

# 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° 128.

TOME XI.

AOÛT 1900

## L'INDUSTRIE DES VERNIS GRAS (suite) (1)

Les gommés dont nous venons de parler sont, au point de vue chimique, des corps fort peu connus. Néanmoins, on peut dire que la plupart des copals contiennent en majeure partie des acides résiniques et résinoliques, car il est facile de les saponifier.

Les gommés sont des composés renfermant de l'hydrogène, de l'oxygène et du carbone. L'analyse élémentaire d'échantillons connus a été faite par Filhol (2) et a donné les résultats suivants :

	Madagascar.	Zanzibar.
Carbone. . . . .	79.80	80.66
Hydrogène. . . . .	10.78	10.57
Oxygène. . . . .	9.42	8.77

Nous avons dosé l'azote que pouvaient contenir les différentes gommés couramment employées dans l'industrie. Les nombres obtenus, sont toujours très faibles, mais on trouve de l'azote dans des échantillons très propres et paraissant ne contenir aucune impureté, ni aucuns débris organiques, débris auxquels on pourrait logiquement attribuer l'origine de l'azote organique. Quoi qu'il en soit, voici les nombres que nous avons obtenus.

(1) Voir le numéro du mois de mars.

(2) 1842. Thèse soutenue, devant la Faculté des sciences de Paris.

Zanzibar. . . . .	0.875 0/0
Madagascar. . . . .	0.175
Angola rouge . . . . .	1.31
Benguela . . . . .	0.175
Kauri. . . . .	0.26
Brésil. . . . .	0.43

Dans les mêmes conditions, le caoutchouc para nous a donné, 3,67 0/0.

L'action des alcalis et des acides a été étudiée par Max Bottler dans le *Dingler's Polytechnisches Journal* en 1897. On trouvera une traduction de ce travail dans le *Moniteur Scientifique* de mars 1898.

Dans l'acide sulfurique concentré le copal de benguela se dissout en donnant une solution rouge brun ; La sierra Leone et l'angola donnent une solution rouge foncé ; il en est de même pour le copal de Zanzibar.

La soude, ou la soude alcoolique, ne permet pas une saponification complète ; en général le copal se gonfle et une partie seulement entre en dissolution.

Le Dr Saac (1) a fait une étude complète de l'action d'une foule de corps sur différentes gommés, nous résumons son travail dans le tableau suivant ; pour les gommés nous intéressant.

Eau bouillante. — La colophane s'empâte, le dammar s'agglomère, les copals ne changent pas.

(1) *Annales de chimie et de physique*, 1869, 4<sup>e</sup> série, t. XVI, p. 421.



**Alcool.** — Le dammar est insoluble, les copals s'agglutinent.

**Ether.** — Le dammar et la colophane se dissolvent, les copals se gonflent.

**Acide acétique.** — Sans action, sauf sur la colophane qui se gonfle.

**Soude caustique.** — Dissout difficilement la colophane, sans action sur les autres gommes (?)

**Essence de térébenthine.** — Gonfle les copals, dissout bien le dammar, la colophane.

**Huile de lin cuite, bouillante.** — Sans action sur les copals, dissout le dammar et la colophane.

**Benzine.** — Copal et succin insolubles, dissout bien le dammar et la colophane.

On peut remarquer qu'il n'y a pas concordance sur certains points avec les résultats énoncés par Max Bottler. Il est certain que ce dernier a raison, notamment en ce qui concerne l'action des alcalis, action qu'il a parfaitement décrite. Nous aurons d'ailleurs occasion de résumer en un tableau les caractères chimiques des différentes gommes.

En reprenant l'étude faite par le Dr Sacc, Vogel (1) a montré que l'alcool amylique était un excellent dissolvant du copal. Bien avant ces deux auteurs, Napier avait utilisé la solubilité de la gomme copal dans l'huile essentielle de cajepout pour le différencier du succin qui est complètement insoluble (2). Le copal dissout dans l'huile de cajepout donne une solution miscible à l'alcool sans trouble ni coagulation.

Mais ce qu'il convient de reprocher à beaucoup d'auteurs, c'est qu'ils oublient d'indiquer sur quels genres de copals ont porté leurs investigations, et nous avons déjà eu occasion de le dire, on désigne sous le nom générique de *copals* une quantité considérable de gommes ayant des propriétés très différentes et donnant en fabrication des résultats encore plus différents.

Cette observation peut s'appliquer au travail de M. Freidburg (3) qui a examiné le copal dur d'Afrique, sans autre indication d'origine. Il a indiqué une réaction très nette obtenue par l'action de l'aldéhyde benzoïque : solubilité très rapide mais prise en masse presque immédiate sous forme de gelée de la dissolution obtenue. Le copal fondu est attaqué par le soufre avec dégagement d'hydrogène sulfuré. L'ammoniaque donne un produit blanc complètement volatil ; l'acide chlorhydrique concentré attaque fai-

blement et l'acide chromique est sans action. Le meilleur dissolvant serait le cinéol (1).

L'action de l'acétone anhydre, qui est un dissolvant remarquable, a été également étudiée, mais toujours sans indication de la nature du copal soumis à l'expérience. A froid, sur la gomme copal employée, la dissolution se faisait rapidement à condition de chauffer la gomme au préalable jusqu'à commencement de fusion : 2,8 d'acétone pour 1 de copal. Le vernis obtenu ainsi sèche instantanément (2).

La solubilité dans l'essence de térébenthine et les huiles grasses et essentielles, sous l'influence de la chaleur et de la pression a fait l'objet d'une étude de Violette sur laquelle nous aurons à revenir plus loin (3).

Toutes ces actions des différents composés, au point de vue dissolvants, méritent de fixer l'attention du fabricant qui a le plus grand intérêt à les bien connaître car il peut en tirer partie dans une foule de cas. Malheureusement tous les travaux publiés ne présentent pas une assez grande précision et il y a intérêt à résumer sur chaque variété les faits qui paraissent le mieux acquis ; c'est ce que nous faisons ci-dessous.

**ZANZIBAR.** — L'alcool amylique le gonfle et arrive à en dissoudre une notable partie, l'aniline et l'éther nitrique agissent énergiquement. L'essence de térébenthine l'attaque peu. L'alcool le ramollit sans le dissoudre. A l'ébullition prolongée l'alcool peut dissoudre 10 à 12 0/0.

**MADAGASCAR.** — Se comporte à peu près comme le copal de Zanzibar. L'alcool bouillant peut dissoudre 17 à 18 0/0.

**SIERRA LÉONE.** — L'alcool à 96° arrive à en dissoudre 40 0/0. L'aniline et l'éther nitrique en dissolvent une proportion plus grande encore. L'essence de térébenthine oxygénée donne une dissolution complète.

**BRÉSIL.** — L'alcool bouillant peut en dissoudre 38 à 40 pour 100 ; l'essence oxygénée ne donne pas, comme avec la Sierra Léone, une dissolution complète, mais on peut y parvenir par traitements successifs. L'aniline et l'éther nitrique agissent énergiquement. A chaud, l'alcool amylique peut donner une dissolution presque complète.

**ANGOLA.** — Andès est arrivé à le dissoudre complètement dans l'essence de térébenthine, après 10 ou 12 années de contact ; mais, comme le fait observer M. Livache, il est plus logique d'attribuer cette

(4) Le cinéol ou eucalyptol est un dérivé terpénique très répandu.

(1) Wiederholot, *Bulletin de la Société chimique*, 1864, II, 476

(2) *Comptes rendus*, t. LXIII, p. 461, 1866.

(1) *Moniteur scientifique*, octobre 1881.

(2) *Moniteur scientifique*, octobre 1863.

(3) *Moniteur scientifique*, septembre 1891.



dissolution à l'oxydation de l'essence de térébenthine ; l'huile de cajeput le dissout complètement l'aniline en dissout la plus grande partie, mais, comme toutes les dissolutions dans l'aniline, la solution est très foncée. L'alcool bouillant dissout environ 33 0/0 d'angola rouge.

**BENGUELA.** — Se comporte à peu près de la même façon que l'angola : l'alcool bouillant dissout de 25 à 27 0/0.

**MANILLE.** — Après exposition à l'air, Max Bottler, prétend à une dissolution complète dans l'alcool ; à chaud, on peut dissoudre de suite 75 à 90 0/0 selon la dureté de la gomme, l'éther nitrique donne également une dissolution complète ; après exposition à l'air, d'après Vogel, l'éther peut également donner une dissolution complète.

**DAMMAR.** — La dissolution dans l'essence de térébenthine est complète, le chloroforme et la benzine le dissolvent incomplètement même à chaud ; à froid il en est de même pour l'alcool et l'éther. L'alcool bouillant ne dissout guère que 40 0/0.

**KAURI.** — L'alcool bouillant arrive à en dissoudre 65 0/0, une partie assez notable peut également se dissoudre dans l'essence de térébenthine à condition d'agiter et de laisser l'action se manifester longtemps.

A côté de ces produits naturels, que l'industrie emploie tous les jours et auxquels on donne la solubilité dans les huiles au moyen d'une cuisson préalable, le commerce allemand fournit depuis un certain nombre d'années des produits tout préparés susceptibles de donner, par simple dissolution à chaud dans l'huile de lin et l'essence, des vernis ayant de suite la limpidité et la siccativité désirées. Les noms sous lesquels sont offerts ces produits sont fort nombreux ; nous n'en citerons pas et nous nous contenterons de dire que les usines où ils se fabriquent prennent le nom de *fonderies de copals*.

Nous avons examiné un grand nombre de ces corps et nous avons constaté qu'ils étaient en effet susceptibles de donner des vernis ; il est plus difficile de porter un jugement sur la valeur des vernis obtenus, mais, ce qui est certain, c'est que l'industriel qui voudrait fabriquer par cette méthode opérerait en véritable aveugle, puisqu'aucune indication ne lui est donnée sur la nature du produit. Il est vrai que la simplicité de la méthode réduit à néant le rôle du fabricant.

Quand on soumet à l'incinération ces copals fondus, on constate qu'il reste une quantité notable de cendres ; dans un copal fondu, destiné à la préparation d'un vernis pour parquets, nous avons trouvé 9,21 0/0

de cendres, et en examinant ces cendres nous avons constaté la présence du plomb, du manganèse et du calcium. Le plomb et le calcium ont été dosés et nous avons trouvé les nombres suivants :

PbO . . . . .	2.82 0/0
CaO . . . . .	3.25 0/0

On peut donc en conclure que le travail de fabrication consiste à fondre les gommés et à ajouter des sels de plomb et de manganèse qui permettent d'obtenir par dissolution un produit immédiatement siccatif.

C'est une partie des opérations que fait le fabricant de vernis. Aussi l'emploi de ces produits ne conduit-il pas, malgré l'annonce des prospectus, à une économie sur les prix de revient.

