien tirer parti.

La graisse extraite par cuisson des os frais a une couleur allant du blanc au blanc jaunâtre, une saveur et une odeur faible, mais lorsqu'elle provient de vieux os, elle a une couleur brune et une odeur repoussante. Cette graisse contient de la stéarine, de la palmitine, de l'oléine, des acides gras libres, 2 à 3 0/0 de sels calcaires phosphatés et carbonatés combinés à la matière gélatineuse, des savons calcaires solubles dans la graisse et parfois d'assez grandes quantités d'eau.

L'industrie se propose en traitant ces matières d'obtenir :

- 1° Un corps gras qui par lui-même a une certaine importance numérique;
- 2° Des matières gélatineuses (colle, gélatine, etc.).
- 3° Le phosphate de chaux (très apprécié en agriculture).

La carcasse dégraissée sert à la fabrication des boutons, de la poudre d'os et du noir d'os.

* Autrefois on se contentait de faire bouillir les os dans une cuve ouverte, puis après léger refroidissement, on recueillait la graisse surnageante. Le reste était livré au fabricant de boutons.

Aujourd'hui le traitement peut se faire par quatre systèmes différents:

- 1° Obtention du corps gras et du noir d'os comme

produits principaux de la poudre d'os comme sous-produits;

2° Obtention du suif et du noir d'os comme produits principaux. Les colles et les phosphates comme sous-produits;

3° Obtention simultanée comme produits principaux des colles, graisses et phosphates;

4° Obtention de sels ammoniacaux en outre des produits mentionnés en 1° et 2°.

Mais quel que soit le but que l'industriel se propose il devra toujours, et avant tout, se débarrasser des suifs d'os. Il ne devra utiliser pour l'extraction de ces suifs que des os concassés en morceaux grossiers.

Il existe trois procédés employés pour l'extraction des suifs d'os.

1° Extraction par l'ébullition à feu nu.

2° " " le traitement à la vapeur.

3° " " appareil de déplacement.

Par l'extraction à feu nu, la partie cartilagineuse reste inattaquée, mais le rendement en suif n'est que de 50 0/0 de ce que les os contiennent.

Par le traitement à la vapeur, le rendement atteint 90 0/0 et même au-dessus des graisses présentes; mais la vapeur agit sur les cartilages et en dissout une grande partie. L'usine employant ce procédé devra donc être installée pour fabriquer simultanément les colles, sans cela ces dernières se trouvent totalement perdues et constituent un déchet fort gênant, puisqu'elles entrent rapidement en putréfaction. Quant à la poudre d'os elle est bien plus ouverte et plus perméable que celle du traitement à feu nu.

C'est au procédé d'extraction par dissolvants qu'il faut donner la préférence sous tous les points de vue, les os traités cèdent au dissolvant la totalité des matières grasses qu'elles contiennent sans que les parties cartilagineuses et minérales aient subi aucune dépréciation. Les résidus de ce procédé fournissent une bonne poudre d'os et du noir pour défécations et décolorations bien supérieur.

Examinons maintenant ces trois procédés de fabrication.

1° *Extraction à feu nu.* — Dans le début on travaillait dans une grande cuve qu'on remplissait d'eau jusqu'à 30 ou 40 centimètres du bord, puis on mettait les os dedans, alors on commençait à chauffer, à mesure que la graisse montait on l'enlevait à l'aide d'une large cuiller, l'eau se chargeait de gélatine et on la jetait, quand elle devenait trop épaisse. L'opération était terminée quand la graisse ne formait plus qu'une mince pellicule à la surface.

Aujourd'hui on met les os dans un panier à claire-

voie suspendue dans l'eau bouillante par une grue, ce qui permet de décharger les os sans être forcé de jeter l'eau.

3° *Extraction à la vapeur.* — L'appareil dont on se sert consiste en une grande marmite de Papin de 3 à 4 mètres de hauteur, confectionné en forte tôle laminée, à la partie supérieure se trouvent deux ouvertures garnies de tampons solides en fer rendus étanches par un jeu-de-vis, d'érous et de serre-joints. A cette partie de la marmite on a également relié la mise en communication avec le générateur à vapeur et en face se trouve une autre tubulure très courte munie d'un robinet. Le tube de vidange se trouve placé au fond de la marmite. Pour charger celle-ci rapidement, le concasseur se trouve placé au-dessus et assez haut pour que les os tombent dans un wagonnet qui se meut sur des rails placés au-dessus de la marmite, le wagonnet étant plein on l'amène au-dessus de la marmite dans laquelle il se vide à l'aide d'un trébuchet.

Quand celle-ci est pleine, on fait arriver la vapeur qui réchauffe la cuve, se condense et tombe au fond avec la gélatine, la graisse tombe par gouttelette et se trouve englobée dans la masse gélatineuse.

D'heure en heure on recueille celle-ci en ouvrant le robinet de vidange. La vapeur chasse le mélange qui se rend dans une cuve à double fond. On arrête quand un échantillon montre nettement qu'il n'y a plus de graisse à entraîner; on ferme le robinet et on ouvre la valve de décharge, la vapeur force les os à y passer.

La cuve à double fond dans laquelle se rend le mélange de graisse et de gélatine est disposée de manière à ce que la vapeur passe entre les deux chemises, on chauffe. La graisse monte à la surface, on enlève la couche huileuse par un robinet latéral, et les eaux gélatineuses passent dans le réservoir de concentration.

3° *Extraction par déplacement.* — Pour ce procédé on emploie ordinairement les benzines de pétrole. Pour l'extraction on utilise des appareils de construction toute spéciale établis en vue de parer à la grande inflammabilité des vapeurs de benzine. L'extraction terminée on recueille la matière grasse en distillant la benzine.

Propriétés des suifs d'os. — Les suifs d'os qui trouvent dans l'industrie des emplois analogues à ceux des suifs sont cependant d'une qualité bien inférieure, la graisse est colorée en jaune brun et possède une odeur repoussante, ces défauts s'expliquent par la formation de matières colorées provenant de cartilages en état de putréfaction plus ou moins avancée.

L'odeur de ces graisses est tenace et infecte tout ce qui est en contact avec elle. Les graisses obtenues par la fusion à la vapeur ont la coloration brune, mais leur odeur est moins fétide.

Voici d'après Bénédict les coefficients afférents aux suifs d'os fabriqués avec les matières de plus grande fraîcheur.

Poids spécifique 0,94 à 0,96.

Point de fusion 21 à 22°.

Point de solidification 15° avec élévation de température jusqu'à 17°.

Point de fusion des acides gras 30°.

Point de solidification 28°.

Indice de saponification 190,9.

Indice d'iode des acides gras, graisses brutes 37,4, graisses raffinées 55,7 à 57,3.

Les suifs d'os sont, comme le suif de place, vendus au titre avec dosage de l'humidité et des impuretés.

M. Ferdinand Jean a obtenu les résultats suivants (1) :

Echantillons	Humidité	Impuretés	Titre
N° 1	0,80	néant	39,8
N° 2	0,90	0,1	42,6 6,53 0/0 acides gras libres
N° 3	1,50	traces	39,4 5,61 0/0 " "
N° 4	2	0,12	42,3
N° 5	0,67	0,02	44,5
N° 6	4,42	4,87	36,9 gélatine 0,664
N° 7	7,36	0,60	36,8 gélatine 1,73
N° 8	6,53	2,03	38,3 gélatine 1,20
N° 9	0,96	4,92	39,8 "

D'après M. Ferdinand Jean, sont considérées comme impuretés toutes les matières organiques ou minérales qui sont insolubles dans le sulfure de carbone. Dans les suifs d'os, les impuretés sont constituées par des savons calcaires et un composé insoluble formé de phosphate de chaux, de gélatine et de graisse.

La détermination des impuretés est assez délicate et l'on ne peut obtenir des résultats concordants, qu'à la condition de suivre le mode opératoire arrêté par la chambre syndicale de commerce des suifs.

M. Ferdinand Jean a en effet reconnu que les résultats peuvent souvent varier du simple au double selon que l'on opère le dosage des impuretés sur le suif brut ou sur le suif préalablement desséché à 115-120° comme le conseille Issel de Shepper (*Chemiker Zeitung* 1882).

Ainsi un échantillon de suif d'os desséché à 120° dissous dans l'éther de pétrole, a donné 3,06 0/0 d'impuretés. Le même échantillon de suif traité dans les mêmes conditions mais n'ayant pas été chauffé à 120° a donné 10,7 0/0 d'impuretés séchées à 100°. Si

(1) Chimie analytique des matières grasses.

l'on traite les impuretés après dessiccation par l'éther de pétrole, on dissout une certaine quantité de matières grasses et le taux des impuretés descend à 6, 20/0.

Une température de 120° a donc pour effet de diminuer dans une proportion très notable la dose des impuretés dans les suifs d'os et les fondeurs de suif auraient tout intérêt à tirer parti de cette observation puisqu'il ont à subir une réduction sur le prix de vente en raison des impuretés contenues dans le suif d'os. L'action qu'une température de 115 à 120° exerce sur la composition des suifs d'os peut s'expliquer par les acides gras libres contenus dans les suifs qui, sous l'influence de la chaleur, décomposent la matière insoluble formée de phosphate de chaux, de gélatine et de graisse, ainsi que le savon calcaire, avec production d'un savon plus acide et mise en liberté d'une certaine quantité de matière grasse.

En France on opère la détermination des impuretés en opérant sur le suif brut, en Allemagne et en Angleterre, cette détermination se fait souvent sur l'échantillon de suif préalablement desséché; de là des différences entre les résultats, qui peuvent être considérables.

Les suifs obtenus par les procédés cités plus haut ne peuvent être livrés à la consommation courante, ils sont trop colorés et en outre possèdent une odeur repoussante, il convient de les soumettre à un raffinage et à un blanchiment préalable. Cette double opération s'obtient par l'emploi de l'acide azotique ou du bichromate de potasse qui ont tous deux un pouvoir oxydant considérable.

Si l'on se sert de l'acide azotique, il convient d'employer pour 1000 kilos de suif 1/2 à 2 kilos d'acide suivant l'état d'impureté de la graisse. On se sert d'une grande cuve en bois au fond de laquelle on fait arriver un tuyau à vapeur surmonté d'un grand agitateur en bois.

La graisse à épurer est placée dans cette cuve et on fait arriver un jet de vapeur jusqu'à ce qu'elle arrive à la température de 70 à 80°; on met alors l'agitateur en mouvement, et au moyen d'un robinet communiquant à une cuve placée au-dessus on fait tomber l'acide en un mince filet. De temps en temps, l'opérateur prélève un échantillon et quand il juge l'épuration suffisante, il fait passer la graisse dans une cuve remplie de moitié d'eau placée au-dessous et munie aussi d'un tuyau à vapeur et d'un agitateur. Par la mise en marche de l'agitateur et l'arrivée de la vapeur, la graisse se mélange intimement à l'eau, on arrête l'opération, la graisse monte à la surface,

on décante l'eau, on recommence le lavage et on décante une deuxième fois. L'opération peut alors être considérée pour terminée. On peut accélérer la marche de l'opération en remplaçant l'acide azotique par un mélange d'acide azotique et d'acide sulfurique en parties égales; mais les pertes sont plus considérables.

Si on fait l'épuration à l'aide du bichromate de potasse on met 1 kilo de ce sel dans un vase en grès et on le dissout dans le moins d'eau possible, puis on ajoute 2 kilos d'acide sulfurique, on remue et on laisse le vase fermé au repos pendant deux jours. L'acide chromique est mis en liberté et le sulfate de potasse cristallise au fond du vase. C'est la dissolution d'acide chromique que l'on emploie à dose de 1/2 à 20/0 suivant le degré d'impuretés.

La réaction terminée on lave la graisse d'abord avec un peu d'eau, qui se teindra en vert ou en violet suivant les sels de chrome formés, puis à grande eau jusqu'à disparition complète de la coloration.

Par ce procédé il est facile d'obtenir des graisses très blanches et exemptes d'odeur.

D'après Kraetzer on blanchit les suifs d'os en mélangeant 500 kilos porté à 70 à 75° avec 5 k. de lessive de soude à 30° B. additionné de 2 k. 500 de sel de cuisine. Le mélange est abandonné pendant 6 à 8 heures puis refroidi vers 40°, arrosé avec une dissolution de 24 k. 500 de bichromate de potasse puis avec 7 k. 5 à 8 k. d'acide chlorhydrique fumant à 22°, puis on mélange le tout jusqu'au moment où la matière prend une coloration verte et forme une mousse blanche abondante. La matière est alors arrosée avec 100 litres d'eau portés à 75° pour enlever les traces d'acide puis on couvre et on abandonne.

Un suif d'os ainsi blanchi est généralement mou à la température ordinaire, sa couleur varie du blanc au blanc jaunâtre, il a une texture grenue analogue à celle du saindoux, et possède la propriété caractéristique de ne rancir que très lentement.

Le traitement des os secs en vue de l'extraction de la graisse présente une plus grande difficulté que celui des os frais, soit que l'on traite ces os par épuisement avec les dissolvants volatils, soit qu'on les traite par l'eau sous pression, le rendement en corps gras est extrêmement faible. On a breveté dans ces derniers temps un procédé qui donne de meilleurs résultats: il consiste à maintenir les os dans une étuve sèche à une température de 150°, sous l'action de cette température les cellules graisseuses sont déchirées, la graisse est mise en liberté et peut être extraite par l'un des procédés cités plus haut.

ANDRÉ POULBOT.

HYGIÈNE DES INDUSTRIES

(Fin)

CONCLUSIONS. — En résumé, la partie de l'hygiène se rapportant à l'industrie peut être envisagée uniquement aux deux points de vue suivants :

L'hygiène à l'extérieur de l'industrie.

L'hygiène à l'intérieur de l'industrie.

Pour ce qui se rapporte à la première partie, la pratique concernant les diverses prescriptions relatives à la salubrité extérieure des industries est tellement évidente que, dans la majeure partie des cas, le simple bon sens suffit pour dicter aux industriels leur ligne de conduite à cet égard. Nous avons vu dans le courant de cet article que les principales causes d'insalubrité extérieure des usines résidaient essentiellement dans l'émission de fumées ou de vapeurs nuisibles et dans la contamination des eaux par les déchets de ces industries. Le remède le plus simple et le plus efficace pour combattre ces dangers consiste à éloigner les industries de centres habités. Ce principe est tellement naturel que pas un industriel voulant monter une usine quelconque n'aura l'idée de s'installer dans le centre des habitations et se portera au contraire à l'extérieur et souvent même fort loin de toute habitation.

Mais alors même que cette précaution primordiale est prise, dans bien des cas elle est encore insuffisante. C'est à ce moment qu'interviennent les règlements de police sanitaire qui obligent les industriels à employer tous les procédés propres à atténuer les causes d'insalubrité de leur industrie. Ainsi pour les fumées en abondance, ils sont tenus d'avoir des cheminées d'évacuation souvent très hautes ; pour les vapeurs nuisibles, acides ou autres, ils doivent les condenser et les absorber d'une façon presque parfaite et n'en laisser s'échapper à l'air libre qu'une portion infime et déterminée à l'avance par les règlements. Plus importante encore est la question de contamination des eaux de rivières par les déchets et résidus d'industries. Dans ce cas on ne saurait trop demander aux autorités d'être strictes et d'obliger les industriels à employer tous les procédés connus pour rendre ces eaux résiduelles aussi inoffensives que possible.

Il est vrai que l'observation de ces règlements est souvent une cause de frais énormes pour l'industriel, mais si l'on réfléchit aux funestes conséquences qui peuvent survenir de la négligence en cette matière, on verra combien est minime cette considération relativement à l'hygiène et au bien-être des

populations. Aussi dans le but de permettre aux autorités administratives de s'opposer formellement à toute infraction à ces règlements spéciaux, il existe généralement dans chaque pays un service particulier ayant pour mission de s'occuper de cette partie de l'hygiène industrielle et d'en surveiller le bon fonctionnement. En France, nous l'avons vu précédemment, les industries sont rangées à ce point de vue en plusieurs classes suivant l'importance de leurs causes d'insalubrité. D'autre part l'autorisation de créer ces établissements n'est donnée qu'après vœu favorable d'une commission chargée d'étudier les dangers émanant de l'industrie en question et les moyens proposés pour les combattre. De plus, pour exercer une surveillance continue, il existe une commission d'inspection fonctionnant régulièrement et qui signale aux autorités compétentes les abus et les infractions qui existent ainsi que les modifications à faire subir à l'état de choses existant.