*Analyse des gommés.* — L'analyse des gommés présente de sérieuses difficultés. Au point de vue de l'examen qualitatif, on peut se servir des indications de solubilité données par Von Schmidt et Erban ; on en trouvera une marche systématique dans le livre de M. Halphen (1). Le praticien se fie généralement aux connaissances pratiques qu'il a pu acquérir et quand il s'agit d'une variété bien définie ces connaissances sont encore le meilleur guide.

En cas de doute sur l'origine d'une gomme, on peut utiliser la détermination de constantes, en prenant :

1° le chiffre de l'acide, c'est-à-dire le titre acidimétrique des acides libres ;

2° le chiffre de Kottstorfer indiquant les acides totaux après saponification potassique ;

3° le nombre d'iode, au titre de Hübl ; poids d'iode qui peuvent fixer 100 parties de gomme.

Le chiffre de l'acide s'obtient en dissolvant 1 gr. de gomme de l'alcool à 95° filtrant sur un filtre taré, et titrant l'acidité de la solution filtrée par la soude alcoolique demi-normale, en présence de phénolphtaléine. Connaissant l'insoluble restant sur le filtre taré on ramène facilement le titre acide à 100 de gomme.

On recommande de faire la dissolution dans un ballon avec réfrigérant ascendant. Ce procédé n'est pas commode : la gomme non dissoute reste attachée aux parois du ballon et il n'est plus possible de la recueillir sur le filtre taré.

Nous préférons opérer dans une capsule en porcelaine tarée, décanter la solution alcoolique et porter la capsule à l'étuve pour chasser l'alcool en excès ; dans ces conditions on peut déterminer très exactement la quantité de gomme entrée en solution.

Pour le chiffre de Kottstorfer, on fait bouillir 1 gr.

(1) Halphen. *La pratique des essais commerciaux.* — Matières organiques.



de résine avec 25 cc. de solution alcoolique demi-normale de potasse libre, on étend avec 100 cc. d'alcool à 95° et on titre la potasse libre à l'aide d'une solution demi-normale d'acide chlorhydrique. Ayant employé  $n$  cc de la solution acide, l'indice de Kottstorfer sera :

$$28,05 \times (25 - n)$$

Quant au nombre d'iode, on le prend, soit sur la solution alcoolique de gomme soit sur la solution alcoolique et l'insoluble réunis.

L'iode ajouté est en solution ainsi préparée.

Iode bi-sublimé . . .	50 gr.
Bichlorure de mercure .	60 gr.
Alcool . . . . .	1 litre.

Après 24 heures de contact en employant assez de solution d'iode pour qu'après ce laps de temps le liquide soit encore coloré en brun, on ajoute une solution au dixième d'iodure de potassium en quantité telle que l'adjonction d'eau distillée ne donne pas de précipité d'iodure de mercure. Dans le liquide filtré, additionné d'empois d'amidon, on titre l'iode à l'aide d'une solution décinormale d'hyposulfite de soude. On titre de même 10 cc. de la solution d'iode.

En opérant sur 1 gramme de gomme, si l'on a employé  $V$  cc. d'iode,  $n$  cc. d'hyposulfite de soude pour le titrage de la solution d'iode et  $n'$  cc. pour le titrage de l'iode restant dans la solution alcoolique de gomme, le nombre d'iode sera donné par la formule suivante :

$$\left( \frac{V \times n}{10} - n' \right) \times 0,0127 \times 100$$

Cette méthode qui paraît facile, présente, au contraire, d'assez grandes difficultés. La réaction colorée est peu nette à cause de l'absorption des liquides par la gomme qui n'est pas entrée en dissolution.

Nous commençons par donner les nombres qui ont été obtenus par cette méthode (1).

	Chiffre de l'acide	Chiffre de l'iode		
		Köttstorfer	Liquide et résidu	Liquide seul
Zanzibar . . . . .	non déterminable	91	»	»
Angola blanc . . .	»	130.9	»	»
Angola rouge . . .	»	147.2	»	»
Dammar . . . . .	31.8	46.8	63.5	63.4
Colophane . . . .	146	167.1	»	115.7

Nous avons repris la détermination des 2 premières constantes pour toute la série des gommes dont nous avons donné déjà les caractères généraux ; nous consignons dans le tableau suivant les chiffres que nous avons trouvés.

(1) Halphen. *Pratique des essais commerciaux*.

	Chiffre de l'acide	Chiffre de Köttstorfer
Zanzibar . . . . .	86.8	67.3 à 72.9
Madagascar . . . .	81.5 à 89.7	72.9
Angola rouge . . . .	141 à 142.7	140.2 à 145.8
Benguela . . . . .	129.8 à 130.5	134.6
Brésil . . . . .	124.6 à 129.5	140.2 à 143
Siera Léone . . . .	129.3 à 130	129 à 131.8
Kauri (qualité courante) . . . .	77.3 à 78.3	95.3 à 98.1
Kauri (Chips) . . . .	79.2 à 81.3	89.6
Dammar . . . . .	35.5 à 39.2	39.2
Colophane . . . . .	168.3 à 171.1	168.3 à 173.9

On a proposé d'utiliser la détermination des 3 constantes dont nous venons de parler pour arriver à déterminer les proportions des différentes gommes dans un mélange où l'analyse qualitative aurait indiqué au plus 3 gommes. Connaissant les constantes des 3 gommes en quantités inconnues  $x, y, z$  on comprend qu'il soit facile d'en déterminer les proportions par la simple résolution d'une équation du premier degré à 3 inconnues.

M. Max Bamberger a déterminé l'indice méthyllique (1) d'un assez grand nombre de gommes. Il appelle indice méthyllique la quantité de méthyle, 0,1 pour 100, qui se sépare d'une gomme quand on la chauffe avec une solution d'acide iodhydrique. On recueille l'iodure de méthyle formé dans une solution alcoolique de nitrate d'argent et on pèse l'iodure d'argent obtenu. On trouvera la description complète de la méthode et de l'appareil employés dans le *Moniteur Scientifique* (2).

Voici quelques résultats publiés par M. Max Bamberger.

Zanzibar . . . . .	0
Colophane . . . . .	0
Dammar . . . . .	0
Kauri . . . . .	7.1

Comme on le voit, parmi les nombres donnés une seule gomme contiendrait des groupes methoxylés ( $\text{OCH}_3$ ). Ce chiffre est intéressant à retenir.

**Résinates et Linoléates.** — La nécessité de produire à bon marché une foule de vernis communs a conduit depuis longtemps à l'emploi de la colophane. Les gommes de bonne qualité coûtent toujours fort cher ; il n'est pas rare de payer 8 à 9 francs le kilog. les beaux morceaux de Zanzibar ; les qualités courantes de belle Kauri, ou de Copal dur se paient facilement de 4 à 5 francs le kilog. Comme la colophane ne coûte guère que 15 à 20 francs les 100 kilog, elle

(1) *Moniteur Scientifique* septembre 1891.

(2) *Moniteur Scientifique* mai 1891.



permet d'obtenir des vernis à très bas prix ; mais les vernis ainsi obtenus ne présentent aucune solidité et on enlève très facilement la pellicule qu'ils laissent après dessiccation par simple frottement de la main : on dit qu'ils *farinent*.

On a proposé pour corriger ce défaut 2 procédés : soit l'emploi des résinates, soit l'usage de résines durcies : nous reviendrons plus loin sur ce second moyen.

Les résinates s'obtiennent facilement par doubles décompositions. Nous savons, en effet, que la colophane entre facilement en dissolution dans les solutions aqueuses de soude en donnant un résinate soluble à l'eau : une solution dans l'eau d'un sel alcalino-terreux ou d'un sel de métal lourd, donnera, avec le résinate alcalin, un résinate insoluble. Les résinates les plus employés sont ceux de chaux, de zinc, de manganèse et de plomb. Le résinate insoluble est filtré, passé à la presse et séché à une température modérée.

Les résinates donnent des vernis par dissolution dans l'huile de lin chaude et addition d'essence de térébenthine ou de ses succédanés.

Le plus intéressant de tous les résinates est celui de manganèse qui jouit, en dehors des propriétés générales des autres résinates, de celle de donner des vernis extrêmement siccatifs ; c'est pourquoi on l'emploie en mélange avec les résinates alcalino-terreux notamment. On l'obtient en précipitant par le sulfate de manganèse. Associé au résinate de zinc, qui présente une grande dureté, il permet d'obtenir un vernis commun très convenable.

Les résinates colorés s'obtiennent en dissolvant la matière colorante organique dans la solution alcaline de résine et en ajoutant au précipitant de la résine, le précipitant nécessaire à la matière colorante.

On a également proposé l'emploi du linoléate de manganèse, surtout pour la fabrication des siccatifs ; on prépare un savon alcalin et on précipite par une solution aqueuse de sulfate de manganèse.

**Durcissement des résines.** — Cette question a été traitée d'une façon remarquable par le Dr Eugène Schaal (1). Il a examiné les combinaisons que peuvent donner les acides provenant des résines, avec les alcools plus ou moins élevés, les phénols, les naphthols, etc. et il a reconnu qu'il y avait élimination d'eau et formation de composés genre éthers et même de véritables éthers. Ces corps ont la propriété d'être insolubles dans la soude, alors que les résines d'où ils dérivent sont en général très solubles.

Parmi ces éthers résiniques, certains sont des sub-

stances molles, d'autres sont au contraire très dures et leur emploi dans la fabrication des vernis présente un avantage marqué sur les résines naturelles. La séparation des substances molles peut se faire 1° par distillation dans le vide à 300-350° ; 2° par l'action d'un gaz inerte ; 3° par des dissolvants comme les alcools étendus ; 4° par la vapeur d'eau surchauffée.

L'auteur a préconisé la chauffe des sels métalliques des acides résiniques avec des composés halogènes ou à base de soufre, des phénols et substances homologues. Il est avantageux d'ajouter d'acide acétique anhydre ou de glycérine : on obtient alors un mélange d'éthers.

Voici, par exemple, une application de la méthode au durcissement de la colophane : on chauffe pour chasser les produits volatils ; le résidu formé principalement d'acide résinique solide est additionné de 10 0/0 de glycérine. On continue à chauffer en brassant tant qu'il se dégage de la vapeur d'eau. On distille la matière brute qu'on peut séparer en résine, molle et résine très dure.

Plus tard le Dr Schaal a indiqué comme préférable la séparation des parties molles uniquement après éthérification, sans séparation préalable par la distillation de la résine brute (1).

La dernière méthode recommandée est la suivante (2) : on fait couler lentement l'alcool ou le phénol dans les acides résineux ou résiniques chauffés ; on produit un vide partiel et on enlève la vapeur d'eau au fur et à mesure de sa formation, on évite ainsi les débordements tout en produisant l'éthérification rapidement ; à la distillation finale des éthers bruts, on fait usage de gaz inertes préalablement chauffés tout en introduisant lentement des solvants volatils (benzine ou essence de térébenthine). L'éther encore fondu on peut y ajouter des préparations siccatives. Comme on le voit cette dernière façon de procéder a dû être appliquée à la fabrication des copals fondus dont nous parlions plus haut.

Les sels que peuvent former les acides résiniques se ramollissent à températures plus élevées que les résines. C'est sur ce principe qu'est basé le brevet Zimmer (3) pour le durcissement des résines. Principalement pour les raisons économiques, ce métal employé est le calcium, sous forme de chaux anhydre ou hydratée ou de carbonate de chaux ; on ajoute ces corps aux résines fondues, simplement ramollies ou dissoutes.

La revendication de la préparation de ces produits

(1) Certificat d'addition, 1886

(2) Certificat d'addition, 1890

(3) Zimmer. Brevet n° 162 098, 1884

(1) Eug. Schaal. Brevet n° 164 486, 1884



dénommés « résines durcies » date de l'année 1885 (1). L'auteur recommande d'opérer sur la résine fondue en employant 90 à 110 grammes de chaux par kgr. de résine. En dissolvant 1 partie de résine durcie fondue dans 1 partie d'huile cuite et ajoutant cette dissolution à une solution chaude de 150 gr. de soufre dans 250 gr. d'huile, on obtient après refroidissement, est-il dit, une matière propre à remplacer le caoutchouc.

Dans un brevet plus récent (4), on retrouve exactement ce qui est indiqué, dans le brevet Zimmer. Les proportions seules sont différentes :

Résine fondue ou dissoute.....	16 parties
Chaux hydratée.....	1 »
Soufre.....	1 »

Comme dans le brevet Schaal il est également recommandé d'opérer dans un vide partiel et d'enlever rapidement les vapeurs formées.

Actuellement, pour ce qui est des résines durcies, l'industrie des vernis utilise tout au moins une partie des travaux que nous venons de citer ; mais on peut affirmer que chaque fabricant opère avec des méthodes qui lui sont propres et qu'il s'empresse de ne pas publier.

Cette question est d'ailleurs fort importante car le commerce des vernis communs se fait sur une échelle très grande et le plus léger perfectionnement joue un rôle considérable dans la faculté d'écoulement des produits fabriqués.

CH. COFFIGNIER.

(A suivre)

## FABRICATION DU VINAIGRE ET DE L'ACIDE ACÉTIQUE

(Suite).

Sur ce sujet encore et en matière de conclusion, nous ne saurions mieux faire que de citer le passage suivant du remarquable ouvrage de MM. Villiers et Collin, le *Traité des Altérations et Falsifications des Substances alimentaires* :

« De même, le poids de l'extrait est du même ordre que celui d'un vin de degré alcoolique correspondant. On admet en général que l'extrait ne diminue que dans une faible proportion pendant l'acétification et que cette diminution est de 10 p. 100. Si l'on tient compte en même temps de la perte qui se produit par la transformation de l'alcool en acide acétique, et si on l'évalue à 15 p. 100, on trouve, pour les poids d'acide acétique et d'extrait contenus

dans des vinaigres préparés avec des vins de 6 à 12°, les résultats suivants qui sont calculés en supposant que le rapport de l'alcool à l'extrait soit égal à 4,5 pour les vins rouges et à 6,5 pour les vins blancs.

Titre alcoolique du vin	Acide acétique par litre de vinaigre	Poids minimum de l'extrait à 100°, par litre de vinaigre	
		Vinaigres de vin rouge	Vinaigres de vin blanc
6°	52 gr. 63	9,53	6,59
7°	61 » 40	11,12	7,69
8°	70 » 17	12,71	8,78
9°	78 » 94	14,30	9,88
10°	87 » 71	15,88	10,98
11°	96 » 49	17,47	12,08
12°	105 » 26	19,06	13,18
Rapport maximum de l'acide acétique à l'extrait à 100° par litre de vinaigre .....		5,52	7,99

« Nous ajouterons que ce minimum pour l'extrait et ce maximum pour le rapport de l'acide acétique à l'extrait, sont atteints très rarement ; un vinaigre de vin normal donne presque toujours un poids d'extrait notablement supérieur, et un rapport de l'acide acétique à l'extrait moins élevé.

« Les minima indiqués pour les vinaigres de vins blancs ne sont pas applicables aux vinaigres préparés avec les vins de raisins secs, dont l'extrait est au moins aussi considérable que celui des vins rouges.

« Si le rapport de l'acide acétique à l'extrait est supérieur à ces limites, et si, en même temps, on ne trouve qu'une faible proportion de crème de tartre, on aura l'indication très probable d'une addition de vinaigre d'alcool.

« Il peut se présenter cependant une difficulté qui ne permet pas toujours de conclure avec certitude à une addition de vinaigre d'alcool. Lorsque l'on a trouvé des poids de crème de tartre et d'extrait inférieurs aux limites précédentes, et un rapport de l'acide acétique à l'extrait supérieur à ces limites, le fabricant de vinaigre en donne souvent une explication plausible et qui même est vraie quelquefois. Les vins qui sont envoyés dans les vinaigreries sont souvent piqués, ou altérés par l'action des ferments et le degré d'altération qu'ils ont éprouvé est tel qu'on ne pourrait les utiliser pour être consommés en nature, même après les avoir coupés par d'autres vins.

« Si l'altération de ces vins n'est qu'un commencement d'acétification, dû simplement à l'action du ferment acétique, leur utilisation dans les vinaigreries ne présente naturellement aucun inconvénient ;

(1) Certificat d'addition, Avril 1885

(2) Bauner. Brevet 188 227, 1888



ils fourniront un vinaigre présentant une composition normale. Mais il n'en est pas de même si, en l'absence ou en présence du ferment acétique, d'autres ferments que ce dernier sont intervenus. Nous avons vu qu'ils déterminent une modification profonde dans la composition du vin. Sous l'influence du *Mycoderma vini*, par exemple, une grande proportion des matières extractives peut être détruite et le poids de l'extrait réduit d'un quart, ou d'un tiers. C'est surtout la crème de tartre qui disparaît le plus vite et l'on finit même par n'en presque plus trouver, si le ferment a agi pendant longtemps et avec le concours de l'air.

« Il est donc certain qu'un vinaigre fabriqué avec un vin altéré pourra contenir peu d'extrait et surtout peu de crème de tartre ; un tel vinaigre ne sera guère différent à l'analyse, d'un vinaigre de vin additionné d'un vinaigre d'alcool. L'expert devra donc être prudent dans ses conclusions, mais s'il ne lui est pas toujours possible d'affirmer une addition de vinaigre d'alcool, lorsque les résultats obtenus ne démontrent pas cette addition d'une manière évidente, il pourra toujours conclure que, si le vinaigre ne contient pas de vinaigre d'alcool, il a été fabriqué avec un vin profondément altéré.

« Il nous semble que, dans l'un ou l'autre cas, il n'y en a pas moins tromperie sur la nature de la marchandise. Un vinaigre préparé avec un liquide qui n'a plus du vin que le nom, et dont la composition a été complètement modifiée par les ferments de maladie, ne doit pas avoir plus de droit à la dénomination de vinaigre de vin que le vinaigre d'alcool, à moins qu'on ne complète cette dénomination et qu'on ne le mette en vente sous le nom de *vinaigre de vin fabriqué avec un vin impropre à la boisson*. Bien plus, un vinaigre d'alcool bien préparé, ou un vinaigre de bois bien purifié, présente sur un pareil produit, une supériorité incontestable, car s'il ne contient pas, comme du reste celui-ci, les substances qui constituent le bouquet recherché dans le vinaigre de vin, il ne renferme pas du moins les produits d'altération du vin, qui ont une saveur et une odeur plus ou moins désagréables.

« Dans tous les cas, le rôle du chimiste doit se borner à indiquer les deux hypothèses auxquelles conduisent les résultats de l'analyse. C'est aux tribunaux à apprécier si un vinaigre fabriqué avec un vin profondément altéré doit être mis en vente sous le nom de vinaigre de vin. Ils peuvent aussi exiger que la preuve soit faite de l'entrée dans les vinaigreries de vins altérés, faire établir les comptes d'entrée et

de sortie de l'alcool et du vinaigre d'alcool, toutes choses en dehors de la compétence de l'expert chimiste.

« Les vinaigres préparés avec des vins vinés, ou avec des vins de sucre, donnent les mêmes résultats que les mélanges de vinaigre de vin et de vinaigre d'alcool.

« Une addition, ou une substitution de vinaigre de glucose, sera caractérisée par la forte proportion des matières réductrices par rapport à l'extrait, par la présence de la dextrine, et le plus souvent du sulfate de chaux. »

## LÉGISLATION

A la demande de quelques industriels nous croyons utile de faire connaître la législation actuelle, trop souvent ignorée, en ce qui concerne le vinaigre et l'acide acétique ; le règlement est commun aux deux produits.

Depuis 1875, le vinaigre et l'acide acétique ont été frappés d'un impôt qui a été établi d'après la loi suivante :

*Loi qui établit un impôt sur les vinaigres et sur l'acide acétique (17 juillet 1875).*

ART. 1<sup>er</sup>. — Il est établi un droit de consommation intérieure sur les vinaigres de toute nature et sur les acides acétiques fabriqués en France.

Ce droit est fixé ainsi qu'il suit :

En principal par hectolitre.

1<sup>o</sup> Vinaigres contenant huit pour cent d'acide acétique et au-dessous . . . . . 4 fr.

Vinaigres contenant neuf à douze pour cent d'acide acétique. . . . . 6 »

Vinaigres contenant treize à seize pour cent d'acide acétique. . . . . 8 »

En principal par hectolitre.

2<sup>o</sup> Acides acétiques et vinaigres contenant de dix-sept à trente pour cent d'acide. . . 15 »

Acides acétiques et vinaigres contenant de trente-et-un à quarante pour cent d'acide . 20 »

Acides acétiques et vinaigres contenant plus de quarante pour cent d'acide. . . . 42 »

3<sup>o</sup> Acide acétique cristallisé ou à l'état solide, par cent kilogrammes, en principal . 50 »

Les mêmes droits seront perçus en garantie, indépendamment des droits de douane, sur les vinaigres et les acides acétiques importés de l'étranger.

Les vinaigres et les acides acétiques destinés à l'exportation sont affranchis de tout droit.

ART. 2. — Le droit sur les vinaigres et sur les acides acétiques produits en France sera perçu à l'en-



lèvement des fabriques et assuré au moyen de l'exercice des fabriques, des magasins de gros et des débits, par les employés des contributions indirectes, et au moyen des formalités à la circulation prescrites par le chapitre I, titre 1<sup>er</sup> de la loi du 28 avril 1816.

ART. 3. — Dans les trois jours de la promulgation de la présente loi, les fabricants de vinaigres ou d'acides acétiques, ainsi que les industriels qui, dans leurs préparations, mettent en œuvre des vinaigres ou de l'acide acétique, seront tenus de faire la déclaration de leur industrie dans les bureaux de la régie, et de déclarer les espèces et quantités qu'ils auront en leur possession. Ces quantités seront passibles de l'impôt, sauf les exemptions prévues par l'article 5 ci-après.