Bien d'autres pays : l'Angleterre, l'Allemagne, l'Autriche-Hongrie, la Suisse, la Russie, l'Espagne, etc., possèdent également des services analogues, et si l'application de ces règlements d'hygiène industrielle ne supprime pas d'une façon absolue tous les dangers émanant des établissements insalubres, on ne peut nier que depuis, leur usage n'ait rendu dans cette voie des services énormes qui compensent largement les difficultés premières de leur institution officielle.

Le second point de vue qui se rapporte à l'hygiène intérieure des industries est beaucoup plus complexe et par conséquent beaucoup plus difficile à réglementer. Il existe bien, il est vrai, des règles générales dont l'application dans les industries ne peut être que profitable, mais la variété du travail, ses conditions différentes, les aptitudes diverses des ouvriers, le pays même où se trouve l'usine sont autant de causes qui modifient l'usage de ces règles générales et qui exigent de nouvelles précautions spéciales à chacun de ces cas particuliers.

Avant toute chose, cependant, l'assainissement de l'atelier quoi qu'il soit réclame l'application de certaines mesures générales et de certains procédés ou appareils d'utilisation commune. En premier lieu il convient de citer la ventilation. En principe général, un atelier bien ventilé est un atelier naturellement protégé de la plus grande partie des causes d'insalubrité qu'il renferme. Il convient donc tout d'abord de résoudre ce problème et, pour bien montrer l'importance de cette question, nous ne pouvons faire

mieux que de relater l'expérience communiquée en 1869 à l'Académie de médecine par le Général Morin.

Il s'agissait d'un atelier de tissage où se trouvaient réunis dans une même salle quatre cents ouvriers travaillant à quatre cents métiers et éclairé par quatre cents becs de gaz. Cet atelier dont la superficie et le volume permettaient de donner à chaque ouvrier un espace cubique ne dépassant pas quinze mètres cubes ne possédait pas à cette époque d'autre système de ventilation que les fenêtres.

Aussi au moment de cette étude et par suite de l'absence de toute ventilation le nombre des ouvriers indisposés était journellement de 30 à 40, soit 1/10 environ et sur ce nombre, une douzaine au moins étaient obligés de suspendre tout travail pendant quelque temps. Dès l'application des procédés de ventilation le nombre d'ouvriers malades diminuait immédiatement et après dix mois de fonctionnement, le médecin de cet établissement ne comptait guère plus de trois ou quatre ouvriers malades par jour.

A côté de ce principe général, il existe aussi une multitude de réglementations et de prescriptions relatives à l'hygiène des ouvriers, et il est bien évident que ces mesures hygiéniques sont tout à fait différentes et spéciales au genre de l'industrie en question. C'est surtout dans l'observation de ces règlements intérieurs que l'on doit être sévère et c'est une grande responsabilité pour un chef de fabrique ou d'atelier que de négliger l'emploi de ces prescriptions. Malheureusement et surtout dans les grandes industries où le nombre des ouvriers est considérable, il est souvent difficile, pour ne pas dire impossible, de surveiller constamment les ouvriers et de les rappeler à l'ordre dès qu'ils s'écartent des règles prescrites. Il est en effet avéré que, d'une façon générale, les ouvriers sont d'une négligence telle en cette matière qu'ils exécutent les travaux les plus dangereux ou les plus insalubres sans seulement soupçonner la gravité des conséquences qui peuvent en résulter. D'autres fois et même souvent les ouvriers sont systématiquement opposés à toute mesure pouvant les préserver des causes d'insalubrité de leur métier et cela par le simple fait de mauvaises habitudes de travail prises dès le début ou même parla raison plus simple encore de voir dans l'observation de ces règlements un ordre dont leur amour-propre mal placé se blesse.

Aussi c'est le devoir de tout industriel d'être impitoyable à cet égard et il doit essayer tous les moyens pour arriver au résultat désirable.

Ce résultat une fois acquis, il devra en trouver

une large compensation dans une fabrication plus continue et dans un travail plus régulier lui procurant, outre le renom d'une bonne maison, la satisfaction personnelle d'avoir rendu la vie et le bien-être de ses ouvriers le plus conforme à la vérité.

R. ROBINE.

L'ÉCLAIRAGE, LE CHAUFFAGE & LA FORCE MOTRICE PAR L'ALCOOL

L'Éclairage, le Chauffage et la Force motrice sont trois grands besoins de l'industrie. Jusqu'à présent c'est le pétrole et la houille qui en ont fait les frais. Puis est venue l'électricité qui a conquis sur l'un et l'autre une partie des applications. Enfin, depuis deux ou trois ans, on fait des efforts pour introduire l'alcool dans la pratique en remplacement du pétrole. Est-ce donc, comme tout survenant ambitionnant la place d'un autre, que l'alcool nous offre d'incontestables avantages. Nous allons tâcher d'examiner le pour et le contre en confrontant les travaux entrepris à ce sujet. L'alcool-éclairage, l'alcool-chauffage et l'alcool-moteur possède ses défenseurs et ses détracteurs, tous très convaincus. Peut-être quelques-uns sont-ils trop intéressés dans la question qui met en jeu une partie des bases économiques de l'industrie, pour en discuter en dehors de toute influence.

Et d'abord, disons que la question ne s'est pas posée uniquement parce que l'on est mécontent des résultats fournis par le pétrole, et par le simple jeu de la tendance au progrès qui est la caractéristique de cette époque; mais aussi pour trouver une utilisation aux innombrables hectolitres que l'agriculture et les distilleries jettent chaque jour dans la circulation. L'alcool ne trouve pas assez de débouchés, voilà la crise. Impossible de faire machine en arrière et de restreindre la production, car les industries agricoles et sucrières sont arrivées à un tel degré d'intensité, que toute perturbation serait une révolution économique et la ruine de toute une classe. Malgré toute la complaisance possible, les vins vinés, les absinthes, les spiritueux et les apéritifs divers dont nous nous intoxiquons comme à plaisir ne suffisent pas à absorber l'énorme production: et puis il y a en outre, les produits mauvais goût qui ne conviennent qu'à l'industrie. Si l'alcool pouvait trouver une application industrielle, de quelle importance ce résultat ne serait-il pas au point de vue national pour

l'agriculture et l'industrie de la France, puisqu'il s'agit d'un produit de notre sol, par opposition au pétrole, produit d'importation,

La question de l'alcool est déjà fort embrouillée en ce qui concerne la régie, cette entrave; l'alcool-poison, l'alcool-médicament, l'alcool réactif et dissolvant industriels, qu'on a vu tour à tour discuté par le législateur, l'hygiéniste, le médecin ou l'industriel, n'est pas moins discuté dans la nouvelle application qu'on veut en faire. Des flots d'encre ont coulé; on débite des résultats plus ou moins douteux à côté d'autres incontestables, les adversaires ont tous d'excellents arguments, beaucoup d'erreurs se glissent ça et là: il faut éviter cet écueil, c'est pourquoi nous ne nous en référerons qu'aux meilleures sources dans ce résumé des travaux actuellement exécutés.

Pouvoir Calorifique

Qu'il s'agisse d'éclairage de chauffage ou de production de force, on peut ériger en principe que les qualités d'un produit satisfaisant à ces diverses productions d'énergie dépendent de deux propriétés:

L'aptitude à la combustion.

L'intensité de la manifestation calorifique rapportée à l'unité de poids.

Viennent ensuite les considérations de prix qui, jouant en industrie presque le principal rôle, font souvent passer sur bien des choses et ruinent parfois les systèmes les mieux échafaudés en théorie; puis les aptitudes particulières qui, dans le cas de l'alcool s'appellent: propreté, suppression des fumées, des odeurs et des suintements.

L'alcool, le pétrole sont tous deux facilement combustibles, mais il faut signaler que l'alcool est plus inflammable et par tant plus dangereux que le pétrole lampant. Cette considération disparaît avec l'emploi des essences légères rectifiées qui sont très dangereuses aussi.

Mais où l'alcool diffère énormément, c'est dans la puissance calorifique.

Sous l'unité de poids, le combustible idéal serait l'hydrogène.

1 kilogramme de ce gaz dégage en effet 29.100 calories. Le carbone lui aussi est un grand producteur de chaleur mais très inférieur au précédent: 8.000 calories. Les combinaisons de ces deux corps simples, les carbures d'hydrogène, dont le mélange constitue les pétroles, nous offrent à côté de l'hydrogène théorique une réalité très acceptable. Leur pouvoir calorifique est variable suivant leur composition centésimale, et d'autant plus grande que celle-ci se

rapproche plus de l'hydrogène. Par la combustion ils se transforment en eau et acide carbonique, termes d'oxydation extrême à l'état desquels le carbone et l'hydrogène ont restitué à la nature sous forme de chaleur l'énergie latente qui existe dans tous les corps simples.

L'alcool, lui, est un composé ternaire; outre du carbone et de l'hydrogène, il renferme de l'oxygène dans la proportion de 45-5 0/0, presque moitié, comme il ressort de sa formule $C^2 H^6 O$. Cet oxygène en se fixant à l'état de combinaison a dégagé une partie de cette énergie latente à laquelle nous avons fait allusion. Nous ne serons donc pas étonnés de constater que l'alcool possède un pouvoir calorifique beaucoup plus faible que le pétrole. Donnons des chiffres:

1° Composition centésimale:

	C	H	O
Pétrole ordinaire.....	84.2	15.4	néant
Essence minérale.....	84.4	15.7	néant
Alcool.....	41.5	23.0	45.5

2° Pouvoir calorifique au kilogramme.

Pétrole.....	11.356 calories
Alcool pur à 100° centes.	7.050 calories
Alcool dénaturé.....	5.800 calories environ

Il résulte de là que l'alcool dénaturé, le seul employable dans l'état actuel de la législation, ne donne que 50 0/0 environ de la chaleur produite par le pétrole. Conséquemment pour produire la même puissance il faudra en employer une quantité double, et pour que cette substitution ne soit pas onéreuse le prix de l'alcool ne devra pas excéder la moitié de celui du pétrole; or le pétrole coûte au bas mot 40 fr. l'hectolitre, l'alcool 56 fr. 25! pour que ce dernier devienne utilisable il faudrait que son prix s'abaissât à 20 ou 25 fr. au maximum l'hectolitre.

Par cette simple déduction théorique on peut donc affirmer que dans l'état actuel l'alcool ne peut être employé comme producteur de force. Nous verrons que telle est aussi la réponse des essais qui ont été entrepris de plusieurs côtés, en France et en Allemagne.

Même dégré et abaissé à un prix abordable, on peut affirmer, en présence des procédés de production, que l'alcool est un combustible peu économique, tout en étant commode. M. Lecomte ingénieur a fait ressortir en effet que:

Pour distiller 100 k. de betteraves il faut brûler 9 k. de houille, développant 72.000 calories, on

recueille 4 k. 55 d'alcool à 100° C. dont le pouvoir calorifique n'est que de 31.800 calories ; l'alcool est donc un accumulateur de chaleur rendant au maximum 44 0/0.

Mais ce rendement peu économique au point de vue absolu de l'utilisation du charbon qui est en somme le seul producteur direct de force de l'industrie, pourrait être au point de vue relatif et en considération du prix très acceptable. Il suffirait, nous le répétons de l'abaissement du prix de l'alcool. Les réserves de charbon du globe sont telles, qu'on peut se permettre cette prodigalité.

Avantages de l'alcool

Ces avantages sont les suivants :

Il brûle avec une flamme incolore et sans fumée, tandis que le pétrole est fuligineux.

Il ne répand pas d'odeur désagréable ce qui est un des inconvénients très sensibles du pétrole.

Il ne suinte pas des lampes, autre défaut très grave des carbures d'hydrogène.

Enfin son emploi présenterait des avantages industriels et nationaux énormes, nous l'avons dit, en ouvrant un débouché immense aux produits de l'agriculture et des distilleries.

Dangers d'incendie

Le pétrole lampant bout entre 170 et 310 °

Il ne doit s'enflammer qu'à 40-65°, au minimum selon l'exigence légale.

Or on sait quelles sont dans ces conditions les très réels dangers du pétrole. Que dire alors de l'alcool, liquide très volatil, bouillant à 78° 5 et émettant des vapeurs inflammables à toutes températures. C'est là un inconvénient imprescriptible car il n'appartient à personne de faire disparaître cette propriété qui est inhérente aux caractères physiques et chimiques et à la nature même de l'alcool.

Passons maintenant des considérations générales théoriques dans le domaine des expériences, d'abord pour l'éclairage, puis pour la force motrice.

Expériences d'éclairage à l'alcool

On a eu recours à deux dispositifs, les lampes à incandescence, c'est-à-dire à manchon système Auer par exemple, et les lampes à flamme libre ; dans ces derniers la flamme de l'alcool est rendue éclairante par l'addition d'un carbure d'hydrogène quelconque qui fournit le carbone libre nécessaire à l'éclairage. disons tout de suite qu'on a obtenu d'excellents résultats de part et d'autre dans la qualité de la flamme. Les modèles de lampes sont très nombreux et tous ou

presque tous donnent une lumière magnifique. Mais à quel prix !

La Société nationale d'agriculture de France étant donné l'intérêt que présente pour elle cette question avait décidé dans sa séance du 7 décembre 1898 qu'elle étudierait l'emploi économique de l'alcool à l'éclairage. Une commission de 10 membres fut chargée de cette étude. Elle a présenté récemment les conclusions de son Rapporteur M. Ringelmann, approuvées par elle.

Les études ont porté sur 18 lampes différentes tant Allemandes que Françaises, et tant à manchon qu'à flamme libre. On a expérimenté comparativement l'alcool dénaturé du commerce, l'alcool à 97° 7 dénaturé et l'alcool rectifié à 90°. Notons les critiques que soulèvent le fonctionnement souvent délicat de ces lampes, d'ailleurs susceptibles d'améliorations et l'échauffement qui a été constaté par l'emploi d'alcool très concentré (97°7), échauffement présentant un certain danger.

Voici les conclusions du rapporteur.

Pour que la dépense d'éclairage à l'alcool et au pétrole soit la même, dans les différents cas, il faudrait que, le prix du pétrole étant égal à 1 dans les différents cas, ceux des différents combustibles fussent les suivants :

PÉTROLE	Pétrole	
	Lampes de 30 bougies	Lampes de 40 bougies
	1	1
<i>Lampes à veilleuses</i>		
{ alcool dénaturé	0,42	"
{ — Rectifié à 90°	0,53	0,54
<i>Lampes sans veilleuses</i>		
{ alcool dénaturé ord.	0,32	0,42
{ — Rectifié à 90°	0,50	0,53
{ — dénaturé à 97°7	0,58	0,58

Les différences que l'on constate entre les lampes de 30 et les lampes de 40 bougies proviennent de ce fait que la consommation proportionnelle diminue légèrement à mesure que la puissance augmente.

Cela revient à dire que pour qu'il y ait équilibre de dépense il faudrait pour les lampes à flamme libre que le prix de l'alcool fut au plus égal au 6/10 de celui du pétrole.

En Allemagne encore plus qu'en France, la question de l'alcool a été retournée sur toutes ses faces.

Le 9 janvier 1899, le professeur Wendding a présenté à l'Ecole polytechnique de Charlottembourg un rapport dont nous extrayons les lignes suivantes.

« On a également employé, dit le professeur Wendding, le grand pouvoir éclairant d'un tissu incan-

« descent (manchon Auer) dans les lampes à incandescence à alcool, mais aujourd'hui on n'entend déjà plus parler de ces dernières. La pratique a montré en effet, qu'à tous les points de vue ces lampes ne pouvaient supporter la concurrence des autres systèmes étant donné le prix trop élevé de l'alcool. »

« De même la production de lumière dans les lampes dites LUCINES qui emploient un mélange d'alcool et d'un carbure d'hydrogène a été abandonnée, en partie à cause du prix trop élevé du combustible, en partie à cause de la difficulté de carburation du mélange qui se fait dans la mèche elle-même ».

« L'ennemi le plus puissant de ces différents modes d'éclairage, à part l'incandescence, est encore le pétrole. Nous nous débarrasserions volontiers de ce produit étranger qu'il nous faut employer, mais jusqu'à présent la lutte n'a pu se soutenir ».

On voit par là que les Allemands ne sont pas beaucoup plus avancés que nous, et qu'au contraire même il semble renoncer à résoudre le problème pourtant bien intéressant pour eux puisqu'ils produisent annuellement 3.500.000 hectolitres d'alcool de pommes de terre.

Expériences de production de force motrice

On a constaté que l'alcool se prête fort bien par ses propriétés à la production de la force motrice. L'augmentation du volume du combustible par rapport aux essences ou pétrole, est bien compensée par l'avantage que l'on recueille dans la disparition de la mauvaise odeur des échappements. On a dû modifier légèrement le dispositif des moteurs et notamment l'orifice d'admission, mais cela n'est pas un obstacle. Le seul, ici encore, c'est le prix de revient du combustible.

M. Périssé tout récemment a résumé, pour ses collègues de la Société des ingénieurs civils, les travaux entrepris pour l'application de l'alcool aux moteurs.

Il a rappelé les essais de M. Müntz qui ont abouti au tableau suivant :

Composition chimique.	Essence de pétrole	Alcool
Carbone	84.3	44.5
Hydrogène	15.7	13.
Oxygène	0	45.5
Densité à 15°	0.708	0.834
Point d'ébullition	88°	78°5
Pouvoir calorifique au kg.	11.358	6.522
Quantités relatives par cylindrées	100	207
Quantité de chaleur correspondante	100	449

Le pouvoir calorifique de l'alcool expérimenté, très voisin de celui de l'alcool absolu, était 1,8 fois moindre que celui de l'essence, ce qui met l'alcool en état d'infériorité lorsqu'il s'agit d'un moteur thermique.

M. Ringelmann a trouvé que la consommation était avec l'alcool dénaturé 1.9 fois plus forte qu'avec le pétrole, ce qui est à peu près le rapport des pouvoirs calorifiques.

M. Lévy de Douai a trouvé qu'un litre d'alcool à 90° produit 3.05 chevaux-heure, tandis qu'un litre d'essence en produit 6.12.

Par contre il paraîtrait qu'un constructeur a obtenu récemment de meilleurs résultats au moyen de dispositifs spéciaux.

On a fait aussi des essais sur des automobiles, citons ceux de Dion-Bouton et Arachequène. Des moteurs spéciaux fonctionnant indifféremment à l'essence ou à l'alcool ont été lancés ; l'alcool donne une marche très régulière, mais il y a toujours la question de prix. Il est vrai que pour les voitures de luxe on peut passer sur ce détail afin d'éviter l'odeur insupportable du pétrole.

Rappelons enfin qu'une sorte de critérium des voitures à alcool a été organisé en avril 1899 par le journal « Le Vélo » — une seule voiture a pris part à la course, les autres ayant reculé devant le mauvais temps. Le parcours qui comportait Paris-Chantilly et retour, soit 136 kilomètres a été effectué en 8 heures 8 minutes avec une consommation de 38 litres d'alcool, c'est-à-dire près de 0 l. 300 par kilom. ce qui équivaut à une dépense de 0 fr. 21 environ : — Enfin on a également essayé l'alcool carburé, contenant jusqu'à 30 0/0 de carbure d'hydrogène.

Voilà ce qui a été fait en France. En Allemagne on a marché dans la même voie et on est arrivé aux mêmes conclusions. C'était fatal puisqu'on sait que le rendement en énergie de l'alcool ne dépend pas de la façon dont nous pouvons l'utiliser, les moteurs sont parfaits à ce point de vue, mais bien de sa capacité calorifique essentielle. Tous les dispositifs ne changeront pas ce fait matériel.

On peut conclure de tout cela avec M. Périssé, que, tant que l'alcool n'aura pas baissé de prix dans une forte proportion il ne sera pas pratique pour les moteurs. Il ajoute qu'au lieu d'alcool à 90° ordinaire contenant 10 0/0 d'eau et 15 0/0 de dénaturant il serait préférable d'employer dans les moteurs de l'alcool à 95° que produisent toutes les distilleries agricoles ou mieux encore l'alcool à 98° dénaturé aux hydrocarbures bon marché qui favoriseraient la ri-

chesse du mélange explosif sans produire de dépôts minéraux.

On voit par ce qui précède que de quelque côté qu'on se tourne le prix de revient élevé de l'alcool oppose une barrière infranchissable aux nouvelles applications qu'on voudrait en faire. Ce raisonnement est absolu en ce qui concerne la production de force. En ce qui concerne la lumière il y a peut-être un moyen de tourner la difficulté et de rendre son emploi pratique même aux cours actuels. Cela semblerait ressortir d'une communication récente de M. Denayrouze à la Société des ingénieurs civils, sur un nouvel appareil d'éclairage, une lampe de son invention qu'il est arrivé à perfectionner considérablement. Nous avons gardé cette communication pour la fin, car elle porte en elle un optimisme bien approprié aux circonstances, lorsqu'il s'agit de découvertes et de progrès qui pourraient être arrêtés par l'indifférence ou la routine. C'est ainsi qu'en 1877 les promoteurs de la lumière électrique furent traités de visionnaires ; vingt ans ont suffi pour venger Jablochkoff et Edison de ces injustes attaques. M. Denayrouze entrevoit donc dans son système de lampe, la solution de l'important problème. Il affirme avec une conviction que nous voudrions avoir que l'industrie de l'éclairage va subir une nouvelle transformation.

La lampe fonctionne sans manchon, à flamme libre. C'est dans le mélange d'hydrocarbures spéciaux et évidemment de prix abordable qu'il a trouvé la source de lumière pure et brillante, qu'il a présentée. Il n'entre pas d'ailleurs dans de plus amples détails. Il dit seulement que cette flamme qu'il produit, et qui, à distance paraît former un tout est en réalité composée d'une série de lumières élémentaires groupées autour d'un centre commun comme les lames d'un éventail ou les pétales d'une marguerite. La nouvelle lumière est si blanche qu'il a pu faire l'hypothèse que dans les réactions qui se produisent à la flamme même, une forte proportion d'acétylène doit être mise en liberté, ce qui donnerait à la lumière son éclat si séduisant.

La consommation évaluée pour les lampes de modèle d'appartement ressort pour la carcel-heure à moins de 0,007 ce qui était à la fin 1898, le prix de l'incandescence ordinaire, usure de manchon comprise.

Ce résultat est encore dépassé par les foyers puissants à manchons destinés à l'industrie qui au dire de l'auteur donneraient à égalité d'éclairage une dépense trois fois moindre qu'avec l'incandescence ordinaire.

Conclusions.

Il faut envisager avec beaucoup de prudence la question de l'éclairage du chauffage et de la force motrice par l'alcool. L'emploi de celui-ci offre certains avantages et certains inconvénients qui découlent de ses propriétés mêmes : odeur, inflammabilité, suintement. Il semble à ce point de vue franchement avantageux.

Au point de vue industriel, son utilisation pratique est très désirable pour mettre fin à la crise qui sévit sur l'agriculture et la distillerie et substituer à un produit étranger, le pétrole, un produit de notre sol et de notre industrie.

Comme producteur de force, il ne peut lutter qu'à prix moindre, quel que soit le système employé puisque son coefficient de force est moitié moindre de celui des carbures d'hydrogène. La question de l'alcool moteur ne peut donc être résolue que par le dégrèvement. Par ailleurs, les résultats pratiques sont été excellents et la marche du moteur à l'alcool ne le cède en rien comme régularité aux autres systèmes.

Comme produit d'éclairage il a semblé jusqu'à présent que dans l'état actuel des cours il était également inemployable tout en donnant des résultats en somme excellents. Cependant on peut augurer de la communication récente de M. Denayrouze, que peut-être la question va entrer dans une nouvelle phase, puisqu'il prétend avoir réalisé avec son nouveau modèle de lampe, combinant l'emploi de l'alcool et des hydrocarbures, l'éclairage aussi beau et aussi bon marché que par l'incandescence.

Nous le répétons lorsqu'il s'agit de nouvelles applications et de progrès il vaut mieux, il faut même être optimistes, tout en restant prudents. Rien n'est plus funeste aux intérêts d'un pays que les découvertes arrêtées par l'indifférence ou les attaques injustes d'adversaires routiniers. Il faut regarder en face les conséquences d'un principe exact et les expériences loyales. Il faut encourager ceux qui cherchent : c'est faire indirectement œuvre utile.

R. ROCHE.

FABRICATION DE L'ACIDE ACÉTIQUE ET DU VINAIGRE (Suite)

Les inconvénients de l'essigbiller ordinaire et les nouveaux appareils perfectionnés. — Expériences de Knapp.

Les inconvénients nombreux que présente l'emploi de l'appareil allemand ou « Essigbiller » ont conduit les fabricants à chercher des perfectionnements dans la construction de cet appareil, de là les formes souvent très diverses de cet appareil que nous avons précédemment décrit en détail ; ce qui est digne d'attention, c'est que le principe reste toujours le même ; le souci du fabricant est toujours de rendre aussi grande que possible la division du moût et aussi intime le contact de l'air.

On doit reconnaître et nous avons déjà ailleurs fait ressortir ce point, que, dans son principe le procédé allemand tout entier est une des adaptations de la théorie à la pratique les mieux comprises parmi les arts industriels. Cependant on peut se convaincre que l'appareil ne donne pas des résultats aussi excellents qu'on pourrait le supposer, malgré les perfectionnements auxquels on l'a soumis. C'est ainsi par exemple, que fort souvent, on se voit obligé de considérer comme vinaigre fini des liquides qui n'ont pas encore parcouru tout le cycle de l'oxydation et contenant conséquemment encore de l'alcool ; souvent, par suite soit d'une répartition non-uniforme du moût, soit d'engorgements locaux dans les matériaux de l'édifice poreux, la circulation de l'air et du liquide est rendue très défectueuse ce qui contraint à repasser des quatre ou cinq fois comme nous l'avons décrit : indépendamment des retards apportés à la fabrication, de la main d'œuvre considérable que ces repassages entraînent, il en résulte encore une évaporation 4 ou 5 fois plus considérable, c'est-à-dire une perte d'alcool et d'acide acétique ; mais surtout d'alcool, qui diminue dans une certaine proportion le rendement et la teneur acide du vinaigre définitif. D'après l'expérience des praticiens, et Liebig l'a aussi démontré jadis, dans les meilleures conditions possibles, la perte ne va jamais au-dessous de 80/0 on peut même dire que c'est miracle d'obtenir un tel chiffre. Dans les conditions défectueuses elle peut aller à 25 et même parfois 30 0/0.

Cette perte provient de ce qu'on ne peut pas dans la pratique donner exactement la quantité d'air

nécessaire à l'oxydation, et, que au contraire, on est conduit par le dispositif à en faire passer un grand excès. C'est précisément ce grand excès qui cause le principal inconvénient. Pendant fort longtemps on n'avait prêté que peu d'attention à ces influences nuisibles. Depuis *Boerhaave*, l'inventeur de la méthode allemande, on en avait constaté les résultats et on s'était borné à modifier tantôt la distribution de moût, tantôt les matériaux poreux, tantôt les dimensions des cuves sans se rendre compte que la cause d'insuccès était inhérente à la disposition de l'appareil et au principe même de la circulation d'air en tirage de cheminée. Enfin on en vint à changer totalement l'appareil, en conservant le principe : c'est de là que sont sortis les dispositifs divers que nous allons décrire. Leur création est la critique matérielle de l'appareil ordinaire. Leur nombre est excessivement considérable si l'on veut y comprendre tous les brevets qui ont été pris à ce sujet depuis 40 ans ; quelques uns seulement ont eu les honneurs de l'essai industriel et d'une application pratique courante. Nous décrirons ceux-ci, en plaçant au premier rang les appareils de Singer, de Michaëlis, et les appareils nouveaux à plateaux, puis les méthodes Authon, Dingler, la méthode dite du Nord, et la méthode flamande. Nous allons préalablement donner la description d'un appareil employé en Angleterre, qui nous paraît un véritable modèle et qui a été cité par Knapp.

Revenons aux causes d'infériorité de l'essigbiller ordinaire. L'excès de circulation d'air est doublement nuisible par l'évaporation qu'il cause et par la chaleur qu'il entraîne. Il était fort intéressant de savoir qu'elle est l'excès réel d'air circulant ordinairement, quelle quantité d'alcool et d'acide acétique s'y trouve entraînée, de savoir en outre si l'énergie de l'oxydation subissait des modifications suivant la concentration alcoolique du moût, suivant que l'oxydation est au début ou plus ou moins avancée, etc. L'empirisme et la routine vont à tâtons, instinctivement, la théorie doit chercher le remède dans l'étude des causes. F. Knapp, professeur de Technologie à Giessen a fait cette étude ; voici ses travaux et les conclusions qu'on peut en tirer.

Expériences de Knapp.

Les expériences ont porté sur trois points ;
1^o Recherches sur la marche de l'acétification,

pendant la durée du travail, en prenant comme mesure, l'acidité croissante du moût.

2° Composition de l'air d'évacuation.

3° Influence du degré d'alcoolisation du moût sur la perte en alcool par évaporation.

F. Knapp expérimentait dans une fabrique allemande qui travaillait à l'ancien mode, c'est-à-dire que le moût oxydé en grande partie dans un grand *essigbiller*, était repassé et terminé dans de petits tonneaux appelés *mères*. D'après l'expérience empirique des fabricants ce serait la meilleure méthode, ce qui semblerait prouver, *a priori*, que les dernières portions d'alcool résistent mieux à l'acétification que les autres. La fabrique possédait une série de 6 appareils disposés comme à l'ordinaire. Le diamètre des prises d'air était partout de 35 millimètres. L'auteur se proposant de doser les pertes par évaporation s'était mis à l'abri des causes d'erreurs par évaporation extérieure en remplaçant les seaux et cuves ouvertes, par des cuves fermées et une pompe élévatoire.

Le mélange utilisé comme moût avait la composition suivante :

Eau.....	360 litres
Alcool à 44-45° Tralles	40 litres
Vinaigre antérieur à	
3,5 0/0 d'acide.....	43 litres
Soit.....	443 litres

L'alcoomètre de Tralles diffère à peine de celui de Gay-Lussac ce qui fait donc de l'alcool à 44-45° centesimaux.

Avec ce mélange on préparait du vinaigre à 3 à 4 0/0 d'acide acétique.

La température moyenne de l'air dans l'atelier était de 26°2 centigrades ; dans les mois les plus chauds on suspendait le chauffage.

1° Composition moyenne du moût acidifié.

Knapp a déterminé l'acidité du moût au moment où il quitte après 48 heures l'*essigbiller*, et la quantité d'alcool non transformée. Pour le dosage de l'acide acétique, il s'est servi de la saturation par le carbonate de chaux, filtration, lavage de l'excès de carbonate, et pesée.

Sept opérations pratiquées au moment où le moût est enlevé de l'*essigbiller*, après deux jours pleins d'acétification ont donné en moyenne une acidité de 2 g. 608 pour 100, calculé en acide acétique hydraté. Par distillation l'alcool a été ensuite séparé et dosé. Nous n'entrons pas dans le détail de ces opérations spéciales. Le résultat définitif

fut le suivant, partant du moût dont la composition a été donnée ci-dessus :

Composition du moût après 48 heures.

Eau.....	96.40
Acide acétique hydraté...	2.60
Alcool.....	1.00
	100.00

2° Quantité d'air en circulation pendant l'acétification et composition de l'air évacué.