Les quantités existant à la même époque chez les marchands en gros et chez les détaillants de vinaigre ou d'acide acétique seront également soumises aux droits. Ces quantités seront requises par voie d'inventaire.

Une déclaration sera faite par les nouveaux fabricants dix jours au moins avant le commencement des travaux.

Les fabricants de vinaigre ou d'acide acétique sont soumis à un droit annuel de licence de vingt francs (20 fr.) en principal par établissement.

Les marchands en gros qui demanderont le crédit de l'impôt devront en faire la déclaration et se munir d'une licence dont le droit sera de dix francs (10 fr.) en principal.

Sont considérés comme marchands en gros les commerçants en vinaigre vendant des quantités supérieures à vingt-cinq litres.

ART. 4. — Les fabricants, les marchands en gros, les détaillants de vinaigres et d'acides acétiques ne pourront se livrer à la fabrication et à la distillation des eaux-de-vie et esprits dans les locaux et les magasins où ils exercent le commerce des vinaigres et des acides acétiques.

Les marchands en gros de vins, cidres, alcools, etc., ne pourront se livrer à la fabrication des vinaigres que dans les locaux distincts et entièrement séparés des magasins où ils exercent le commerce des boissons.

Toutefois, les fabricants qui, antérieurement à la promulgation de la présente loi, ont été autorisés soit à produire dans les vinaigreries mêmes de simples flegmes de vingt-cinq degrés au maximum destinés à être employés sur place à la fabrication des vinaigres, soit à exercer le commerce en gros des vins et des cidres dans les départements de la vinai-

grerie, seront maintenus en possession de cette faculté, sous les conditions déterminées par le règlement d'administration publique prévu par l'article 8 ci-après.

ART. 5. — Les vinaigres et acides acétiques employés à des usages industriels pourront être exemptés des droits établis par l'article 1<sup>er</sup>, si l'emploi en est suffisamment justifié. Cette justification résultera de l'exercice des établissements qui réclameront le bénéfice de l'exemption.

Les frais de surveillance seront à la charge des industriels. Ils ne pourront représenter que la dépense réellement effectuée par la régie et seront établis à la fin de chaque année et réglés par le Ministre des finances, sauf recours des intéressés au Conseil d'Etat.

Le service de la régie pourra exiger que les acides acétiques employés en franchise de l'impôt soient dénaturés en sa présence.

Les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux vinaigres et acides acétiques destinés à la fabrication des vinaigres de toilette et autres produits de parfumerie, ni aux vinaigres et acides employés à la préparation des moutardes, conserves et produits alimentaires de toute nature.

ART. 6. — Les vins, bières, cidres, alcools pris en charge et transformés en vinaigres dans les fabriques, seront affranchis des droits dont ils pourraient être passibles au profit du trésor.

ART. 7. — Sont applicables aux visites et vérifications des employés des contributions indirectes dans les fabriques de vinaigres ou d'acides acétiques, les dispositions des articles 235, 236, 237, 238 et 265 de la loi du 28 avril 1816, ainsi que celles de l'article 24 de la loi du 21 juin 1873.

ART. 8. — Un règlement d'administration publique statuera sur les mesures complémentaires que nécessiterait l'exécution des présentes dispositions et déterminera, s'il y a lieu, les conditions dans lesquelles s'exercera l'immunité accordée par l'article 5 pour les acides acétiques employés à des usages industriels.

ART. 9. — Les contraventions aux dispositions de la présente loi et à celles du règlement d'administration publique rendu pour son exécution seront punies d'une amende de deux cents à mille francs (200 fr. à 1000 fr.) sans préjudice de la confiscation des objets saisis et du remboursement du droit fraudé.

Le produit des amendes et confiscations sera réparti conformément aux dispositions de l'article 126 de la loi du 25 mars 1817.



Cette loi de 1875 fut ensuite complétée par le décret suivant.

*Decret portant règlement d'administration publique pour l'exécution de la loi du 17 juillet 1875, sur les vinaigres et acides acétiques du 11 août 1884.*

Art. 1<sup>er</sup>. — Le prix de la licence établie par l'article 3 de la loi du 17 juillet 1875 doit être acquitté au moment où est faite au bureau de la régie des contributions indirectes la déclaration prescrite par l'article précité de la loi du 17 juillet 1875.

Les fabricants et commerçants en gros, tant qu'ils n'ont pas déclaré cesser leur industrie, doivent payer le droit de licence dès le 1<sup>er</sup> janvier de chaque année.

Le droit est dû pour l'année entière à quelque époque qui commence ou cesse la fabrication ou le commerce en gros des vinaigres et des acides acétiques.

A défaut de paiement, le recouvrement de ce droit est poursuivi par voie de contrainte dans les conditions fixées par la législation des contributions indirectes.

Art. 2. — La déclaration prescrite par l'article 3 de la loi du 17 juillet 1875 doit présenter la description de la fabrique.

Elle doit indiquer également :

1<sup>o</sup> Les procédés généraux de fabrication ;

2<sup>o</sup> Pour les fabriques d'acide acétique, le régime de l'usine quant aux jours et heures de travail ;

3<sup>o</sup> Le nombre et la contenance des vaisseaux et appareils divers servant, soit à la fabrication et à l'emménagement des vinaigres et des acides acétiques, soit à la rectification et à la cristallisation des acides.

Le contenant est vérifié par le jaugeage métrique. En cas de contestation elle est constatée par empotement.

Chaque vaisseau ou appareil reçoit un numéro d'ordre avec l'indication de sa contenance en litres.

Les numéros et les contenances sont tracés en caractères apparents et durables, par les soins et aux frais du fabricant. L'administration peut exiger que tout appareil d'acétification soit pourvu d'un indicateur de niveau. Cet indicateur peut toutefois être remplacé par un trou, avec ou sans fermeture mobile, de dimension suffisante pour introduire une jauge ou une sonde dans l'appareil.

Art. 3. — Tout changement dans les procédés généraux de fabrication ou de rectification, et, en ce qui concerne les fabriques d'acide acétique, dans les jours et heures de travail, toute modification de l'outillage, doivent faire l'objet, quarante-huit heures

d'avance, d'une déclaration à la recette buraliste des contributions indirectes.

Doivent faire une déclaration dans le même délai, les industriels qui veulent cesser ou suspendre leurs travaux.

La reprise des travaux doit être également déclarée.

Art. 4. — A l'extérieur du bâtiment principal de tout établissement où l'on fabrique des vinaigres ou des acides acétiques les mots « fabrique de vinaigres ou fabrique d'acides acétiques » doivent être inscrits en caractères apparents.

Art. 5. — L'administration peut exiger que deux chaises et une table avec tiroir fermant à clef soient mises à la disposition des employés dans un local convenable dépendant de la fabrique.

Le prix de location de ces meubles est fixé de gré à gré, et, à défaut de fixation amiable, réglé par le préfet.

Art. 6. — Il est interdit aux fabricants de vinaigre admis exceptionnellement, par le dernier paragraphe de l'article 4 de la loi du 17 juillet 1875, à exercer, dans les dépendances de la vinaigrerie, le commerce en gros des vins et des cidres, de se livrer, dans les mêmes dépendances, à la fabrication de ces espèces de boissons.

Art. 7. — Toute introduction, chez le fabricant, d'alcool, de vin, de cidre et de bière doit être justifiée par la présentation d'un acquit-à-caution.

Il est ouvert à tout fabricant de vinaigre un compte d'entrepôt, tant pour les matières premières qu'il reçoit en crédit des droits que pour les produits de sa fabrication, sous la condition de produire préalablement une caution solvable qui s'engage solidairement avec lui au paiement des taxes afférentes aux manquants qui pourraient se produire, soit dans les matières premières, soit dans les produits de la fabrication.

Art. 8. — Les quantités d'alcool, de vin, de cidre et de bière introduites sont vérifiées par les employés qui les prennent en charge au compte des matières premières. Ce compte est successivement déchargé, au fur et à mesure de leur emploi, des quantités dont la dénaturation a été opérée dans les conditions spécifiées à l'article 18 ci-après et sous la réserve des dispositions contenues dans l'article 14 du présent règlement.

Les employés peuvent arrêter la situation des restes et opérer la balance du compte des matières premières aussi souvent qu'ils le jugent nécessaire.

Les excédents que fait ressortir cette balance sont



saisis par procès-verbal. Les manquants qu'elle fait apparaître jouissent de la déduction réglementaire allouée, en pareil cas, aux marchands en gros pour les vins, les cidres et les alcools, et sont soumis aux droits fixés pour ces boissons.

Art. 9. — Indépendamment au compte des matières premières qui fait l'objet de l'article 8 ci-dessus, deux autres comptes sont tenus pour chaque fabrique de vinaigre.

Un compte de fabrication.

Un compte de magasin.

Art. 10. — Les bières, les vins, cidres et alcools dont le compte des matières premières est déchargé après dénaturation donnent lieu à la prise en charge, au compte de fabrication, de la quantité d'acide acétique que ces boissons peuvent produire d'après les conditions de la fabrication et la déclaration de l'industriel.

Le rendement en acide acétique ne peut être déclaré au-dessous de soixante-quinze pour cent de l'alcool contenu dans les liquides mis en œuvre.

Le compte de fabrication est chargé, en outre, des quantités d'acide acétique contenues dans les vinaigres employés à la dénaturation des matières premières mises en œuvre ou reversées dans les appareils d'acétification.

Ce compte est déchargé des quantités d'acide acétique que représentent les vinaigres extraits des appareils d'acétification et prises en charge au compte de magasin.

Art. 11. — Au compte de magasin sont pris en charge, pour leur volume et pour la quantité d'acide acétique qu'ils représentent :

1<sup>o</sup> Les vinaigres extraits des appareils d'acétification d'après les indications du registre tenu par le fabricant ;

1<sup>o</sup> Les vinaigres reçus de l'extérieur et régulièrement introduits dans l'usine. Le fabricant peut mélanger et couper les vinaigres pris en charge au compte du magasin. Il doit indiquer aux employés, lors de leur première visite à l'usine, le liquide ajouté, qui est pris en charge à ce compte à titre complémentaire, pour le volume qu'il représente.

Sont portés en décharge au compte de magasin, pour leur volume et pour la quantité d'acide acétique qu'ils représentent :

1<sup>o</sup> Les vinaigres expédiés de l'usine ;

2<sup>o</sup> Les vinaigres employés à la dénaturation des alcools, des vins et des cidres destinés à l'acétification ;

3<sup>o</sup> Les vinaigres reversés dans les appareils d'acétification ;

4<sup>o</sup> Les vinaigres employés dans l'usine à des usages industriels dans les conditions déterminées par l'article 24 ci-après.

Art. 12. — Les employés peuvent arrêter à toute époque la situation du compte de magasin, des vinaigres fabriqués.

Si la vérification opérée contradictoirement fait ressortir un excédent, cet excédent est saisi par procès-verbal et ajouté aux charges.