Knapp a reconnu que pour amener le moût à la composition ci-dessus (2,60 d'acide, 1 d'alcool 0/0) il faut théoriquement pour les 443 litres initiaux 20.950 litres d'air à la température de 26° C. dont 3.370 sont absorbés comme oxygène et 16.580 se dégagent comme azote. Or, expérimentalement il a constaté qu'il circulait environ 200.000 litres d'air pendant la durée de l'opération, dont 180.000 conséquemment sont en excès. Le diamètre des ouvertures étant connu, soit 35 millimètres, et leur nombre étant de 4 il s'ensuit que la vitesse moyenne de l'air doit être d'environ 22 millimètres par seconde pour le travail de 48 heures ici relaté.

En somme la quantité effective d'air mis en réaction pendant l'opération est 10 fois plus considérable que la quantité théoriquement nécessaire.

N° d'ordre	Volume de la prise d'essai en centim. cub.	Oxygène en cc. contenu dans la prise d'essai	Azote dans la prise d'essai	Oxygène 0/0 dans l'air évacué
1.....	31.34	6.42	25.02	20.61
2.....	30.04	6.07	24.97	20.21
3.....	32.54	4.45	18.09	19.74
4.....	32.05	5.51	26.54	17.19
5.....	33.59	5.63	27.96	16.78
6.....	32.15	6.29	25.86	19.56
7.....	32.15	5.75	26.78	17.62
8.....	32.80	6.11	26.69	18.63
9.....	33.52	6.34	27.18	18.94
10.....	32.90	6.37	26.59	19.18
11.....	33.20	6.40	26.30	19.26
12.....	33.50	6.59	26.96	19.67
13.....	33.90	6.60	27.30	19.47
14.....	31.45	6.08	25.46	19.28
15.....				19.10
16.....				21.43
12 (épr. de contr.)	27.01	5.79	21.22	

Les analyses de l'air évacué des tonneaux ont donné les résultats suivants; 12 essais ont été faits portant chacun un numéro d'ordre ; ces 12 essais ont porté sur 6 « *essigbiller* » soit au début soit en

cours de marche, soit vers la fin de l'acétification. Comme la température variait pour chaque prise d'essai, il en a été tenu compte et tous ont été ramenés par le calcul à 15° c.

Voir ci-dessus le tableau qu'en a dressé l'auteur :

Ces résultats numériques sont fort intéressants. Il faut y voir non seulement l'effet des conditions particulières du travail dans la fabrique, mais surtout celui de l'ensemble de l'appareil et du procédé tout entier. On peut donc en tirer des considérations générales intéressantes :

Ils montrent d'abord que dans la marche et la disposition ordinaire des appareils il n'y a que 1/10 de l'oxygène de l'air en circulation qui soit absorbé. Les 9/10 passent sans altération. D'autre part, les 12 essais précédents, ayant été prélevés à des moments très différents de la période d'oxydation, par exemple après 1 heure, après 6 heures, après 30 heures, etc. de mise en marche, et néanmoins présentant une concordance remarquable de résultats, on peut conclure que l'acétification se poursuit avec une intensité qui reste la même pendant toute la durée de l'opération, quoique la température varie de 10° C. fréquemment. Ceci semblerait indiquer que la mesure de cette température ne saurait servir d'indicateur de la marche de l'oxydation. Nous croyons absolument le contraire ; le thermomètre peut donner d'excellentes indications, à condition bien entendu de ne pas amener des perturbations considérables dans la température interne par les circonstances concomitantes de l'addition de moût froid ou chaud, ou d'un chauffage extérieur irrégulier.

En résumé, 413 litres de moût avaient été mis en travail. Après 48 heures ils étaient partiellement acétifiés, ne contenant plus que 1 0/0 d'alcool. 10 k. 710 d'acide acétique y avaient pris naissance. Etant donné que 1 k. d'acide acétique nécessite 1 k. 960 d'air, ayant un volume de 1 mètre cube 600, il faut 20 mètres cubes 950 d'air pour les 10 k. 710 produit. Or, il a circulé environ 200 mètres cubes pendant l'opération, c'est-à-dire 10 fois plus. L'étendue de la perte en alcool occasionnée par cet excès énorme est facile à évaluer :

10 k. 710 d'acide acétique hydratés ont été produits sur une charge de 413 litres de moût. Ils correspondent à 8 k. 050 d'alcool absolu oxydé, soit 22 k. 650 d'alcool à 45°.

On avait ajouté au moût 40 litres d'alcool à 45°, pesant 37 k. 750, 22,650 ont été oxydés, 41 k. 250 existent encore dans le vinaigre inachevé, 4 kilo-

grammes d'alcool à 45° ont donc disparu pendant la fabrication, soit comme vapeur d'alcool soit comme vapeur d'acide acétique ; c'est-à-dire 10 0/0 environ de la quantité d'alcool employée.

N'oublions pas que cette perte de 10 0/0 seulement est un fort beau résultat pratique, dû aux précautions spéciales dont s'est entouré Knapp ; d'ordinaire la perte est plus considérable.

L'excès d'air entraîne, en même temps que de l'alcool, de la vapeur d'eau et de la chaleur. En pesant avant et après l'opération le moût mis en travail, et déduction faite de l'alcool (4 kilogs) disparu, on a trouvé que 4 kilogs d'eau également étaient disparus sous forme de vapeur.

En supposant les 185 m. cubes d'air en excès à la température de 31° C., il faudrait pour les saturer de vapeur d'eau, environ 5 kilogrammes 500, si l'on s'en rapporte aux tables hygrométriques. Comme il en a disparu 4 à 5 kilos, on voit que cet air s'échappe bien près de son point de saturation pour la vapeur d'eau sinon pour celle de l'alcool.

3° Influence de la concentration alcoolique du moût sur la perte en alcool.

L'expérience précédente rend raison des pertes considérables constatées de tous temps par les fabricants. Une chose intéressante était de se rendre compte, si la concentration alcoolique plus ou moins grande du moût exerce une influence sur l'étendue de la perte. On saurait ainsi si le vinaigrier a avantage à traiter un moût très légèrement alcoolique, qu'il enrichirait par addition d'alcool après chaque passage, ou si au contraire il a avantage à préparer des moûts au maximum d'alcoolisation pour diluer ensuite suivant les besoins de la vente le très fort vinaigre produit.

L'auteur a institué 3 expériences avec des moûts contenant presque le double d'alcool du moût précédant. Nous n'entrerons pas dans le détail des expériences qui pourrait sembler fastidieux. Arrivons à la conclusion de l'auteur. L'addition plus considérable d'alcool ne semble pas diminuer la perte, ni augmenter sensiblement la force du vinaigre (proportionnellement) ni l'activité de l'absorption d'oxygène. L'excès d'air constaté dans ces expériences a été de même environ dix fois la quantité théorique. Il n'est donc pas plus avantageux pour le vinaigrier de faire directement du vinaigre d'un degré donné, ou de faire du vinaigre plus fort qu'il étend ensuite d'eau convenablement.

Conclusion des expériences de Knapp.

Les pertes éprouvées par les fabricants dans la méthode et par l'appareil allemand ne tiennent pas à la nature même de l'opération, mais aux conditions défectueuses de travail ou l'on se place généralement. En un mot, l'alcool qui disparaît, ne disparaît pas du fait d'une réaction chimique (dans les conditions d'expérience) ni parce que le ferment en consomme une portion pour sa nutrition, comme cela a été quelquefois avancé. *Donc ces pertes ne sont pas inévitables* : premier point. *Comment peut-on les éviter* : deuxième point.

Une première considération s'impose. Plus on réduit la quantité de moût qu'on travaille à la fois, plus les essigbilders sont de petites dimensions, plus est grande également la perte de chaleur et d'alcool. Les fabriques présentent toutes cet inconvénient que le moût passe successivement par un certain nombre d'appareils, ce qui occasionne un très grand refroidissement et une très grande tendance à l'évaporation de l'alcool, le liquide se trouvant fréquemment transvasé, transporté au contact de l'air. Enfin, c'est une vérité qui se passe de commentaires et qui est connue de tous les fabricants que, au-dessous d'une certaine dimension de tonneaux la fabrication par la méthode accélérée devient impossible. C'est surtout lorsqu'on se rapproche de cette limite que l'on éprouve des déconvenues de fabrication. Il faut donc employer des appareils de grandes dimensions. Prenons exemple : on emploie en Angleterre un tonneau très vaste, légèrement conique dont les dimensions sont :

Fond (diamètre).....	4 m. 20
Hauteur.....	4 m. 00
Fond supérieur (diamèt.)	4 m. 60

Ce tonneau a une surface externe de 54 m. 963.

Six tonneaux allemands de 2 m. 40 de haut sur 1 m. 20 ont une surface totale à peu près égale, soit 54 m. 925, mais la capacité totale de ceux-ci n'est que de 16 m. cubes tandis que le tonneau anglais contient près de 60 mètres cubes.

Il en résulte dans ce dernier une conservation si parfaite de la chaleur qu'il ne nécessite aucun chauffage extérieur, tandis que le système des six tonneaux offrant une surface rayonnante égale pour une capacité, un volant de chaleur pourrait-on dire, presque 4 fois moindre, nécessite l'intervention continuelle d'un calorifère dans l'atelier.

En ce qui concerne le remède direct à la perte

d'alcool par évaporation, trois points principaux doivent servir de base.

Il faut diminuer le volume de l'air introduit.

Il faut éviter la perte de chaleur par toutes les causes qui y concourent, évaporation, rayonnement, échauffement de l'air, transvasements répétés, appareils de capacité trop faible.

Il faut enfin trouver un procédé pour condenser et recueillir les vapeurs qui se dégagent dans l'air évacué.

Une des causes qui font que les 9/10 de l'air en circulation n'agissent pas, tient à la répartition défectueuse du moût et de l'air dans l'édifice poreux. La surface de contact est en effet souvent beaucoup moins grande qu'on ne le suppose d'après leur construction. Ceci provient de ce qu'il se forme des dépôts obstruants épais et gélatineux, qui soudent par endroits les copeaux, bouchent les trous d'écoulement et empêchent la répartition uniforme du mélange et de l'air dans toute la section. Il arrive aussi que le moût coule par intermittences, par filets espacés sur les matériaux de l'édifice poreux. Pendant ce temps l'air circule toujours dans les endroits accessibles, et souvent sans agir puisqu'il n'y rencontre pas partout et toujours du moût ainsi que cela devrait avoir lieu. On doit recommander à ce sujet l'emploi d'appareils automatiques pour la distribution uniforme et régulière du moût.

Les moyens mis en œuvre pour recueillir les vapeurs alcooliques par condensation, jusqu'à présent sont assez imparfaits et peu pratiques. On a proposé l'emploi de tubes réfrigérés, où l'air conduit au sortir des tonneaux, abandonne son alcool et sa vapeur d'eau en partie. Otto, dans son ouvrage considère ce dispositif comme inefficace puisqu'il dit que la récupération ne paie pas les frais de mains-d'œuvre et d'établissement. Des fabricants ont affirmé le contraire. Quoi qu'il en soit on ne peut nier que ce dispositif est mauvais dans son ensemble, et presque impraticable croyons-nous. Car, à moins de posséder un aspirateur mécanique, nous ne voyons pas le moyen de forcer l'air qui se dégage des tonneaux à se rendre par des tubes dans un conduit principal lequel aboutit à un serpentín réfrigéré, d'où l'air serait évacué au dehors. L'air chaud circule dans l'essigbilder parce que les obstacles à sa marche sont légers, mais son mouvement ascensif procède du même principe que le tirage d'une cheminée ; dès qu'il faudra le forcer

à traverser un réseau compliqué de tubes, même larges, de conduits et de serpentins, la circulation s'arrêtera. Ce procédé nous paraît contraire au bon sens.

Certes la solution n'est pas facile dans cette voie. Nous croyons pourtant qu'elle a été admirablement réalisée dans l'appareil suivant, employé en Angleterre, dont la description a été donnée par F. Knapp.

Appareil perfectionné Anglais

Le principe de l'appareil est le même que dans l'essigbiller : un tonneau ou cuve, rempli de copeaux de hêtres, circulation de moût et d'air. Mais le dispositif est fort différent.

La cuve n'est autre chose que celle dont nous avons cité les dimensions un peu plus haut : 4 mètres de hauteur, 4 m. 20 de diamètre à la base, 4 m. 30 de diamètre au sommet. Elle est donc légèrement tronconique. Sa capacité est de 59 mètres cubes. Nous avons fait ressortir les avantages qu'elle présente au point de vue de la conservation de la chaleur, avantages tels qu'elle ne nécessite aucun chauffage extérieur.

Cette cuve cylindrique légèrement conique est séparée en deux parties par un faux fond percé de trous, placé à 60 centimètres de la base. La partie supérieure renferme des copeaux de hêtre disposés comme à l'habitude. La partie inférieure sert de réservoir pour le moût qui coule de l'édifice poreux.

Deux choses maintenant différencient cette appareil de l'essigbiller : la distribution uniforme du moût, la circulation d'air qui se fait de haut en bas comme celle du moût.

Distribution du moût

Le moût est placé dans un réservoir fermé, à une certaine hauteur au-dessus de la cuve. Un conduit commandé par un robinet descend perpendiculairement sur la cuve, y pénètre par une ouverture centrale et aboutit à un distributeur automatique constitué par deux branches de tubes en croix percées de trous sur toute la longueur. Ce système, du diamètre de la cuve, forme tourniquet, et tournant avec une certaine lenteur, répartit d'une manière parfaitement uniforme le moût à la surface des copeaux, à l'état d'une multitude de filets très divisés.

Le moût coule dans l'édifice poreux, se rassemble au bas de la cuve et y est repris par une pompe

qui le remonte dans un second réservoir latéral au premier d'où on le fera couler à nouveau s'il est besoin d'un second passage, d'un troisième ou d'un quatrième.

Circulation de l'air

C'est surtout dans la circulation de l'air que se révèle la supériorité de l'appareil et la conception intelligente de son inventeur. Le renouvellement ne s'opère pas de bas en haut par la force ascensive de l'air chaud, mais de haut en bas. L'air pénètre par des ouvertures pratiquées au sommet de la cuve étanche partout ailleurs, puis il suit le même chemin que le moût. Mais pour cela il est sollicité par une force. Cette force n'est autre chose que la succion opérée par une machine pneumatique rudimentaire, construite pour l'usage industriel. L'appareil d'aspiration consiste principalement en deux grandes cloches renversées sur d'immenses cuves à eau, très comparables aux cloches des usines à gaz d'éclairage. Mues par une petite machine à vapeur, qui pourvoit aussi au tourniquet distributeur, ces deux cloches sont alternativement élevées et abaissées sur l'eau. En montant l'air est aspiré, en baissant il est expulsé. Le conduit d'aspiration qui relie les deux cloches à la cuve débouche au bas de celle-ci juste au centre. Son orifice est protégé contre le vinaigre qui pourrait y tomber par un disque de bois de 1 m. 20 à 1 m. 50 de diamètre qui le surmonte, parallèlement au fond, à quelques centimètres et qui a aussi pour effet de régulariser la succion de façon qu'elle ne s'exerce pas seulement au centre mais aussi dans toute la section du tonneau.

Les deux cloches sont munies d'un jeu de tuyaux et de soupapes tels que l'air aspiré et refoulé alternativement barbotte dans l'eau des cuves et y abandonne par condensation les vapeurs d'alcool qu'il a pu entraîner ; on peut aussi refouler l'air à travers un réfrigérant.

Avantages de l'appareil

Les avantages énormes de cet appareil son visibles :

La chaleur produite par la réaction est très bien conservée, tellement que le chauffage extérieur est inutile.

La répartition du moût est plus uniforme grâce au mode de distribution adopté.