Si la vérification fait ressortir un manquant en acide acétique, ce manquant, après allocation, à titre de déchet de magasin, d'une déduction de sept pour cent par an, est soumis au droit applicable aux vinaigres à huit degrés et au-dessous. A cet effet, la conversion du manquant d'acide en vinaigre est établie en prenant pour base le minimum de la richesse acétique des produits expédiés de l'usine.

Art. 13. — Un inventaire des produits de la fabrication est opéré toutes les fois que l'administration le juge nécessaire.

Les quantités d'acide acétique qui, à la suite de chaque inventaire, constituent un excédent sur la prise en charge au compte de fabrication, sont ajoutées aux charges.

Les manquants que fait apparaître la balance de ce compte sont imposables dans les conditions indiquées par l'article 14 ci-après.

Art. 14. — Dans les fabriques où l'on ne met en œuvre que des alcools, les manquants constatés pour inventaire, au compte de fabrication, donnent lieu au paiement des droits applicables aux spiritueux, pour la quantité d'alcool que représente l'acide manquant, d'après le rendement minimum déterminé par l'article 10, c'est-à-dire à raison de cent litres d'alcool pour soixante-quinze litres d'acide acétique.

Dans les usines où l'on ne soumet à l'acétification que des vins, des cidres, et des bières, les manquants sont imposés comme vinaigre en comptant huit litres d'acide acétique pour un hectolitre de vinaigre à huit degrés et au-dessous.

Dans les usines où l'on emploie tout à la fois des alcools, des vins, des cidres et des bières, les manquants sont répartis proportionnellement à la prise en charge afférente à chaque matière première, et imposés, selon le cas, d'après l'un ou l'autre des modes qui font l'objet des deux paragraphes précédents.

Lorsque les industriels demandent décharge des manquants constatés au compte de fabrication, le



ministre statue, après avoir pris l'avis de la section des finances du Conseil d'Etat.

Art. 15. — Le fabricant de vinaigre doit inscrire sur un registre spécial, à la fin de chaque journée, sans interruption ni lacune, ni sans rature ni surcharge :

1<sup>o</sup> La quantité et le degré alcoolique des liquides introduits dans les vaisseaux-mères ou autres appareils d'acétification ;

2<sup>o</sup> La quantité et la richesse acétique des vinaigres retirés de ces vaisseaux ou appareils et versés dans les cuves de clarification ou dans tout autre récipient.

Dans le cas prévu par le deuxième paragraphe de l'article 11, le fabricant inscrit en outre, sur le même registre, la quantité de liquide employée pour le coupage des vinaigres achevés, et qui augmente d'autant leur volume.

Le registre, dont la tenue est prescrite par le présent article, est fourni gratuitement par l'administration. Il doit être représenté à toute réquisition des employés.

Art. 16. — Il est interdit aux fabricants de vinaigre qui mettent en œuvre des alcools, de fabriquer ou de recevoir des acides acétiques de production chimique.

Toute quantité de vinaigre présentant une force acétique supérieure à celle des vinaigres fabriqués sur place ou reçus régulièrement du dehors est saisissable.

Art. 17. — Le bénéfice de l'immunité concédée par l'article 6 de la loi du 17 juillet 1875, en ce qui concerne les bières destinées à être transformées en vinaigre, est subordonné à la condition que ces bières soient, en vertu de déclarations spéciales, exclusivement préparées pour cette destination ; qu'elles ne soient point houblonnées ; qu'elles soient entonnées et emmagasinées distinctement, et qu'elles soient prises en charge à un compte particulier.

Ce compte est successivement déchargé des quantités expédiées aux vinaigreries sous le lieu de l'acquit-à-caution.

Les manquants constatés à ce même compte sont passibles de la taxe afférente à la bière forte.

Art. 18. — La dénaturation des boissons destinées à la fabrication des vinaigres ne peut avoir lieu que de jour. Elle doit être effectuée en présence des employés de la régie.

Les déclarations de dénaturation doivent être faites, par écrit, au bureau des contributions indirectes, vingt-quatre heures au moins à l'avance dans

les villes, et quarante-huit heures dans les campagnes.

Chaque déclaration doit énoncer le volume et le degré alcoolique du liquide à acétifier, ainsi que le rendement en acide acétique, qui ne peut être inférieur au rendement minimum fixé par l'article 10 du présent règlement.

Le fabricant est tenu de préparer d'avance les liquides destinés aux dilutions.

La dénaturation est opérée au moyen des procédés ci-après :

*Bières et Vins.* — Addition de dix à douze pour cent de vinaigre à sept degrés.

*Cidres.* — Addition de huit pour cent de vinaigre à sept degrés.

*Alcools.* — Addition, pour cent litres d'alcool pur, de cent litres de vinaigre titrant au moins sept degrés. Versement immédiat de ce mélange sur une quantité d'eau ou d'autre liquide préparé pour la fabrication du vinaigre, calculée de telle sorte que la dilution totale n'ait pas une richesse alcoolique supérieure à quatorze pour cent.

Dans les usines où l'on ne fabrique pas de vinaigre au-dessus de huit degrés, le degré alcoolique des dilutions ne doit jamais dépasser le degré auquel ces dilutions sont employées.

L'administration peut autoriser, exceptionnellement, pour certaines fabrications spéciales et aux conditions qu'elle juge nécessaires, l'emploi de liquides alcooliques d'un titre supérieur à quatorze degrés.

Les quantités d'alcool dénaturé doivent être limitées aux besoins de la fabrication. En aucun cas, le volume des dilutions non immédiatement versées dans les appareils d'acétification et laissées à la disposition de l'industriel ne peut dépasser celui des vinaigres représentant la fabrication moyenne de quinze jours.

Art. 19. — Toute fabrication d'acide acétique doit être précédée d'une déclaration indiquant :

1<sup>o</sup> La nature des acétates et des autres matières premières qui doivent être traités en vue de la production des acides acétiques ;

2<sup>o</sup> La richesse acétique des acétates, et, d'après le résultat normal de la fabrication, la quantité d'acide acétique pur, bon ou mauvais goût, qui, au minimum, doit être obtenue par cent kilogrammes d'acétate ou de matières premières. La déclaration prescrite par le présent article doit être faite, par écrit, à la recette des contributions indirectes, vingt-quatre



heures d'avance dans les villes et quarante-huit heures dans les campagnes.

Les déclarations modificatives de la richesse acétique des acétates et autres matières premières et de leur rendement minimum doivent être faites au même bureau.

Art. 20. — Le registre de fabrication est fourni gratuitement par l'administration. Il doit être tenu par le fabricant et représenté à toute réquisition des employés.

Il doit indiquer, sans interruption ni lacune, et sans rature ni surcharge :

Au moment de la mise en activité de chaque appareil de distillation, de rectification ou de cristallisation :

1° Le numéro de l'appareil ;

2° La date et l'heure du commencement de l'opération ;

3° En ce qui concerne la distillation, le poids et la nature des acétates et autres matières premières employés, et, en ce qui concerne les rectifications et les cristallisations, la quantité et la richesse en acide des liquides acétiques soumis à ce traitement ;

A la fin de chaque opération :

1° L'heure à laquelle l'opération a été terminée ;

2° La quantité et la richesse acétique des produits obtenus.

Art. 21. — Les employés prennent en charge, au compte du fabricant : 1° pour leur volume et leur richesse acétique, les acides acétiques liquides ; 2° pour leur poids, les acides cristallisés ou cristallisables inscrits au registre de fabrication comme produits achevés bon ou mauvais goût.

Art. 22. — Les acides liquides et les acides cristallisés ou cristallisables sortis de la fabrique avec titres de mouvement réguliers sont portés en décharge au compte du fabricant.

Art. 23. — A toute époque, les employés peuvent établir la balance du compte des fabricants d'acide acétique et opérer le recensement des produits achevés.

Les excédents constatés à la suite de chaque opération sont saisis par procès-verbal et ajoutés aux charges.

Après allocation, à titre de déchet de magasin, d'une déduction de sept pour cent par an, les manquants sont soumis aux droits.

Les manquants afférents aux acides acétiques liquides sont soumis aux droits qui frappent les acides acétiques, en prenant pour base le minimum de la richesse acétique des produits expédiés de l'usine.

Les manquants en acides cristallisés dont le compte est suivi en poids sont imposés d'après le tarif spécial aux produits de l'espèce.

Art. 24. — Toute personne qui, par l'application de l'article 5 de la loi du 17 juillet 1875, réclame l'exemption des droits sur les vinaigres et les acides acétiques qu'elle destine à des usages industriels, est tenue d'inscrire, à la fin de chaque journée, sur un registre qui lui est fourni à cet effet par l'administration :

1° La quantité et la richesse acétique des vinaigres ou des acides mis en œuvre ;

2° La quotité pour cent d'acide acétique qui entre dans les produits ainsi préparés ;

3° La nature et la quantité de ces produits.

Les produits de toute nature restant dans l'usine doivent être représentés à toute réquisition des employés.

Lorsque l'administration juge que la franchise des droits doit être subordonnée à la dénaturation préalable des vinaigres et des acides acétiques destinés à des usages industriels, cette dénaturation est effectuée, en présence des employés, d'après les procédés indiqués par les industriels et approuvés par le ministre des finances sur l'avis du comité consultatif des arts et manufactures.

Art. 25. — Les marchands en gros admis au crédit de l'impôt par application des dispositions des deux derniers paragraphes de l'article 3 de la loi du 17 juillet 1875 sont tenus de déclarer aux employés de la régie, lors des vérifications que ceux-ci sont autorisés à faire dans leurs ateliers ou magasins, les quantités et le degré des vinaigres et acides acétiques existant dans chaque vaisseau ou récipient quelconque.

La même obligation est imposée aux préparateurs de vinaigre de toilette et autres produits de la parfumerie, ainsi qu'aux préparateurs de conserves alimentaires, qui réclament le crédit des droits. Pour ces divers industriels, le détail des quantités et de la richesse acétique doit porter sur les produits de toute nature qui constituent leur stock.

Art. 26. — La déclaration que doivent faire au bureau de la régie les fabricants de vinaigre et d'acide acétique pour l'expédition de leurs produits doit indiquer le degré acétique des produits expédiés, c'est-à-dire la quotité pour cent d'acide que renferment ces produits.

Art. 27. — L'administration peut accorder décharge des alcools, vins, cidres, bières, vinaigres et



acides acétiques dont la perte a été régulièrement constatée par les employés.

Elle peut, en outre, autoriser la décharge des vinaigres et des acides acétiques avariés et devenus impropres à la consommation, à la condition que ces produits soient détruits en présence des employés.

Art. 28. — Tout ce qui concerne les acquits-à-caution délivrés pour le transport des vinaigres et les acides acétiques est réglé suivant les dispositions de la loi du 22 août 1791 et de l'ordonnance du 41 juin 1816.

(A suivre)

CH. FRANCKE.