La circulation de l'air est réglée à volonté sur

l'intensité de l'oxydation. On s'assure de la marche de l'acétification non plus seulement à l'aide du thermomètre mais en essayant l'air aspiré dans les cloches. On fait des prises d'essai sur le conduit d'aspiration et on introduit dans l'air une mèche de fils qui ne doit pas brûler si la désoxygénation est suffisante, c'est-à-dire si l'air ne circule pas trop rapidement. D'après le résultat de cet essai pratiqué, de temps à autre, on augmente ou diminue la vitesse des cloches.

Un autre avantage de la circulation descendante de l'air c'est qu'on est certain que le gaz oxydant pénètre dans tous les interstices, étant sollicité vers le bas par une force égale dans toute la section. Au contraire dans la circulation ascendante, l'air se glisse dans certains interstices plus larges, il se forme des cheminées d'appel ou l'action est très intense, mais où la circulation est aussi beaucoup exagérée au détriment d'autres endroits plus serrés. C'est absolument ce qui a lieu dans le procédé industriel de Hargreaves pour la préparation du sulfate de soude par le sel marin et l'acide sulfureux. Tant qu'on fit circuler l'acide sulfureux de bas en haut on n'obtint que de mauvais résultats pour la même raison, et ce n'est qu'en renversant le sens du courant gazeux qu'on obtint les excellents résultats que donne cet élégant procédé.

Il nous reste à parler du rendement de cet appareil : il est excellent. La perte d'alcool y est très faible par la raison que le volume d'air en circulation est 8 ou 9 fois plus faible que dans le procédé ordinaire et surtout parce que le dispositif adopté permet de le récupérer avec la plus grande facilité soit dans l'eau des cuves ou le gaz barbotte, soit par condensation dans un serpentín.

Cet appareil fournit ordinairement du vinaigre à 5,5 0/0 d'acide acétique qui est celui de consommation courante en Angleterre. Il exige une dépense de force motrice et par conséquent de charbon ; ce qui n'est pas un obstacle en Angleterre où il suffit de creuser pourrait-on dire pour trouver du combustible, mais ce qui peut occasionner quelques inconvénients en France. Nous croyons cependant qu'en en faisant une adaptation, les grands industriels du continent pourraient en recueillir d'excellents résultats.

(A suivre).

Rendement industriel des principales graines oléagineuses, suivant leur nature et leur provenance, par M. CHARLES BARON, chimiste-expert, à Marseille.

	Pour cent d'huile.
Mourah de Bombay,	38 à 40
Mourah de Calcutta,	39 à 41
Sésame de Bombay,	44,50 à 45,50
Sésame de Bombay, blanche,	44 à 45
Sésame de Bombay, noire,	43 à 44
Sésame de Bombay, rouge,	42 à 43
Sésame de Bombay, Kutrices,	44 à 45,50
Sésame de Bombay, Jubulyore,	43 à 44
Sésame de Bombay, Delhi,	44,50 à 45
Sésame de Bombay, Bellary,	45 à 46
Sésame de Bombay, Scanderabad	42 à 43
Sésame de Bombay, Bangkok,	45,50 à 47
Sésame de Jaffa,	47 à 48
Sésame de Guzerat,	45 à 46
Sésame de Kurrachée,	47 à 46
Sésame de Kutacés,	42 à 43
Sésame de Levant,	47 à 48
Sésame de Mactros,	45 à 46
Sésame Oromandel,	45 à 48
Sésame de Cocanada,	46 à 47,25
Sésame de Coroni,	45,50 à 46
Sésame de Calcutta,	42 à 44
Arachide de Coromandel,	36 à 37
Arachide de Bombay,	37 à 38
Arachide de Mozambique,	42 à 45
Arachide de Rufisque,	31 à 31,50
Arachide de Gambie,	30 à 31
Graines Illipés,	42,50 à 43,50
Graines de Pulgkérés,	31 à 32
Lin de Bombay,	36 à 37
Lin du Levant,	30
Nigers de Coromandel,	34 à 35,50
Pavot de Bombay,	40 à 41,50
Pavot de Calcutta,	41 à 42
Pavot du Levant,	40 à 41
Colza navette,	35 à 36
Colza gamba,	25 à 26
Colza français,	36 à 37
Ricin de Bombay,	40,50 à 42
Ricin de Coromandel,	40 à 41,50
Ricin de Campore,	38 à 40
Ricin de Kutchi,	42 à 42,50
Ricin de Madras,	42 à 42,50
Ricin de Syrie,	41,50 à 42
Palmiste de Lagos,	39,50 à 41
Palmiste de Guinée,	40 à 41

Palmiste de Sierra Léone,	43	à 44
Coprah de Ceylan,	64,50	à 65,50
Coprah du Pacifique,	64	à 65
Coprah de Singapooré,	62	à 63
Coprah de Mozambique,	63	à 64,50
Coprah de Java,	62	à 63
Coprah de Saïgon,	64	à 65
Coprah de Manille,	62	à 64

LES VIS D'ARCHIMÈDE

Et les nouvelles hélices transporteuses Gandillon.

En février 1898, nous avons donné un dessin des « Nouvelles hélices transporteuses Gandillon » et des explications montrant bien que les engorgements, si fréquents avec les vis d'Archimède, sont à peu près impossibles avec les « Hélices transporteuses Gandillon », qui, depuis, ont été adoptées par une quantité de fabriques : de sucre, de fécule,

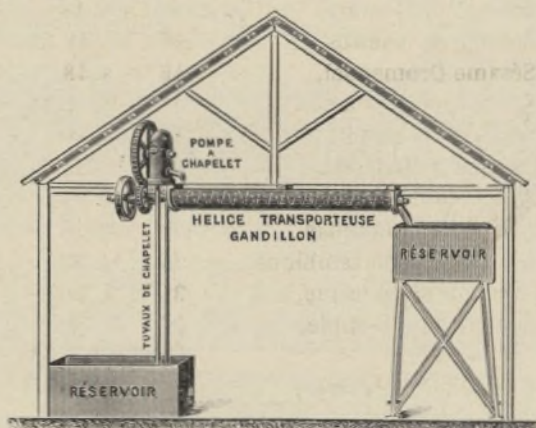


Fig. 1.

d'alcool, de savon, pour transporter des produits de toutes espèces, et elles ont aussi été combinées avec des pompes à chapelet comme le montre la figure 1, pour transporter et élever des litharges. Une application de ce genre qui avait déjà été faite à l'usine des produits chimiques de Villers-Saint-Sépulcre, il y a quelques années, lors de la création des premiers

types d'hélices transporteuses avait montré la nécessité de certaines modifications de détails, grâce auxquelles la combinaison des pompes à chapelet et d'hélices transporteuses, est maintenant, fort pratique.

La possibilité d'employer les « Nouvelles hélices transporteuses Gandillon » pour des matières pâteuses en a étendu l'emploi dans les fabriques de produits chimiques, et, pour les cas où les matières transportées sont chaudes et doivent être refroidies, M. Gandillon construit des hélices transporteuses avec auge à double parois et circulation d'eau comme la fig. 2

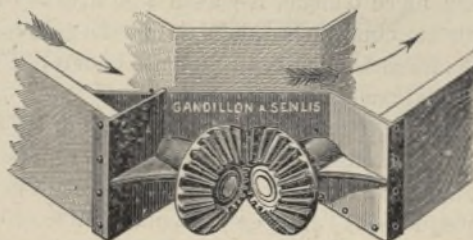


Fig. 3.

le fait voir : Dans les Soudières les « Hélices transporteuses Gandillon » s'emploient, avec des auge en tôle, pour transporter le carbonate de soude sortant des fours et dont la température atteint environ 200° centigrades.

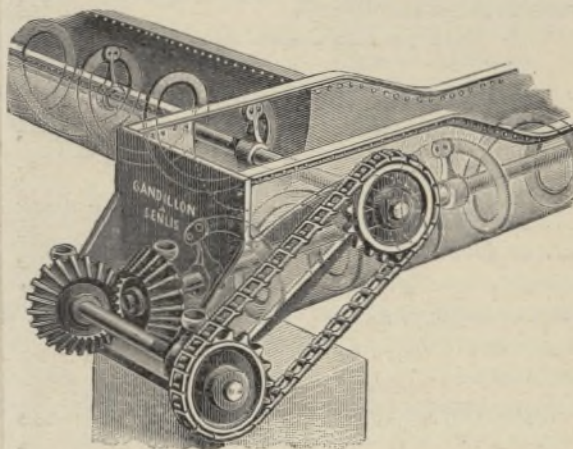


Fig. 4.

Quand le transport des matières, ne peut avoir lieu suivant une ligne droite, on fait passer ces matières d'un transporteur dans un autre, dont l'auge

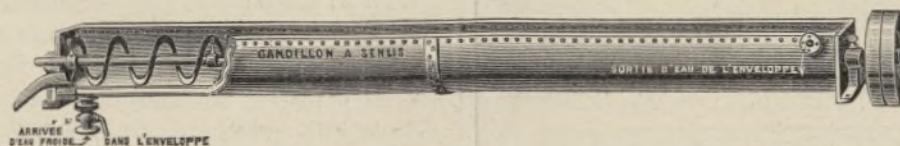


Fig. 2.

fait l'angle convenable avec celle du premier transporteur, et la disposition de la figure 3, a souvent été employée, dans ce cas, pour conjuguer deux vis d'Archimède, car il est indispensable que les deux transporteurs marchent toujours simultanément ce qui ne peut être obtenu que s'ils ont une seule et même commande. Cela allait tant bien que mal, pour des produits granuleux et secs, coulant bien dans les auges ; mais comme la matière n'avancait, dans la pièce d'angle réunissant les deux auges, qu'à la condition d'être forcée, par l'extrémité de la première vis, contre cette pièce d'angle, il y avait là une cause d'engorgements continuels quand la matière était tant soit peu humide et susceptible de se bourrer, et l'on renonçait vite aux vis d'Archimède.

Avec la nouvelle disposition adoptée pour les « Hélices transporteuses Gandillon » et qui est représentée par la figure 4, la première hélice, amenant la matière jusque dans l'auge de la seconde hélice, on comprend que cette matière, tombant de la première auge, dans les spires de la seconde « Hélice transporteuse », est, immédiatement, entraînée par cette dernière et qu'aucune obstruction ne peut avoir lieu, quand même le produit transporté serait humide ou empâté et glisserait mal dans les auges des « hélices transporteuses Gandillon ».

REVUE TECHNOLOGIQUE FRANÇAISE

Les perborates

Le perborate sodique se produit, d'après S. Tanatar, en électrolysant une solution d'orthoborate sodique, ou encore plus facilement en ajoutant 120 cc. d'eau oxygénée à 3 0/0 à une solution de 20 gr. de borax et 4 gr. de soude caustique dans un peu d'eau.

Après quelques temps, il se sépare, à froid, des cristaux peu solubles $\text{Na Bo}^3 + 4\text{H}^2\text{O}$.

Les cristaux sont jetés sur un filtre, lavés à l'alcool et l'éther ; 20 gr. de borax fournissent 15 gr. de perborate. Celui-ci est tout à fait stable à l'état sec, mais se décompose en solution, surtout à chaud, avec mise en liberté d'oxygène. Vis-à-vis du permanganate, il se comporte comme l'eau oxygénée. Le composé ammoniacal $\text{AzH}^4\text{BO}^3 + \text{H}^2\text{O}$, prend naissance par un procédé analogue ; mais étant beaucoup plus soluble dans l'eau, il doit être précipité par l'alcool.

Les perborates sont des agents oxydants très énergiques ; ils doivent avoir le pas sur l'eau oxy-

génée, par suite de leur stabilité plus grande et d'une richesse en oxygène actif — 40 et 46 0/0 — plus forte.

Photographie sur bois

Les photographes, professionnels ou amateurs, ont grand plaisir à photographier sur bois, et ils obtiennent à la vérité, de très jolis résultats. Il est curieux de rappeler que ce procédé, tel qu'il est pratiqué, a été imaginé et publié par Lalleman, graveur français, en 1857 ; mais il n'a repris que dans ces derniers temps un regain flatteur d'actualité. Voici en quoi il consiste :

On commence par polir le bois avec du papier de verre très fin, puis on l'imbibe d'une solution d'alun on le fait sécher et on applique une couche du mélange suivant :

Eau.....	450 (cm) ³ .
Savon blanc.....	10 g.
Alun.....	5 —
Gélatine.....	15 à 20 —

Avant l'application de cette solution, on fait légèrement chauffer le bois, puis on l'essuie ; on fait une nouvelle application de la solution, et on laisse sécher.

Quand le bois est bien sec, on le trempe pendant une ou deux minutes dans une solution de chlorure d'ammoniaque à 3 pour 1000, et on laisse sécher ; puis on sensibilise la surface au moyen d'une solution d'azotate d'argent à 1 pour 8, et on fait sécher dans l'obscurité.

Pour imprimer, on recouvre la surface de bois du cliché et on le place dans un châssis-presse spécial permettant de suivre la marche et l'impression. On vire et l'on fixe comme à l'ordinaire, enfin on lave pendant cinq minutes seulement.

La solution d'encollage protège le bois contre l'humidité.

Un nouveau minéral d'uranium

Signalons la découverte par un chimiste français, M. Poulat, d'un nouveau minéral d'uranium dans le comté de Montrose (Colorado). Ce minéral qui est une nouvelle espèce minérale se présente en poudre ou en masses faiblement agglomérées qui se désagrègent facilement sous la pression des doigts. C'est un vanadate double d'uranium et de potassium renfermant environ 63 0/0 d'oxyde d'uranium et 20 0/0 d'acide vanadique. On y trouve aussi des petites quantités de fer, aluminium, cuivre, baryum et métaux radiants. On lui a donné le nom de Carnotite en l'honneur d'Adolphe Carnot, on a pu en extraire une dizaine de tonnes du gisement.

REVUE TECHNOLOGIQUE ÉTRANGÈRE

Quelques inventions.

Dans *The Iron and Coal Trades Review* l'emploi de la vapeur à haute pression est préconisée pour le remplacement des explosifs dans toutes les mines où la présence de grisou rendrait leur emploi dangereux.

The Practical Engineer cite l'emploi d'entretôles en acier au nickel pour les boîtes à feu de locomotives américaines.

Industries and Iron parle de l'action des courants électriques sur la végétation. D'une série d'expériences entreprises sur des graines disposées dans de l'eau, en communication directe avec un courant électrique, il résulte que la durée de la germination est sensiblement réduite.

Essais industriels.

Lœvy, parlant dans *Chemiker-Zeitung* de la précision des essais de l'or, montre que la combinaison de la méthode au creuset et de celle à la coupelle donne le moyen le plus pratique pour l'évaluation des minerais d'or. — On obtient aisément 98 0/0 de la quantité totale d'or et avec l'emploi d'un flux composé de bitartrate de potasse, de carbonate de soude, de litharge et de borax on en obtient jusqu'à 99-100 0/0. Aucune méthode par voie humide n'est capable de donner une telle précision en opérant sur les grandes quantités de minerais qui sont indispensables quand la teneur en or est faible.

C'est également dans *Chemiker-Zeitung* que nous trouvons une nouvelle méthode de dosage de l'acide azotique. Cette méthode est basée sur l'emploi du sulfate ferreux qui, en présence d'alcool en excès, transforme l'acide azotique en ammoniac. Autrement dit c'est l'hydrate ferreux qui réduit la solution alcaline d'acide azotique. Cette méthode est due à W. Ackermann, elle est inapplicable en présence de tartrate et demande de nombreuses précautions dans le cas de la présence de phosphates, p. ex. pour les engrais commerciaux.

Walther Feld décrit dans *Chemische Industrie* le dosage des sulfures, des sulfités et des hyposulfités. Les sulfures sont dosés en faisant bouillir avec une solution concentrée de chlorure de magnésium, puis en y faisant passer un courant d'acide carbonique. Il se dégage ainsi de l'hydro-

gène sulfuré qui est dosé par les moyens ordinaires. Le sulfhydrate de magnésium qui se forme au contact du chlorure de magnésium et des sulfures alcalins est assez instable. A l'ébullition il se décompose complètement en hydrogène sulfuré et en hydroxyde de magnésie. — Les sulfités sont dosés par l'ébullition avec l'acide chlorhydrique qui dégage la totalité de l'acide sulfureux qui est dosé volumétriquement par l'iode. Quant à l'hyposulfite il est aisé à doser par divers moyens.