## LA Chimie industrielle à l'Exposition de 1900

(La fin de l'article Guillet passera dans le prochain Numéro.)

### LES

### Mines et la Métallurgie à l'Exposition

Le PALAIS DES MINES et de la MÉTALLURGIE présente une façade de 96 m. sur le Champ-de-Mars et une autre de 76 m. parallèle à la Seine.

A l'entrée, à la suite du vestibule, sous le dôme central, on a, à droite, une partie de la classe 65 (*petite métallurgie*); à gauche, dans la galerie du bas côté, parallèle à la Seine, la classe 63 (*mines*). Tout l'emplacement central est consacré à la classe 64 (*grande métallurgie*); le fond du palais, sur toute sa largeur, aux sections étrangères.

Au premier étage, à droite et sur les travées centrales, la classe 65 (*petite métallurgie*); à gauche, la classe 63 (*mines*), et les dernières travées pour les sections étrangères.

#### III. — Mines et Métallurgie.

##### Première Partie. — Mines.

De tous les pays représentés à l'Exposition universelle de 1900, la France est évidemment l'un des moins favorisés, au point de vue des mines. La production de la houille et du fer, par exemple, est bien inférieure aux besoins de la consommation et, cependant, il n'existe pas d'autres industries minières sérieuses.

En 1899, les mines de houille ont produit, en France, environ 33 millions de tonnes d'une valeur totale de près de 400 millions de francs. La valeur des divers minerais extraits de notre sol (*fer, sel gemme, plomb, zinc, cuivre, etc.*) ne dépasse guère, pour la France et l'Algérie, 52 millions de francs.

Les carrières livrent pour 250 millions de francs

environ de produits bruts qui acquièrent une nouvelle valeur lorsqu'ils ont été convenablement transformés pour les besoins de la construction, du commerce et de l'industrie. On peut compter que les mines et carrières de la France fournissent, chaque année, pour 700 millions de produits bruts, qui trouvent leurs débouchés dans les différentes branches de l'industrie.

Les bassins houillers de France peuvent être partagés en trois groupes géographiques.

A côté de ces bassins houillers, on rencontre, dans les trois groupes, de nombreux gisements d'anthracite et de lignite : les gisements d'anthracite produisent environ 12000 tonnes et ceux de lignite 530000 tonnes environ, par an. Les tourbières donnent une production de 300000 tonnes et occupent environ 30000 ouvriers.

Les minerais de fer hydroxydés tiennent le premier rang dans notre métallurgie; l'hématite brune =  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  est surtout exploitée dans le département de l'Ariège.

Le fer pisolithique (en globules libres ou réunis par un ciment argileux) se trouve surtout dans les calcaires oolithiques. On l'exploite dans le Cher, l'Indre, le Doubs, la Côte-d'Or, la Dordogne, le Lot-et-Garonne, la Nièvre et la Haute-Saône, où il est souvent accompagné d'hématite brune et de fer peroxydé qui alimentent les principales usines de la Normandie, du Berry, de la Bourgogne, de la Franche-Comté et, entre autres, le Creusot.

A la partie inférieure du terrain jurassique, on trouve aussi un fer hydroxydé qu'on désigne sous le nom de fer oolithique; il se distingue du pisolithique en ce qu'il est en couches réglées au milieu des calcaires. Il contient souvent des coquilles fossiles et donne un fer de médiocre qualité. Au nord de la France, il forme une immense trainée, qui s'étend



depuis le grand duché de Luxembourg jusqu'aux abords de Nancy ; on en connaît beaucoup de gisements superficiels, dans lesquels le minerai est généralement mêlé à l'argile ; mais, bien qu'ils recouvrent des espaces considérables, leur épaisseur est faible. On l'exploite aussi dans d'autres départements : Haute-Saône, Saône-et-Loire, Côte-d'Or, Ain, Vosges, Jura, Aube, Haute-Marne, Isère, Ardèche, Savoie, Ardennes, Aveyron et Vendée.

Le *fer oxydé hydraté* est également très abondant et répandu sur beaucoup de points ; on le trouve surtout dans la Charente, l'Aveyron, les Côtes-du-Nord, l'Eure, l'Ille-et-Vilaine, les Landes, le Lot-et-Garonne, le Lot, la Mayenne, le Morbihan, la Sarthe, le Nord, le Pas-de-Calais et le Gard.

Le *fer peroxydé* est plus rare : il existe dans les Pyrénées et les Vosges, mais les gisements les plus importants sont ceux de la Voulte et de Privas (Ardèche). Là, le minerai appartient à la variété dite *hématite rouge* ; il se présente en masses mamelonnées, à texture fibreuse et rayonnée comme celle du bois ; c'est un minerai qui donne d'excellente fonte. On extrait aussi l'hématite rouge dans les départements du Nord, du Calvados, de l'Indre, de l'Aveyron et de l'Ariège. On pourrait encore signaler une autre variété du peroxyde rouge de fer, la *mine rouge* en roche ; on en trouve des masses exploitables dans la Saône-et-Loire, la Nièvre, l'Ain et la Côte-d'Or.

La France fournit deux espèces de *fer carbonaté* : la *Junckérite* et la *Sidérose*. On a donné le nom de Junckérite à un carbonate de fer silicifère, trouvé dans les galeries de Poullaouen (Finistère), qui cristallise en petits rhomboèdres très aigus, dont les sommets culminants ont disparu à la suite d'une tronçure dont le plan est légèrement arrondi. Ce minerai est excessivement rare et doit être considéré comme une curiosité. La sidérose fournit deux variétés principales : le *fer spathique* et le *fer carbonaté lithoïde* ou *fer des houillères*. Le fer spathique est riche en fer, très facile à fondre, qui donne directement de l'acier, ce qui lui a fait donner vulgairement le nom de *mine d'acier*. Il existe en filons à Baigorri (Basses-Pyrénées) ainsi que dans les départements de la Savoie et de l'Isère. Le fer carbonaté lithoïde se trouve en rognons ou en couches peu étendues dans le terrain houiller, soit dans les grès, soit même au milieu des couches de houille. Il n'est guère exploité que dans le bassin d'Aubin (Aveyron) et dans celui d'Alais, à Palmesalade (Gard).

Quoique d'une valeur intrinsèque médiocre, il est néanmoins très précieux à cause de son abondance

et de la proximité du combustible destiné à son traitement. C'est presque le seul minerai des Anglais, dont les usines à fer livrent annuellement une quantité de produits plus que double de celle que donnent toutes les forges de France. On rencontre aussi la sidérose oolithique dans les terrains de sédiments et notamment dans la formation jurassique.

Le *fer oxydé magnétique* est le plus rare de nos minerais : il est d'un noir brillant en masse et d'un noir pur en poussière. Il agit fortement sur l'aiguille aimantée ; ses variétés compactes et terreuses présentent souvent les phénomènes du magnétisme polaire ; ce sont elles qui portent plus spécialement le nom de *mines* ou de *pierres d'aimant*. Ce fer aimanté appartient presque exclusivement aux terrains primitifs ; il est disséminé en cristaux dans les schistes cristallins, particulièrement dans les schistes chloriteux et talqueux. C'est le minerai qui donne les fers des qualités les plus recherchées. En France, on l'extrait dans la vallée de Carol (Pyrénées-Orientales). La vallée de Colobrières (Var) renferme un filon dont l'épaisseur varie de 1 à 4 mètres. Des amas assez puissants d'un semblable minerai ont été signalés à Combenègre (Aveyron). A Diélette (20 kilomètres de Cherbourg), on a reconnu plusieurs filons-couches mélangés de magnétite et d'oligiste, dont la puissance varie de 1 m. 50 à 12 mètres. On a aussi constaté l'existence du fer oxydulé en Savoie et en Corse et, depuis quelques années, dans l'arrondissement de Segré (Maine-et-Loire).

La présence de la *galène* (plomb argentifère) a été reconnue sur plus de quatre cents points de notre territoire, mais on ne l'exploite que dans quatorze départements, et la production totale ne dépasse pas 43000 tonnes de minerai.

Il y a peut-être plus de douze cents gîtes capables de donner du cuivre ; le métal s'y trouve quelquefois seul, le plus souvent associé à l'argent ou à la galène argentifère, ou aux deux métaux ensemble. Presque toutes les exploitations ont cessé et la production totale ne s'élève pas à plus de 6000 tonnes de minerai propre à la fusion et de 25000 tonnes de minerai très pauvre.

Dans le Morbihan, la Haute-Vienne, la Loire-Inférieure et le Puy-de-Dôme, il existe des filons de *cassitérite* (bioxyde d'étain =  $\text{SnO}_2$ ) disséminée dans de puissants filons quartzeux, en compagnie du tungstène, du mispickel, du fer arséniate, du cuivre natif, de la molybdénite, de l'uranite, de la chalcophile, etc.... ; mais, aucun d'eux n'est sérieusement exploité.



Le zinc est fourni par la *blende* et la *calamine* : la *blende*, assez commune, est très peu exploitée. La *calamine*, dont on connaît plusieurs gisements importants, est surtout fournie par Saint-Laurent-le-Minier (Gard) ; cette localité fournit la moitié de la production qui ne dépasse pas 4000 tonnes.

Les minerais d'argent et d'or ne sont pas exploités ; on obtient un peu d'argent par la désargentation des galènes qui en contiennent ; ce sont les usines de Pontgibaud (Puy-de-Dôme) qui sont à la tête de ce mouvement.

La présence de l'or a été signalée à Isturitz (Basses-Pyrénées), à St-Martin-de-la-Plaine (Loire), à la Bessette (Puy-de-Dôme), à Tignes, Sainte-Foy, Bourg-St-Maurice (Savoie) ; on sait même qu'il existe dans les Alpes sur beaucoup de points, mais on n'a jamais tenté d'exploitation suivie parce que l'on craint de ne pas le rencontrer en quantité suffisante, capable de permettre la réalisation de bénéfices certains.

Le *manganèse* produit environ quatorze à quinze mille tonnes, provenant de huit mines, dont la plus importante est celle de Romanèche (Saône-et-Loire).

Bien qu'on ait déjà signalé la présence du nickel et du cobalt, on n'a jamais tiré parti des minerais de cette nature qui sont disséminés surtout dans les départements des Vosges, de l'Isère, de la Dordogne et des Hautes-Pyrénées.

L'exploitation des *pyrites* du Gard et de l'Ardèche fournit annuellement environ 180000 tonnes de minerais.

L'*arsenic* et le *soufre* ne sont exploités que d'une manière dérisoire. On trouve l'*arsenic* dans les *micpickels* d'Auzat-de-Lugnet (Puy-de-Dôme), de Saint-Martin d'Ollière (Puy-de-Dôme) et de Saint-Hilaire (Haute-Loire) ; le *soufre* des Tapets (Vaucluse) donne lieu à une extraction d'environ 5000 tonnes.

Les *salines*, les *bitumes*, les *phosphates de chaux* donnent lieu à des exploitations suivies dont le chiffre va sans cesse en augmentant.