Verres bleus au chrome.

Duboin décrit dans les *Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft* des verres bleus à base d'oxyde de chrome. En chauffant de l'oxyde d'aluminium avec une très petite quantité d'oxyde de chrome et un réducteur (charbon ou aluminium) on obtient une masse rouge. Mais avec 135 p. de silice, 51 p. d'alumine, 150 p. de carbonate de chaux et 9 p. de chromate de potasse, puis un peu d'arséniates, on obtient une belle masse bleue. Un beau bleu s'obtient également en remplaçant le carbonate de chaux par du carbonate de baryte.

Bière russe de ménage.

Pour obtenir 30 litres de bière, on fait bouillir dans 4 litres d'eau environ, 250 gr. de houblon enfermés dans un nouet de linge ; on retire le nouet et on fait dissoudre dans l'eau de houblon 1 kilogramme de sucre cristallisé brut, on ajoute une quantité d'eau suffisante pour faire 30 litres, on colore avec du caramel et l'on ajoute de la levure de bière délayée dans un peu d'eau.

On laisse en repos pendant 24 heures, on passe le liquide sur un linge et on met en bouteille dont on ficelle les bouchons. Après deux ou trois jours à la cave cette bière est propre à la consommation ; elle présente une saveur sucrée et aigrelette et constitue une boisson hygiénique à très bon marché.

Procédé pour l'amélioration du beurre de qualité inférieure.

Le procédé breveté par « The Irsch aerated butter » de Dublin, consiste à fondre le beurre au bain-marie, puis à le laver à l'eau chaude. Le beurre lavé est ensuite traité dans un appareil spécial où il est émulsionné, sous l'action d'un courant d'air pur, avec du lait de beurre de premier choix. Dans ces conditions les molécules grasses perdent leur forme granulaire et présentent l'aspect de beurre baratté. Tout le lait, toute l'eau employés

pour le traitement étant oxygénés et aseptiques le beurre obtenu par ce procédé est pur, au point de vue chimique, et comme il est exempt de ferments, il reste doux et sain pendant une période de temps beaucoup plus longue que le beurre obtenu par les procédés ordinaires de barattage.

Extraction de l'or et de l'argent par brassage de leurs minerais avec du plomb fondu.

D'après *Engineering Review* on emploie, à Amador City aux Etats-Unis, pour l'extraction directe de l'or et de l'argent des minerais, un procédé basé sur l'emploi du plomb fondu.

Le minerai concassé est grillé, puis encore tout rouge, il est jeté au fond d'un récipient renfermant du plomb liquide où il tend à monter à la surface, mais il en est empêché par une série de portes perforées placées les unes au-dessus des autres et entre lesquelles une série de bras tourne constamment. — Le minerai se trouve ainsi brassé énergiquement de telle sorte que toutes ses parties entrent en contact avec le métal liquide et lorsqu'il est parvenu à la surface, il a cédé la majeure partie de son or et argent au plomb.

L'hydrate de chaux dans le ciment portland.

La *Chemiker-Zeitung* reproduit d'après un journal technique russe une étude de Lyamin sur la recherche de l'hydrate de chaux dans le ciment portland qui a fait prise. Bien entendu il y a la méthode micrographique, mais en voici une autre plus à la portée des laboratoires peu outillés. Alors que les autres substances du ciment perdent leur eau d'hydratation dès 160°, l'hydrate de chaux ne perd son eau de constitution qu'à 450-480°. Un échantillon est chauffé pendant 2 à 3 h. à 180-200°, un autre est soumis à la calcination au rouge, enfin l'acide carbonique est dosé dans un troisième. En déduisant de la perte à la calcination au rouge la quantité d'acide carbonique ainsi que la perte de poids à 200°, on obtient la quantité d'eau combinée à la chaux à l'état d'hydrate.

Formation d'eau oxygénée dans l'électrolyse de l'acide chlorhydrique.

La *Zeitschrift für anorganische chemie* parle de la formation de l'eau oxygénée dans l'électrolyse de solutions d'acide chlorhydrique. Les solutions consistaient en acide normal au 1/50 au 1/10 au 1/5, etc. Quelles que soient les conditions dans lesquelles on a opéré, il a toujours été aisé de reconnaître l'eau oxygénée. En agitant avec du mercure

pour enlever le chlore, puis ajoutant de l'acide titanique, on obtient la coloration jaune caractéristique. Cette constatation, est importante au point de vue des phénomènes qui se produisent lors de la dissolution de l'or et du platine dans l'acide chlorhydrique.

La fixation par le coton du tannin et des phénols aromatiques.

The Journal of the Society of Dyers and Colourists de Londres publie une étude sur les différentes conditions dans lesquelles le tannin peut être absorbé par le coton. Alors que le coton est à peu près incapable de fixer l'acide gallique, il fixe assez bien le tannin. En général le pouvoir absorbant est une fonction de la constitution chimique des produits absorbés. C'est ce qui ressort très nettement de l'emploi de divers phénols aromatiques : le résorcinol, la pyrocatechine, la phloroglucine, le pyrogallol, etc. Avec le résorcinol l'absorption est très prononcée, tandis qu'elle est beaucoup plus faible pour le pyrogallol. L'addition au tannin d'acides de la série grasse à molécule peu élevée augmente de moitié environ sa fixation sur le coton. Il en est ainsi pour les acides formique, acétique et propionique. En présence d'acide acétique le coton arrive à fixer un peu d'acide gallique, mais en proportion faible, même du sein de solutions très concentrées.

Les houillères fabricants de poterie.

On sait que quantité de veines de houille ne peuvent être exploitées au-dessous d'une épaisseur minimum, les frais d'exploitation dépassant le prix de la houille. Un moyen pour limiter les frais et être à même d'exploiter des couches relativement minces est celui décrit dans les *Transactions of the North of England Institute of Mining and metallurgical Engineers*. Ce moyen n'est autre que l'installation d'un établissement céramique à la surface de la mine. Dans le district du Durham, les différentes veines sont séparées par des couches d'argile. Par un triage de cette argile peut être employée à la fabrication d'objets en terre cuite les plus variés. Les ateliers de triage, de malaxage, de dessiccation, et les fours à calcination sont installés à proximité du puits de la mine de manière à réduire les frais de manipulation. Il y a longtemps déjà que les diverses compagnies minières utilisent les argiles, qu'elles rencontrent dans leurs exploitations, pour la fabrication des briques nécessaires à leurs travaux. Mais on vient de reconnai-

tre, que quand on dispose de bonnes argiles, il peut y avoir intérêt à les utiliser pour la cuisson de poteries, d'autant plus aisément que l'on dispose de son propre combustible.

Sur les méthodes employées en Angleterre pour la mise en dimension des aciers à outils ronds.

En France c'est généralement par le forgeage, c'est-à-dire au martinet ou marteau à queue, que l'on produit les aciers à outils ronds. On part de billettes qui sont d'abord forgées en carrés. Ceux-ci sont de la même chaude transformés en 8 pans, 16 pans, etc., pour se rapprocher le plus possible du rond. On réchauffe ensuite ces ébauchés et on les arrondit dans des étampes demi-rondes pour les mettre à la dimension voulue. Cette opération est plus ou moins bien faite suivant l'adresse de l'ouvrier, car les étampes étant ouvertes ne donnent pas forcément la dimension demandée. — En général, les écarts vont de 1/2 à 1 mm. sur le diamètre suivant la grosseur des ronds. Ces écarts peuvent, en outre, ne pas être uniformes sur toute la longueur de la barre, et les barres produites de cette façon ne pas être toujours parfaitement rondes. — Ces irrégularités de dimensions n'ont pas grand inconvénient lorsqu'on forge l'outil que l'on veut fabriquer, mais lorsque cet outil est exclusivement fabriqué au tour (taraud, alésoir, etc.) elles obligent de partir d'un rond ayant toujours environ 2 mm. de plus que la dimension définie que l'on veut produire. Ceci entraîne du déchet et de la main-d'œuvre supplémentaires qui seraient évités si on avait des aciers plus exactement calibrés et plus ronds.

Les aciers fabriqués à *Sheffield* remplissent mieux ces conditions. Au lieu d'être forgés, ils sont laminés par des procédés spéciaux qui donnent, aussi bien que le forgeage, les propriétés exigées des aciers à outils, c'est-à-dire grain serré et fin, aspect extérieur propre et luisant, etc. En outre, le calibrage est sensiblement plus précis.

Il n'y a qu'une maison de *Sheffield* (*Beardshan*) qui possède le matériel nécessaire à la transformation des aciers qu'elle produit. Tous les autres fabricants d'aciers se bornent à fondre les lingots qu'ils font transformer à façon dans des ateliers spécialement organisés pour ce travail.

En ce qui concerne les aciers fondus ronds on procède à *Sheffield* à un premier laminage ordinaire qui se fait à basse température (rouge-sombre) et

sans de forts cylindres. Ce laminage met la barre à la dimension voulue et lui donne l'aspect extérieur mentionné plus haut. En chargeant simplement les cylindres, on peut avec le même laminoir produire des ronds de 4 à 30 mm. de diamètre. — Ces renseignements nous ont été donnés par le représentant d'une aciérie anglaise.

Pouvoir développateur de l'eau oxygénée

D'après le Dr *Russel*, l'eau oxygénée jouit du pouvoir développateur, et, celui de bien des corps organiques peut se rattacher à l'élimination ou à la production de ce corps. De très faibles quantités d'eau oxygénée peuvent produire des images latentes très denses, c'est-à-dire des images qui, après développement, présentent une opacité considérable. D'autre part le capitaine *Abney* a montré, il y a longtemps, que l'eau oxygénée en solution peut déterminer l'image latente, si on l'y laisse agir. C'est ce qui a été également montré par *M. Bothamley*. Il est certain que l'action prolongée détruit l'image et que, suivant les conditions, l'eau oxygénée peut produire une image latente, la développer ou la détruire. *Brodin* lui-même avait montré que l'eau oxygénée peut agir comme réducteur ou comme oxydant, que même elle peut réunir simultanément les deux effets. — Le *Roy* a montré, il y a quelques années, que l'eau oxygénée en solution fortement alcaline, développe l'image latente des plaques au gélatinobromure et que les peroxydes alcalins se comportent de même. Ce qui semble généralement admis, pour le présent, c'est que le pouvoir développateur de l'eau oxygénée est relativement faible, mais que celui du peroxyde alcalin est assez fort et non inférieur en énergie à celui des composés organiques. Le plus intéressant, c'est que le pouvoir développateur de bien des corps organiques est dû, directement ou indirectement, à l'action de l'eau oxygénée.

Un nouvel extrait de viande anglais

Grâce à ses nombreuses colonies l'Angleterre peut inonder le marché des diverses préparations à base de viande. A côté des extraits de viande proprement dits, il paraîtrait qu'on cherche à lancer à Londres un produit traité chimiquement en particulier aux acides, dans lequel la fibrine et l'albumine seraient rendues solubles et transformées en peptones. Dans le cours du traitement on arrive à enlever tout goût amer. Le produit est finalement évaporé à siccité. Il paraîtrait, qu'au

point de vue digestif, ce produit est très avantageux, mais de par les manipulations assez longues auxquelles il entraîne, il est forcément plus coûteux que les produits ordinaires. Pour peu que l'élevage du bétail continue à prospérer en Nouvelle-Zélande et en Australie, il est possible que d'ici quelques années ce "produit chimique" se vulgarise dans la capitale.

EUG. ACKERMANN.

BIBLIOGRAPHIE

L'éclairage à l'incandescence, par M. Truchot.

Notre distingué collaborateur, M. Truchot, vient de publier, dans la *Bibliothèque de la revue générale des sciences*, un volume sur l'éclairage à l'incandescence qui sera accueilli favorablement par tous ceux qui s'intéressent au progrès et au développement de l'éclairage moderne.

La théorie de la lumière par incandescence, les mesures photométriques, les unités de lumière, etc., sont exposées en détail dans le premier chapitre de l'ouvrage; les autres chapitres sont consacrés à un historique de l'éclairage à incandescence: aux minéraux employés, à leurs caractères, leur traitement, analyse et marché.

L'auteur décrit ensuite la fabrication des manchons incandescents, les différents brûleurs ordinaires et intensifs, les organes de régulation, etc., les différents systèmes d'allumage et il termine par une étude des divers systèmes d'éclairage à incandescence par le pétrole, l'essence, l'alcool, l'acétylène.

Des considérations économiques et la liste des brevets se rapportant au nouvel éclairage complètent cet intéressant volume.

Aux débuts de l'éclairage à l'incandescence, on pouvait craindre que la rareté des minerais fournissant les oxydes nécessaires à la fabrication des manchons ne fut un obstacle au développement du nouvel éclairage. Ces minerais, qui n'étaient connus qu'en petite proportion sur quelques très rares points du globe, ont été, depuis qu'ils ont trouvé des applications industrielles importantes, signalés en quantité très notable un peu partout et l'on peut dire que l'éclairage par l'incandescence a eu pour corollaire la création d'une industrie nouvelle, celle des terres rares, dont la science a bénéficié; car la quantité relativement importante d'oxydes rares mis en œuvre dans la fabrication des manchons a fourni l'occasion d'étudier des corps qui, auparavant, étaient peu connus et n'étaient considérés que comme curiosité minéralogique.

M. Truchot a publié, dans l'*Encyclopédie de la revue générale des sciences*, un très intéressant volume sur les terres rares et leur industrie.

Dictionnaire de chimie industrielle, par H. Villon et Guichard.

Les fascicules 20 et 21 de cette importante publication viennent de paraître. Ils comprennent d'intéressants articles sur la galvanoplastie, le gaz d'éclairage, les gazogènes, etc., où ces questions sont traitées avec toute la compétence désirable.

Les arbres à gutta percha.

M. Henri Lecomte, professeur au lycée Saint-Louis, chargé d'une mission relative à l'acclimatation des arbres à gutta aux Antilles et à la Guyane, vient de publier, chez Carré et Naud, un travail qui sera consulté avec fruit par tous ceux qui s'intéressent à la mise en valeur de nos possessions coloniales.

La brochure de M. Lecomte expose des considérations générales sur les arbres à gutta, la récolte, la production et le commerce des guttas et contient le rapport qu'il a adressé à M. le ministre des colonies sur l'acclimatation des arbres à gutta.

F. J.

Les matières colorantes azoïques, par Georges-F. Jaubert, docteur ès sciences, ancien préparateur de chimie à l'Ecole polytechnique. Petit in-8 (*Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire*).

Cet aide-mémoire, qui fait suite au volume publié récemment par l'auteur sur l'*Industrie du goudron de houille*, est destiné à donner une idée exacte de l'importance des matières colorantes azoïques. Il est divisé en colorants aminoazoïques, colorants oxyazoïques, colorants azoïques teignant sur mordants, colorants polyaazoïques, colorants substantifs et colorants dérivant de bases diverses.

L'auteur a employé comme mode de représentation le système de tableaux inauguré il y a quelques années, en Allemagne, par Julius, Schultz et Julius, et Hehne, puis en Angleterre par Green.

Cette monographie très complète des matières colorantes azoïques est précédée par deux courts chapitres sur les colorants nitrés et sur les colorants azoxyques.

Cet aide-mémoire trouve ainsi sa place marquée dans toutes les bibliothèques des laboratoires aussi bien ceux des savants que ceux des industriels.

BREVETS D'INVENTION

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

285 681 — 7 février 1899. — Société C. F. Boehringer et Söhne. — Procédé de fabrication des acides uriques alcoylés.

Jusqu'ici, on n'avait pu obtenir par méthylation directe de l'acide urique que les composés suivants: 1° l'acide α -monométhylurique; 2° l'acide méthyl-9-urique;

3° l'acide diméthyl-3.9-urique ; 4° l'acide méthyl-7.9-urique.