La *bauxite*, d'où l'on retire l'aluminium, est exploitée dans le Var, l'Hérault, les Bouches-du-Rhône ; la production totale est d'environ 15000 tonnes.

Cinq concessions d'*alunite* ont été accordées ; celle de Madriat (Puy-de-Dôme) est seule exploitée et fournit à peu près 2000 tonnes.

Il y a également cinq concessions de *plombagine* dont une seule est exploitée par *intermittence*, dans les Hautes-Alpes ; de temps en temps, elle fournit quelques tonnes de graphite, mais cette production n'est pas régulière.

Malgré le réel état d'infériorité de la France, au

point de vue minéralogique, il y a encore un assez grand nombre d'exposants.

Nous bornerons cette revue aux minéraux employés dans la chimie métallurgique.

USINES DE SAINT-GOBAIN (Aisne). — Craies phosphatées, phosphates de l'Ariège, pyrites de Saint-Bel.

Les craies phosphatées se trouvent répandues dans la couche à *Belemnites quadratus*, qui vient après celle du *Micraaster cortestudinarium* ; leur teinte tranche avec la couleur blanche de la craie à oursins, sur laquelle elle repose généralement en stratification discordante. Elles sont en grains ou en paillettes brunâtres, de très petites dimensions et c'est ce qui communique à la masse ainsi imprégnée une *teinte chamois* très caractéristique. Cette craie phosphatée, appelée aussi *craie piquetée*, est plus ou moins riche en acide phosphorique et c'est de ce titre seulement que dépend sa valeur marchande.

Les phosphorites de l'Ariège sont d'un noir mal teint, sans structure cristalline. Ils se présentent en masses terreuses, compactes et concrétionnées ; ils doivent être mélangés de silice, de carbonate de chaux, d'oxyde de fer, de glauconie et de substances organiques, qui peuvent être particulièrement riches en azote et même en sels ammoniacaux.

Les pyrites de St-Bel fournissent aux usines de Saint-Gobain, après grillage, le soufre qui leur est nécessaire pour la fabrication de l'acide sulfurique, qui est un de leurs principaux produits. Cette espèce minéralogique, qui a pour formule chimique  $\text{FeS}_2$ , est un sulfure de fer, fréquemment allié à de petites quantités de nickel, de cobalt, de thallium, et surtout de cuivre ; elle cristallise dans le système cubique, avec polyèdre moléculaire hémiaxe centré. Les cristaux de pyrite sont généralement fort beaux, d'un jaune de lait à vif éclat métallique (d'où le nom vulgaire de *pyrite jaune*), et se laissent facilement attaquer par l'acide azotique avec dépôt de soufre. Le minerai type devrait contenir 46,67 de fer et 53,33 % de soufre.

MINES D'ARRIGAS. — On y voit d'énormes blocs de pyrite cuivreuse, puis de la malachite, de l'azurite, de l'érubescite, de la galène, de la blende et de la calamine.

La pyrite cuivreuse ou *chalcopyrite* =  $\text{CuFeS}_2$  est un sulfure double de cuivre et de fer, dont les facettes cristallisent dans le système quadratique, avec polyèdre hémiaxe dichosymétrique, non principal. Ce minéral se reconnaît très facilement à son éclat métallique très vif, à sa cassure inégale, à sa couleur



d'un jaune d'or foncé, à reflets parfois verdâtres, très souvent irisés. La poussière est d'un noir verdâtre. C'est le plus répandu de tous les minerais de cuivre ; il contient environ 30 % de cuivre lorsqu'il est très riche ; mais cette proportion s'abaisse souvent à 1 ou 2 % parce qu'il est presque toujours intimement mélangé de pyrite de fer et d'une forte proportion de gangue.

MINES D'ALZEN (Ariège). — Phosphates noirs. — Azurite, malachite, galène argentifère, bauxite.

La bauxite ou *beauxite* =  $H^+(Al, Fe)_2O^3$  est un hydrate d'alumine et de fer, signalé pour la première fois par Berthier, aux Beaux, près d'Arles. Ce minerai, de composition très variable, renferme de 40 à 50 % d'alumine et est employé comme matière première d'où l'on retire l'aluminium. Tantôt blanchâtre, grisâtre ou rougeâtre, il se présente en gros grains disséminés ou en masses pisolithiques.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES MINES DE L'ARIÈGE. — Galène peroxydée. Quartz. Malachite, azurite. Pyrite de fer aciculaire, limonite. Phosphates noirs. Bauxite. Hématite brune. Manganèse (pyrolusite.)

Le manganèse ne se présente pas, dans la nature, à l'état natif, mais surtout à l'état de peroxyde de manganèse, ou pyrolusite =  $MnO^2$  qui cristallise dans le système quadratique. Ces cristaux, à l'éclat métallique, sont opaques, d'un noir de fer ou d'un gris d'acier sombre, quelquefois un peu bleuâtre (poussière noire ou d'un noir bleuâtre) ; ils tachent les doigts et conduisent bien l'électricité. On rencontre presque toujours la pyrolusite en masses concrétionnées, tuberculeuses, stalactiformes, à cassure fibreuse, amorphe, ou en dendrites ; ceci s'explique aisément, car c'est simplement une pseudomorphose d'*acerdèse* =  $H^2Mn^2O^4$  par perte d'eau et condensation d'oxygène. Elle contient généralement 60 % de manganèse.

SOCIÉTÉ BONNET, RAMÉL, ETC... (à Brioude). — Minerais d'antimoine et régules du même métal.

L'antimoine, à l'état natif, est une exception ; dans ce cas, il forme des masses lamelleuses et grenues, d'un blanc d'étain avec un vif éclat métallique ; très cassant, il brûle facilement quand on l'expose à la flamme d'une bougie, en émettant des fumées blanches d'oxyde d'antimoine =  $Sb^2O^3$ . Le minerai le plus ordinaire est la *stibine* =  $Sb^2S^3$  qui cristallise dans le système rhombique, sous les formes dérivées d'un prisme droit rhomboïdal ; il se présente en masses bacillaires, en aiguilles ou en longs cristaux prismatiques striés, avec un clivage parallèle au plan diagonal comprenant les petites diagonales basiques.

Les faces du clivage peuvent être rayées par l'ongle ; il n'en est pas de même des autres. La stibine possède l'éclat métallique, avec une couleur gris de plomb ou d'acier et des reflets souvent irisés.

MINES DE BATÈRE (Pyrénées-Orientales). — On y voit des échantillons de minerai de fer sous presque toutes les formes connues en France : oligiste, hématite brune et rouge, magnétite, limonite et ocre.

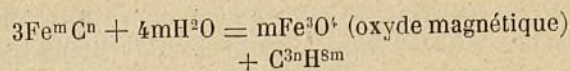
SOCIÉTÉ LYONNAISE DES SCHISTES BITUMEUX. — Schistes bitumeux. Benzines. Pétroles. Paraffines. Sulfate d'ammoniaque.

La *benzine* =  $C^6H^6$  est un des produits que l'on retire du goudron de houille, ou plutôt des huiles légères du goudron ; pour obtenir de la benzine, on recueille les portions passant entre 80 et 90°, puis on les soumet à la cristallisation dans un mélange de glace et de sel, ce qui permet de la séparer du toluène.

Le *pétrole*, que l'on retire par distillation des schistes bitumeux, est un mélange d'hydrocarbures liquides appartenant principalement aux séries  $C^n H^{2n+2}$  et  $C^n H^{2n}$ .

On a discuté fort longtemps sur le mode de formation des pétroles au sein de la terre, et l'hypothèse la plus plausible nous semble être celle du professeur D. Mendéléeff.

« Il est plus naturel, dit-il, d'attribuer la formation du *naphte* (pétrole brut) à l'action de l'eau qui pénètre par les fissures de l'écorce terrestre produites par le soulèvement des montagnes et qui arrive ainsi au contact du noyau incandescent renfermant des métaux dont il faut nécessairement admettre l'existence dans l'intérieur de notre planète. Le fer météorique renfermant souvent du carbone, il est logique de présumer l'existence du carbure de fer dans les profondeurs inaccessibles de la terre et on peut expliquer ainsi la formation du naphte par l'action de l'eau sur ce carbure ; les produits de cette action seraient : des oxydes de fer et des hydrocarbures suivant l'équation :



L'expérience directe montre que la fonte, dite manganique, riche en carbone combiné chimiquement, donne naissance, quand on la traite par les acides, à des hydrocarbures liquides absolument identiques au naphte, comme composition et propriétés. Cloëz a étudié les hydrocarbures obtenus par la dissolution de la fonte dans l'acide chlorhydrique ; il y a constaté la présence de  $C^n H^{2n}$  et d'autres. J'ai traité la fonte manganique, renfermant 8 %



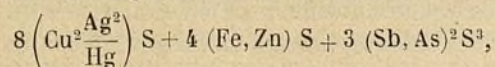
de carbone, par le même acide, et j'ai obtenu un mélange liquide d'hydrocarbures rappelant le naphthe naturel par l'odeur, l'aspect et par les réactions » (1).

La *paraffine* est un mélange complexe de carbures saturés, plus léger que l'eau; suivant sa provenance et sa préparation, elle possède des points de fusion et des densités variables (la densité croît avec le point de fusion). Elle possède peu d'affinités chimiques et n'est même pas attaquée par l'acide sulfurique concentré ou fumant; toutefois, sous l'influence d'éléments halogènes, on peut en tirer des produits de substitution. On la prépare en soumettant les résidus du pétrole à l'action de l'acide sulfurique, puis en lavant à grande eau.

Le *sulfate d'ammoniaque* ou *d'ammonium*  $= \text{SO}^4(\text{Az}^3)^2$  se fabrique en utilisant les eaux ammoniacales du goudron de houille et en les traitant par l'acide sulfurique dilué.

SOCIÉTÉ DE LA VIEILLE-MONTAGNE. — A côté d'un bloc pyramidal de zinc brut de 8000 kilogrammes, la Société présente divers échantillons de calamine, de blende, de pyrite, de cuivre gris, d'alquifoux et de sanguinède.

Le cuivre gris (*Fahlerz*) ou *panabase* est un minerai de cuivre antimonial qui peut être considéré comme résultant du mélange isomorphe de  $(\text{Ag}, \text{Cu})^8 \text{Sb}^2 \text{S}^7$  avec  $(\text{Fe}, \text{Zn})^4 \text{Sb}^2 \text{S}^7$ . D'autre part, le professeur Albert de Selle lui assigne la formule suivante :



parce que les composés de l'arsenic s'associent presque toujours à l'antimoine. Ce minerai est d'un gris métallique, variant du gris d'acier au gris noir de fer. La poussière est noire, tendant au rougeâtre dans les variétés contenant du zinc.