La nouvelle méthode, qui fait l'objet de ce brevet, permet, en outre, de préparer :

1° *L'acide méthyl-7-urique*. — On fait dissoudre une partie d'acide oxyméthylène-urique finement pulvérisée dans 25 parties en volume d'acide chlorhydrique fumant ; puis, on introduit dans cette solution chauffée, à 45°, 6 à 7 parties d'étain. On maintient la masse à cette température jusqu'à ce que l'étain soit dissous, en agitant. On chauffe, autant que possible, jusqu'à siccité, cette solution incolore au bain-marie et le résidu est repris par de l'esprit de vin, en chauffant légèrement. L'acide méthyl-7-urique, qui s'est formé, reste alors comme résidu, à l'état de masse cristalline incolore.

Lorsque l'opération a été bien conduite, cette masse, après avoir été une fois reprise par l'eau et recristallisée, est absolument pure et possède les propriétés caractéristiques de cet acide méthylurique.

2° *Acide diméthyl-3.7-urique*. — On fait dissoudre une partie d'acide méthyl-3-oxyméthylène-urique dans 5 parties d'acide chlorhydrique fumant et on ajoute 5 à 6 parties d'étain. En laissant reposer ce mélange dans un réfrigérant à eau glacée, au bout de 20 heures environ commence déjà la préparation de l'acide diméthyl-3.7-urique, formé en cristaux granuleux ou grains cristallins compacts. Lorsque le dégagement d'hydrogène tend à diminuer, on le ranime en introduisant dans la masse un peu d'acide chlorhydrique gazeux.

Au bout de 40 heures environ, on verse la solution pour la séparer de l'étain non dissous, puis on la dilue avec de l'eau et on isole par succion les cristaux qui se sont séparés.

Après dissolution de ces cristaux dans l'ammoniaque diluée, recristallisation, traitement par du charbon et précipitation par l'acide chlorhydrique, on constate qu'on est en présence d'acide diméthyl-3.7-urique.

3° *Acide triméthyl-1.3.7-urique (hydroxycaféine)*. — En soumettant à la réduction par l'étain et l'acide chlorhydrique, dans les mêmes conditions opératoires, l'acide diméthyl-1.3-oxyméthylène-urique, on obtient, comme produit de la réaction, de l'hydroxycaféine.

285 664 — 7 février 1899 — **Wolterreck**. — **Procédé et fabrication de substances inorganiques par électrolyse.**

Les efforts faits jusqu'ici pour arriver à fabriquer par électrolyse, et cela par grandes quantités, des substances colorantes inorganiques et autres matières analogues, n'ont eu, dans la pratique, que très peu de succès ; la raison en est que la réaction principale se trouve plus ou moins détruite à cause de réactions secondaires qui ont lieu simultanément par suite d'une décomposition électrique poussée plus loin. En d'autres termes, les résultats obtenus et la pureté des produits laissaient beaucoup à désirer si l'on considère les frais nécessaires à l'application du procédé.

L'inventeur a fait de nombreux essais pour découvrir les causes qui influent défavorablement sur les résultats définitifs, et voici les conditions qu'il a reconnues indispensables pour obtenir de bons résultats :

1° L'électrolyte doit toujours être maintenu à une température constante ;

2° L'électrolyte doit être en circulation constante ;

3° Les produits chimiques, nécessaires à la régénération de l'électrolyte, doivent être introduits dans un endroit situé hors de l'action du courant électrique ;

4° Le produit obtenu doit être enlevé aussitôt que possible de l'électrolyte.

Pour réaliser ces conditions, on se sert de cathodes creuses à travers lesquelles on fait passer, suivant les circonstances, un courant d'eau froide ou chaude ou bien un courant de vapeur.

On fait écouler constamment, du fond du réservoir de décomposition, l'électrolyte, en même temps que la matière colorante fraîchement formée qui s'y trouve suspendue, et on les fait passer sous pression à travers un filtre-pressé qui retient la matière colorante ; l'électrolyte filtre passe alors dans un régénérateur où les substances, consommées au cours du procédé, sont introduites de nouveau dans l'électrolyte, afin de la régénérer ; alors, l'électrolyte régénéré retourne finalement aux réservoirs de décomposition.

285 786. — 10 février 1899 — **George Beneké**. — **Perfectionnements dans la fabrication de poudres de mines.**

On procède d'abord à la fabrication d'un charbon véhicule spécialement préparé : par exemple, on mélange (en chauffant) ou on dissout (au moyen d'un dissolvant convenable) de 10 à 16 parties de poix ou de résine ou tout autre charbon véhicule convenable, jusqu'à ce qu'il arrive à l'état fluide ; puis on ajoute, en remuant, 1 ou 1 1/2 partie de bichromate de potasse finement pulvérisé et 5 parties environ de charbon de bois ou autre charbon finement pulvérisé. En place de bichromate de potasse, on peut également employer du chlorate de potasse, du permanganate de potasse ou tout autre agent oxydant ; toutefois, le permanganate de potasse n'est pas aussi recommandable.

On remue le mélange sans discontinuer, jusqu'à ce que les éléments soient intimement mélangés. Le mélange est ensuite refroidi ou séché et réduit à l'état de poudre extrêmement fine, ou bien le mélange peut être employé à l'état fluide ou visqueux, selon les circonstances.

L'incorporation de l'agent oxydant et du charbon de bois ou autre charbon finement pulvérisé, ou charbon véhicule, est très importante et rend le mélange plus facilement combustible et moins inerte ; mais, comme il a été dit précédemment, le charbon ajouté a peu ou point d'effet pour rendre l'agent oxydant plus stable : à 18 ou

23 parties environ de cette masse en poudre ou visqueuse, on ajoute 65 à 70 parties de nitrate de soude sec et finement pulvérisé et on mélange bien le tout; ensuite on ajoute 5 à 10 parties de nitrate de potasse et 10 à 12 parties de soufre préalablement réduit à l'état de poudre fine.

On procède ensuite au mélange des éléments, puis à la compression de la poudre. Avant de la comprimer, elle doit être chauffée à une température qui adoucit légèrement le charbon véhicule, ou bien elle peut être comprimée à froid, suivant le charbon véhicule choisi. Dans ce cas, elle est granulée.

Si on substitue le chlorate au bichromate de potasse, il est bon, vu l'instabilité de ce sel, de le traiter avec un second revêtement d'un hydrocarbure ou autre matière carbonée.

285 703 — 8 février 1899. — **Sharps et Chase.** — **Perfectionnements aux procédés pour la production du caoutchouc artificiel.**

Ce procédé consiste à mélanger une huile végétale (telle que l'huile de lin) à 10 0/0 environ de soufre et à chauffer ce mélange en l'agitant jusqu'à ce qu'on obtienne une masse solide. D'après les essais déjà faits, une température de 320° Fahrenheit produit les meilleurs résultats.

Afin d'obtenir du mélange d'huile et de soufre un composé chimique, il est nécessaire d'éliminer la glycérine de la glycérine.

Pour cela, on ajoute à la masse solide produite une certaine quantité d'eau et on chauffe ensuite le tout en vase clos, à une température voisine de 320° Fahrenheit, jusqu'à liquéfaction du mélange. La vulcanite liquide sera ensuite déshydratée, le produit résultant pouvant servir à divers usages, tels que recouvrements de métal pour empêcher l'oxydation, etc.

Par ce traitement, la glycérine contenue dans le mélange se décompose, et le soufre entre en combinaison avec le radical de l'huile, en formant un composé chimique de soufre et d'acide. La glycérine est un sous-produit séparé de ce composé par l'eau.

Pour transformer la vulcanite liquide en substance dont les qualités correspondent à celles du caoutchouc et qui pourra s'y assimiler, on ajoute environ 10 0/0 de soufre en chauffant ce mélange à environ 320° Fahrenheit et en agitant continuellement, jusqu'à ce qu'il se prenne en matière plastique.

Le produit final sera élastique, plastique, et ses qualités correspondront à celles du caoutchouc ordinaire.

Pour produire une vulcanite plus constante que celle obtenue par les opérations ci-dessus décrites, on soumet le composé à une seconde hydro-saponification, jusqu'à ce qu'il devienne sirupeux, en ajoutant, après la séparation de l'eau qu'il contient, une certaine quantité de soufre, soit 5 0/0. Le soufre se combinera au composé en soumettant ce mélange à une chaleur convenable et en l'agitant continuellement.

Le produit final formera une vulcanite qui présente les qualités du caoutchouc.

286 010 — 17 février 1899 — **Société Chemische Fabrik auf Actien (vorm E. Schering).** — **Application des produits halogènes de substitution de l'hydroquinone, de la pyrocatechine et du pyrogallol comme développeurs en photographie.**

En incorporant intimement un atome de brome dans le benzène de l'hydroquinone, on réagit d'une manière très efficace sur la capacité développante de l'hydroquinone.

On obtient le monobrome-hydroquinone en dissolvant de l'hydroquinone dans une quantité dix fois plus grande d'éther et en ajoutant goutte à goutte, au degré de température convenable, une molécule de brome dissoute dans le benzène. Le procédé de fabrication du brome-pyrogallol et du brome pyrocatechine est le même que celui du brome-hydroquinone.

Si l'on compare les produits ainsi obtenus avec les substances mères (hydroquinone, pyrogallol, etc.), on trouve que, pour des quantités égales en poids, ils offrent des avantages très considérables.

Tandis que, en employant les substances mères, les premières traces, ou contours de l'image, apparaissent déjà au bout de vingt secondes; les tons moyens sont bien plus forts et les détails des ombres apparaissent en bien plus grande variété que lorsque les substances mères sont employées.

286 013. — 17 février 1899. — **Société C. Boehringer et Söhne.** — **Procédé de fabrication des acides oxyméthylène-uriques alcoylés.**

Les exemples suivants fournissent des détails précis sur la réalisation pratique de ce procédé :

1° *Préparation de l'acide méthyl 3-oxyméthylène-7-urique.* — On fait dissoudre 15 parties d'acide oxyméthylène-7-urique dans 50 parties en volume de liqueur normale double de potasse caustique (1 1/4 molécule) et 50 parties d'eau, en chauffant légèrement; après refroidissement de cette solution, on y ajoute 13 parties d'iode de méthyle et on chauffe à 80-85°, en autoclave, pendant 2 heures, en agitant la masse.

Après refroidissement, il s'est séparé une petite quantité de cristaux incolores qui sont constitués en majeure partie par de l'acide méthyl-3-urique; on les sépare par filtration, et en abandonnant pendant un temps assez long la liqueur filtrée à elle-même, ou en l'évaporant dans le vide, il s'y forme des cristaux d'acide méthyl-3-oxyméthylène 7-urique.

Par préparer cet acide, il n'est pas indispensable de partir de l'acide oxyméthylène-urique pur. On peut aussi prendre, comme point de départ, de l'urate de potasse et chauffer à 90°, en autoclave, pendant deux heures, en agitant constamment, une partie de ce corps avec

5,5 parties en volume d'une solution d'aldéhyde formique à 40 0/0; 7,5 parties d'iodure de méthyle; 7 parties d'eau.

2° Préparation de l'acide diméthyl-1.3-oxyméthylène-7-urique. — On fait dissoudre 5 parties d'acide méthyl-3-oxyméthylène-7-urique dans 25 parties en volume de liqueur normale double de potasse caustique et 25 parties en volume d'eau, puis on agite avec 4,5 parties d'iodure de méthyle, jusqu'à ce que ce dernier ait disparu. Au bout de 48 heures environ, l'alcoylation est achevée et on obtient une solution alcaline d'acide diméthyl-1.3-oxyméthylène-7-urique, de laquelle on peut tirer, après légère acidulation et en évaporant avec précaution, l'acide diméthyl-1.3-oxyméthylène-7-urique.

Ce dernier corps fournit, lorsqu'on lui fait perdre son aldéhyde formique, l'acide diméthyl-1.3-urique.

286 003. — 16 février 1899. — **Société anonyme des matières colorantes et produits chimiques de St-Denis.** — **Procédé de préparation de nouvelles matières colorantes substantives noires.**

Si l'on traite ensemble des mélanges de paramidophénol et d' α -naphtol, par exemple, ou de paramidophénol et de triamidobenzène, les colorants obtenus seront différents et comme nuances et comme propriétés chimiques des colorants obtenus avec le paramidophénol seul d'une part et l' α -naphtol ou orthophénylènediamine ou triamidobenzène seul d'autre part.

Le colorant de paramidophénol est très soluble dans les alcalis libres ou carbonatés et teint le coton en noir; le colorant d'orthophénylènediamine est insoluble dans les alcalis carbonatés de même que celui de triamidobenzène. Les colorants d' α -naphtol, d'orthophénylènediamine et de triamido-benzène teignent le coton en brun rouge, tandis que les autres colorants sont d'un noir foncé et sont insolubles ou très peu solubles dans les alcalis carbonatés; tous ces colorants sont solubles dans les sulfures alcalins.

Exemple. — Dans une marmite en fer, on chauffe 1 partie de para-amidophénol, 1,2 parties d' α -naphtol et 3 parties de soufre à 200° pendant 3 heures; on laisse refroidir et on ajoute 8 parties de sulfure de sodium cristallisé; on élève alors graduellement la température et on la maintient, pendant 3 à 4 heures, à 180-208° environ. La masse noire cassante ainsi obtenue se dissout dans les alcalis et les sulfures alcalins; ce colorant donne en teinture un noir plus franc que le colorant dérivé du para-amido-phénol seul; on sait que l' α -naphtol donnerait un faible colorant brun.

On peut remplacer l' α -naphtol par des nitroso- α -naphtols ou leurs produits de réduction.

286 203 — 24 février 1899. — **Racine.** — **Nouveau procédé de fabrication de l'anhydride sulfureux et de ses dérivés.**

Le produit résiduaire, provenant de la purification du

pétrole brut, renferme de l'acide sulfurique (qui n'a pas une densité de 66° Baumé) et des hydrocarbures; il est éminemment propre à produire de l'anhydride sulfureux sans adjonction nouvelle d'acide sulfurique.

Ce résidu, qui a l'aspect d'un liquide noir ayant l'apparence du goudron, est formé d'hydrocarbures peu volatils, en partie sulfonés, et de produits organiques sulfurés; ces produits sont dissous dans un grand excès d'acide sulfurique résultant de l'agitation du pétrole brut en présence de l'acide sulfurique à 66°B.

L'invention consiste dans l'application nouvelle de ce produit résiduaire, chauffé à 140°, à la production de gaz anhydride sulfureux. A cette température, le dégagement du gaz est très rapide sans être très tumultueux.

Pendant ce chauffage, l'acide sulfurique et le goudron, ou autres matières hydrocarbonées en solution, se transforment en anhydride sulfureux et en anhydride carbonique, et il reste dans la chaudière un résidu de charbon qui peut être utilisé.

En outre, l'inventeur se réserve l'application de l'anhydride sulfureux ainsi obtenu, purifié ou non, à tous les usages industriels ordinaires.

286 263 — 25 février 1899. — **Beckman.** — **Appareil à épurer l'huile.**

Dans un récipient pourvu d'une tubulure d'introduction et d'une tubulure de vidange, est déposé un croisillon sur lequel repose un bac à fond perforé, en guise de tamis, et couvert d'une masse filtrante sur laquelle est posé, comme clôture, un plateau semblable à un tamis.

En dessous de la tubulure se trouve, entre le récipient et un bac, une plaque de filtre.

Dans le bac, sont placés d'autres bacs plus petits, dont les parois sont perforées, en guise de tamis, et entourées d'une masse filtrante. Du bac principal, un siphon descend dans une caisse collectrice, placée en dessous de l'appareil.

L'huile seule est versée dans la tubulure, d'introduction et suinte, à travers la plaque de filtre, dans le bac. L'huile monte, à travers la couche filtrante, dans le bac principal, puis filtre successivement, à travers les petits bacs, dans un autre bac, d'où l'huile épurée coule, par le siphon, dans la caisse collectrice.

286 275 — 25 février. — **Landauer.** — **Procédé de fabrication de papier métallique par la voie galvanoplastique.**

Ce procédé consiste à dégraisser complètement, au moyen de pâte de chaux, une plaque d'alpaca parfaitement polie sur ses deux faces, à la laver à l'eau et à la suspendre, à l'état encore humide et sans aucune isolation préalable, dans un bain galvanique, composé d'une solution de 4 kg. de sulfo-antimoniate de sodium et de

200 g. de soude caustique, chimiquement pure, dans 100 kg. d'eau.

On soumet la plaque d'alpaca, pendant 3 ou 4 minutes, à l'action du courant électrique : il se forme ainsi une pellicule d'antimoine qui ne vient en aucun contact direct avec la plaque métallique.

On retire ensuite la plaque du bain antimonial ; on la lave à l'eau et on la suspend dans un bain de sulfate de cuivre, en vue du renforcement du précipité.

Après avoir fait agir le courant électrique, pendant une durée de 20 à 30 minutes, suivant l'épaisseur que l'on désire donner au précipité galvanique, on retire la plaque du bain, on la lave à l'eau et on la laisse sécher.

Le précipité, formé sur la plaque d'alpaca, est ensuite combiné de la manière usuelle avec du papier, du carton, un tissu, etc., enduits, au préalable, d'un agglutinant, après séchage ; le précipité est détaché à la lime sur les bords de la plaque et le papier métallique est enlevé.

286 445 — 2 mars 1899. — Krusche. — Procédé pour la production d'une matière, genre feutre, avec de la cellulose.

En principe, le procédé consiste à étaler une faible couche de cellulose sur une tablette de cuivre, imprégnée d'une quantité trente fois supérieure en poids d'une solution ammoniacale d'oxyde de cuivre, ou d'une solution composée de 16 g. CuO ; 330 g. AzO^3 (23 0/0) ; 654 g. H^2O . Ensuite, on arrose la couche de fibres, en partie dissoute, avec une quantité trente fois supérieure de lessive de potasse ou de soude à 15 0/0, laquelle précipite la cellulose dissoute.

La couche fibreuse est alors comprimée au moyen d'un rouleau en cuivre afin de rallier les fibres de la cellulose gélatineuse précipitée et l'on exprime l'excédent de lessive.

Pour décolorer et neutraliser le produit obtenu, on le lave dans une solution d'acide sulfurique à 5 0/0 ; le produit est alors égoutté et séché ; après quoi, il peut être utilisé.

Si, au lieu d'une lessive de soude, on emploie, comme précipitant, une solution d'acide sulfurique en quantité et de concentration convenable, on obtient un produit mou et peu consistant.

286 490 — 3 mars 1899. — Cohn et Geisenberger. — Procédé de fabrication de l'azote de l'air.

Le procédé consiste, en principe, à soumettre à l'électrolyse des gaz ou de l'air dissous dans un électrolyte ; cet air peut avoir la composition normale ou être modifié de façon que les proportions d'oxygène et d'azote qu'il renferme soient les plus favorables, suivant la nature du composé azoté qu'on veut obtenir.

Cet air, plus ou moins riche en azote ou en oxygène, peut être préalablement dissous dans l'électrolyte et ce-

lui-ci mis en circulation dans l'appareil électrolyseur ; ou bien le liquide peut rester stationnaire, l'air ou les gaz traversant alors l'électrolyte à l'état le plus divisé possible pour en maintenir toujours la même proportion en dissolution.

La nature de l'électrolyte est aussi choisie suivant les corps que l'on veut obtenir.

Quelle que soit celle des deux méthodes opératoires qu'on adopte suivant que l'électrolyte est acide, alcalin ou neutre, il se forme de l'ammoniaque, des oxydes d'azote ou des cyanures, ou aussi des sels ammoniacaux, nitreux, ou des cyanates, et ce, plus ou moins mélangés.

Par exemple, en électrolysant l'air dans un électrolyte acide, tel que de l'eau acidulée d'acide sulfurique, il se forme de l'azotate et de l'azotite d'ammoniaque : l'ammoniaque domine.

Dans un électrolyte alcalin, tel qu'une dissolution de soude caustique, il se forme un azote pouvant contenir des traces d'ammoniaque.

Ce que l'inventeur appelle électrolyse de l'air ou des gaz, c'est l'influence électrique qu'ils subissent lorsqu'ils sont dissous ou amenés dans un électrolyte soumis à l'influence de l'énergie électrique, ou traversé par elle.

Dans la majorité des cas, tout ou partie des produits solides, gazeux ou liquides de l'électrolyse, servent à la combinaison désirée.

L'air, les gaz ou autres corps destinés à former les corps dérivés devant se combiner et conduits dans l'électrolyte, peuvent être amenés et dissous sous la forme d'éléments ou déjà en partie combinés. Ainsi, par exemple, l'air, l'oxyde de carbone (pour des cyanures) dans une solution acide (eau et acide sulfurique), etc., etc. L'air ou les gaz sont utilisés à une pression supérieure ou inférieure à la pression atmosphérique et sous une température plus ou moins élevée que celle ambiante.

On comprend que l'invention, basée sur l'action électrolytique générale décrite ci-dessus dans son ensemble et reposant principalement sur l'électrolyse de l'air, dans les conditions qui viennent d'être mentionnées, soit indépendante des dispositions particulières des appareils employés pour sa réalisation.

286 451 — 2 mars 1899. — Société dite : Delainage, Verriétois, Peltzer et Cie. — Nouveau procédé de teinture sur cuir.

On peut reproduire, en une fois, sur le cuir, des dessins d'une infinie variété, en une ou plusieurs couleurs. Voici comment on procède :

Le dessin à reproduire est imprimé, en couleurs solubles à l'eau, sur une substance quelconque (par exemple, du papier) ; il suffit alors d'étendre une feuille ainsi préparée sur le cuir humide et de l'y maintenir pendant quelque temps sous pression,

Il en résulte une énorme économie de temps et de

main-d'œuvre et le résultat est supérieur à tout ce que l'on pourrait faire par les meilleurs procédés actuellement en usage et dont le moindre défaut est un prix de revient considérable.

285 523 — 4 mars 1899. — **André Guasco.** — **Accumulateur d'aldéhyde formique.**

Cet accumulateur est constitué au moyen d'un corps réfractaire, à la fois poreux et absorbant, auquel on peut donner une forme convenable, massive ou creuse, à volonté, mais de préférence la forme d'un récipient dans lequel on place le corps à faire absorber jusqu'à ce que l'on s'aperçoive que la matière constitutive du récipient est pénétrée à saturation par le liquide renfermant l'aldéhyde en dissolution. Dans le cas où l'accumulateur a la forme d'un récipient, il est avantageux de placer au fond un corps spongieux permettant de maintenir une petite réserve de liquide imprégnateur.

On renverse alors dans un récipient l'excédent du liquide absorbé.

La matière formant l'accumulateur sera, par exemple, de la porcelaine d'amiante dégourdie, de la terre de pipe, du carton d'amiante ou tout corps analogue, pourvu qu'il soit à la fois poreux et absorbant.

Quant au liquide dont on imprègne la matière, c'est une solution quelconque contenant de l'aldéhyde formique et de préférence du trioxyméthylène dissous dans de l'alcool ou de l'éther. Ces deux véhicules étant très volatilisables, produisent par unité superficielle un dégagement considérable d'aldéhyde formique (ce qui ne peut être obtenu avec les solutions aqueuses), ce qui permet d'établir des appareils de très petites dimensions ayant un rendement considérable.

Cette dissolution à base d'alcool, d'éther, ou des deux combinés, donne un produit d'une composition si homogène que sa tension de vapeur reste constante, quelle que soit la quantité de liquide soumise à l'évaporation, pourvu naturellement que la surface d'évaporation reste la même, à condition toutefois qu'il n'y ait pas de trop grands écarts de température, d'où il résulte que le petit récipient, imprégné de liquide, donne toujours la même quantité de vapeurs aldéhydiques, quel que soit le quantum de liquide dont il reste imprégné, c'est-à-dire que le dégagement de vapeurs reste constant jusqu'à ce que l'épuisement soit complet.

286 524 — 4 mars 1899. — **Pauly.** — **Procédé et production de dérivés N-alcoylés de l'iminotriacétoneamine et de produits de réduction qui en dérivent.**

En traitant la triacétoneamine par du brome en solution d'acide bromhydrique fort, on arrive au sel bromhydrique d'une dibromotriacétoneamine. Par digestion de ce sel avec de l'ammoniaque, les deux atomes de brome, qui sont entrés dans le noyau, peuvent être remplacés par le groupe NH, et il se forme une base nouvelle de la for-

mule empirique $C^2H^{10}N^2O$, à laquelle on a donné le nom de : Iminotriacétoneamine.

On peut préparer des dérivés N-alcoylés de ce corps par les méthodes suivantes :

1° En traitant l'iminotriacétoneamine par des alcoylés halogénés, tels que l'iodure de méthyle, etc., et en décomposant ensuite les produits ainsi obtenus à l'aide des alcalis.

2° En traitant la diazoiminotriacétoneamine ou ses sels par des amines primaires, tels que la méthylamine, etc.

Les bases, préparées de la manière indiquée dans le (2) sont isomériques de celles obtenues par la méthode (1).

En traitant l'iminotriacétone par des agents réducteurs, par exemple l'amalgame de sodium, on arrive à un certain produit de réduction, caractéristique.

Ce produit peut être transformé en ses dérivés N-alcoylés, en le traitant par des alcoylés halogénés.

Ces dérivés N-alcoylés du produit de la réduction de l'iminotriacétoneamine, peuvent être également obtenus en partant des dérivés N-alcoylés de l'iminotriacétoneamine et en les réduisant de la manière ci-dessus indiquée.

286 533 — 4 mars 1899. — **Société Chemische Fabrikenvorm. Weiler-ter-Meer.** — **Production d'une nouvelle combinaison de l'hexaméthylènetétramine.**

A l'aide de l'hexaméthylènetétramine, on peut produire des corps à effets antiseptiques respectivement antibactériques et relativement stables (comme tels ou sous forme de leurs dérivés halogénés).

Cette invention est basée sur cette nouvelle notion que l'hexaméthylènetétramine convient à la production de ces corps nouveaux qui, par un mode d'action favorable, sont relativement durables : dans ce but, on le fait agir (soit comme tel, soit sous forme de combinaison, par exemple, sous forme de dérivés d'alkyles halogénés de l'hexaméthylènetétramine) sur le tétraiodure de pyrrol ou (soit comme tel, soit sous forme de dérivés halogénisés) sur des sulfacides (à l'état éventuellement halogénisé) de la série aromatique, par exemple, de phénol, d'aniline.

Contrairement aux combinaisons d'iodoforme, notamment d'iodoformol et d'iodoformine, les nouvelles combinaisons du pyrrol sont remarquablement stables à la cuisson dans l'eau et inaltérables à l'air.

A la cuisson avec des acides et des alcalis, elle se séparent en leurs composants dont elles présentent des produits d'addition moléculaires.

286 568 — 6 mars 1899. — **Hoffmann procédé pour solidifier le pétrole.**

Ce procédé consiste, en principe, à mélanger le pétrole, à une addition de savon pur et de stéarine, en remuant, et à chauffer le mélange jusqu'à ce que les matières additionnées fondent, ce qui, en continuant de

remuer, constitue une masse homogène qui se fige en refroidissant.

Les proportions suivantes se recommandent, à titre d'exemple, pour le mélange : 91 parties de pétrole, 7 parties de savon pur, 2 parties de stéarine ; mais, ces proportions peuvent être modifiées en variant la quantité de combustible liquide de façon que la masse figée puisse représenter différents degrés de consistance, selon les besoins et les circonstances (dure comme de la cire ou comme une crème).

286 100 — 20 février 1899. — Borchers. — Nouveau procédé et appareil pour l'utilisation des gaz et de l'excédent calorifique développés par la fusion électrique.

286 231 — 24 février 1899. — Claus. — Procédé pour la purification des eaux résiduelles et autres.

284 627 — 13 février 1899. — Société Wassermann et Jøger. — Certificat d'addition au brevet pris, le 3 janvier 1899, pour procédé et appareil pour la fabrication de l'acide stannique.

286 127 — 20 février 1899. — Ferguson. — Perfectionnement apportés aux amorces fuminantes pour catouches de dynamite.

286 623 — 25 février 1899. — Thivet. — Fusée-signal rapide s'allumant seule.

286 123 — 20 février 1899. — Baermann. — Procédé combiné d'épuration et de purification par filtrage, de la chaux de sucre.

286 084 — 18 février 1899. — Société française des fourrures nouvelles à l'abri des mites et sans odeur. — Nouveaux genre de fourrure artificielle et son procédé de fabrication.

286 105 — 20 février 1899. — Gruz. — Procédé de métallisation pour la fabrication des imitations de vieux cuirs repoussés ou unis.

286 149 — 21 février 1899. — Combret. — Procédé perfectionné, de tannage ou naturalisation des cuirs et peaux de toute nature.

286 255 — 25 février 1899. — March. — Cuir artificiel et procédé pour le fabriquer.

280 647 — 27 février 1899. — Société Badische Anilin et Soda Fabrik. — Certificat d'addition au brevet pris, le 17 août 1898, pour procédé pour la production d'anhidride sulfurique.

286 287 — 25 février 1899. — Manufacture lyonnaise de matières colorantes. — Procédé pour la transformation de certains colorants contenant du soufre en nouveaux colorants sur la fibre.

286 428 — 7 mars 1899. — Rojat. — Filtre tubulaire sans manche, système Rojat.

286 465 — 2 mars 1899. — Sorel. — Procédé permettant la fermentation industrielle des jus riches de betteraves ou tous liquides similaires en vue d'obtenir des flegmes sans odeur ni goût décelant leur origine.

270 353 — 28 février 1899. — Lavy. — Certificat d'addition au brevet pris, le 9 septembre 1897, pour un appareil à rectifier les alcools et autres produits.

280 597 — 28 février 1899. — Barbier. — Certificat d'addition au brevet pris, le 16 août 1898, pour refroidisseur-aérateur-pasteurisateur, pour distilleries agricoles ou industrielles.

286 367 — 28 février 1899. — Ferrel. — Procédé et appareil pour imprégner les bois ou autres corps cellulaires de matières préservatrices et incombustibles en solution.

286 335 — 28 février 1899. — Patou et Pujol. — Procédé et appareil pour le tannage des cuirs et peaux.

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.

AVIS. — OFFRES ET DEMANDES

GOUVERNEMENT FÉDÉRAL HELVÉTIQUE

Mise au concours

La loi fédérale concernant la fabrication et la vente des allumettes, du 2 novembre 1898, autorise le Conseil fédéral à « acquérir et à communiquer aux fabricants les nouveaux procédés de fabrication qui se recommanderaient tout particulièrement à son attention au point de vue de la santé et de la sécurité des ouvriers et du public ». Cette loi prévoit non seulement la fabrication des allumettes suédoises, mais vise notamment à encourager la fabrication d'une allumette non dangereuse, ne contenant pas de phosphore blanc et pouvant s'allumer sur toute surface.

Le Conseil fédéral invite en conséquence les propriétaires de produits de ce genre, en Suisse et à l'étranger, qui seraient disposés à vendre leurs inventions à adresser leurs offres, d'ici la fin de septembre prochain, au Département fédéral de l'Industrie, à Berne.

Ces offres doivent renfermer :

1. la composition exacte, au point de vue quantitatif, de la pâte fulminante ;
2. l'exposé précis du mode de fabrication ;
3. des échantillons d'allumettes dans le ou les paquetages projetés ;
4. les conditions auxquelles le propriétaire céderait son procédé au Conseil fédéral.

Les produits transmis seront soumis à l'examen d'une commission d'experts, sous garantie du secret de fabrication.

Berne, le 14 juillet 1899.

Par ordre du Conseil fédéral,
Chancellerie fédérale suisse.

Le directeur-gérant : Bernard TIGNOL.

Laval, Imprimerie parisienne. L. BARNEAUD & C^{ie}.