La proportion de cuivre est la plus constante : elle se tient généralement entre 33 et 44 0/0. L'antimoine varie de 12,5 à 27; le zinc, de 2 à 7; le soufre, de 23 à 27; l'arsenic, de 3 à 10 et le fer, de 1 à 4,5 0/0. De plus on connaît des variétés de panabase zincifère (*Fieldite*, *Aphtonite*, *Kupferblende*), mercurifère (*Spaniolite*, *Schiratzite*, *Hermézite*), argentifère (*Freybergite*, *Polytélite*, *Weissgültigerz*) et aurifère.

Sous le nom d'*alquifoux*, la Société a exposé de la galène zincifère; sous celui de *sanguinède*, un minerai composé de cuivre natif et de barytine.

COMPAGNIE ROYALE ASTURIENNE. — Sous un portique en fer ouvragé, qui donne accès à une sorte de

grotte dont l'ossature est en métal, se trouvent disséminés des produits ouvragés en plomb et en zinc, des chaînes en acier, puis des minerais de plomb et de zinc. On remarque surtout trois ou quatre échantillons de blende qui sont d'une couleur brun chocolat et qui, exposés à la lumière, sont absolument transparents.

SOCIÉTÉ ÉLECTROMÉTALLURGIQUE FRANÇAISE D'ALUMINIUM, à Froges. — Au milieu de lingots, de barres, de tubes et d'objets en aluminium, on voit des échantillons de bauxite dont la coloration varie du blanc jaunâtre au rouge brique.

AUTRICHE. — Si L'Autriche est fort bien représentée en ce qui concerne la grande et la petite métallurgie, on peut dire que les sociétés minières se sont à peine dérangées.

MINES DE PRZIBRAM. — *Galène argentifère*, *Argyrose*, *Argent natif* et *Stromeyérine*.

La *Stromeyérine*  $= (\text{Cu}, \text{Ag})^2 \text{S}$  est un sulfure double de cuivre et d'argent, qui est isomorphe avec la chalcosine, d'un gris d'acier noirâtre, dont la teneur en argent varie de 7 à 52 pour cent.

Plans réduits de l'exploitation et modèles des machines destinées à l'extraction et au traitement des minerais.

SALINES DE L'ÉTAT. — Plans de l'exploitation des célèbres mines de sel gemme de Wieliczka; modèles des outils d'extraction. Nombreux échantillons de sels provenant de ces galeries.

FABRIQUE DES COMPOSÉS DE L'URANE, à Joachimstal. — Coquettement disposés dans ses soucoupes ou des flacons de cristal, on voit les composés suivants : uranate d'ammoniaque, nitrate d'urane, uranate de soude, uranate de potasse, protoxyde d'urane noir, gummite avec ocre d'urane, puis les minerais suivants :

*Péchurane* ou *Pechblende*  $= \text{U}^3 \text{O}^4$  cristallisant dans le système cubique, en masses mamelonnées d'un noir de poix. *Péchurane* et *Gummite*; ce dernier minerai, en grains amorphes, jaunes ou d'un brun rougeâtre, rappelle un peu l'aspect de la gomme brute et n'est qu'une altération du premier avec addition de silice, de chaux et d'eau. *Péchurane* avec *Galène*. *Péchurane* en rognons. *Péchurane* avec impressions.

*Autunite* avec *Mixite* : l'autunite ou uranite  $= \text{H}^{18} \text{Ca}^3 \text{U}^{12} \text{P}^6 \text{O}^{60}$  cristallise dans le système rhombique, en tables ou lamelles minces d'un beau jaune, à éclat nacré; la *Mixite*, très rare, est un arséniate hydraté de cuivre et de bismuth.

NORVÈGE. — La Norvège s'est réservé, au rez-de-chaussée, un emplacement coquet et favorablement

(1) D. MENDELÉEFF. « *Principes de Chimie* », page 63. (Bernard Tignol, éditeur).



éclairé. Les mines royales de Kongsberg nous montrent des spécimens très curieux d'argent, surtout à l'état natif; les cristaux de ce métal appartiennent au système cubique, mais ils ont presque toujours une tendance à se réunir en séries ramifiées, disposées de manière à former des branches dendritiques, ramuleuses, filiformes ou capillaires. On voit aussi l'argent en filament déliés et souvent capillaires, capricieusement contournés, rassemblés en touffes ou entrelacés en réseaux, comme les tentacules d'un poulpe.

Les gangues sont excessivement variées; le quartz, le carbonate de chaux, les oxydes de fer et le spath fluor (*fluorine* =  $\text{CaF}_2$ ) sont les plus communes. De tout temps, les mines de Kongsberg ont été classées parmi les plus riches: en 1830, on a extrait une masse d'argent de 697 kilogrammes. On remarque surtout un bloc d'argent incrusté dans du spath calcaire avec quartz, allié avec de la blende, puis du sulfure d'argent (*argyrose* =  $\text{Ag}_2\text{S}$ ) qui cristallise surtout en octaèdres, quelquefois en dodécaèdres. A l'état amorphe, il est d'un gris noirâtre, en masses mamelonnées.

MM. SMITH ET THOUMMESEN, d'Arendal. — *Thorite* cristallisée et amorphe: c'est un silicate hydraté de thorium, isomorphe du zircon, qui a pour formule chimique  $\text{H}^+\text{ThSiO}_6$ . A côté, on voit une variété jaune de thorite (la thorite est brune) que l'on a appelée *Orangite* =  $\text{H}^+\text{Th}^2\text{Si}^2\text{O}_{11}$  et qui se décolore au chalumeau en restant infusible. Ce minéral est enkysté dans une roche d'origine feldspathique.

*Mosandrite*, silicotantate très complexe pour lequel la moyenne des analyses a donné: silice 29,93; acide titanique 9,90; oxyde ferrique 4,83; oxydes de cérium, lanthane et didyme 26,56; chaux 19,07; magnésie 0,75; soude, 2,87; potasse, 0,52; eau, 8,90. *Orthite* qui répond à la formule générale  $\text{H}^2(\text{Ca}, \text{Fe})^+(\text{R}^2)\text{Si}^2\text{O}_{26}$  dans laquelle  $\text{R} = \text{Al}, \text{Ce}, \text{Di}, \text{La}, \text{Y}, \text{Er}, \text{Fe}$ . *Bragite*, tantalate d'yttrium avec mica noir et feldspath, qui paraît être un zircon altéré. *Tyrite* =  $(\text{Y}, \text{Ce}, \text{U}, \text{Fe}, \text{Ca})^3\text{Nb}^2\text{O}_8$ , sorte de minéral d'un noir brunâtre, qui se rapproche beaucoup de la fergusonite.

BELGIQUE. — SOCIÉTÉ ANONYME DES TERRES PLASTIQUES ET PRODUITS RÉFRACTAIRES, à Andenne. — Cornues réfractaires pour distillation. Briques pour fours à coke et à récupération. Alumine pour fours à bassin. Produits siliceux pour fours à gaz. Appareils de condensation pour fabriques de produits chimiques.

M. LOUIS ESCOYEZ, à Tertre. — Produits réfrac-

taires spéciaux, pour toutes les industries. Carreaux et pavés céramiques de toutes formes et teintes. Briques d'ornement et autres extra-dures pour tunnels, ponts etc. Dalles spéciales extra-dures pour usines. Exploitations de terres plastiques, sables, quartz etc.

ESPAGNE. — Parmi les minerais de provenance espagnole, on remarque surtout: Fer manganésifère, pyrolusite, acerdèse, galène, pyrites de fer et de cuivre, marbres, hématites brunes et rouges, houille, granit, malachite, azurite, chalcoppyrite, alquifoux, fer carbonaté (blanc, gris et calciné). La teneur des échantillons de cinabre, fort nombreux d'ailleurs, varie de 25 à 60 0/0; on en voit un bloc, du poids de 550 kilogrammes, qui contient 35 0/0 de mercure.

M. EMILIO ARAZON, de Grenade, a envoyé des spécimens d'amiante brut, dont la fibre est très longue et très soyeuse. De nombreux objets travaillés témoignent hautement de la bonne qualité des matières premières.

MINES DE SOUFRE DE LORCA. — Dans les vitrines de cette société, on voit du soufre brut et amorphe, puis les produits purifiés; mais, ce qu'il y a de plus curieux, c'est une sorte de lave sur laquelle se sont implantés des cristaux rhombiques de soufre, d'une netteté et d'une transparence telles que l'on se croirait en présence de verre coloré.

PORTUGAL. — La plupart des Français connaissent moins le Portugal que n'importe quel autre pays du monde et pourtant son exposition minière semble indiquer des richesses inouïes dont il serait facile de tirer parti. La galène argentifère (en masses splendides et énormes) le wolfram et le manganèse sont ses plus beaux minerais, à côté desquels: Pyrites de fer et de cuivre, cérussite, pyromorphite, cassitérite magnifique, smaltine, stibine, stibine et quartz, marbres de toutes sortes et du plus beau grain, quartz aurifères très riches, houilles, onyx, graphite, anthracite, pyrolusite, polianite, acerdère, diallogite, amiante, phosphorites, limonite, braunite, pyrite arsénicale, minerais cuprifères très variés avec malachite et azurite, chalcoppyrite associée à la galène, pyrites de fer et gypse.

ALLEMAGNE. — KGL. BERNSTEINWERKE. — Morceaux de succin et produits dérivés tels que les huiles et éther succiniques.

M. HEINRICH GUNDEL. — Échantillons de chrome exempt de carbone, de chrome ordinaire, de cobalt, de corindon, de ferro-titane, de manganèse, de manganèse pur, de nickel, d'oxyde de vanadium, de cuivre manganésifère, de ferro-bore et de niobium.

ITALIE. — Le département des mines d'Italie a



envoyé une collection superbe de marbres, dont les plus beaux sont généralement à fond blanc, mais on y trouve à peu près les spécimens de tous les marbres connus, y compris le « bleu turquin » aujourd'hui introuvable, provenant de la fameuse carrière de Serravezza. Parmi les autres minerais figurent de nombreux échantillons de :

Calcaire — Calamine — Galène — Blende — Pyrite — Chalcopryrite — Galène — Pyrite, galène, chalcopryrite — Argyrose — Minerais argentifères divers — Quartz — Fluorine — Barytine — Calcaire rose — Schistes — Stibine — Stibine et oxysulfure d'antimoine — Stibine et soufre natif — Schistes quartzueux — Cinabre.

Graphite — Amiante — Argiles — Marnes — Minerais de soufre — *Latérite* : dépôt terreux d'un rouge-brique, produit d'altération des roches silicatées par les eaux météoriques — Borax — Sulfate d'ammoniaque — *Carnallite* =  $KCl + MgCl_2 + 6H_2O$  en masses grenues d'un blanc de lait ou d'un rouge pâle ; c'est un sel double hydraté, composé de chlorure de potassium et de magnésium — Acide borique — *Ozokérite* =  $C^{30}H^{62}$  appelée aussi *paraffine naturelle*, d'un vert-poireau, se trouve dans les grès tertiaires — Sel gemme — Bitumes — Vernis tirés du bitume — Tourbes.

GRANDE-BRETAGNE. — Le ministère de l'intérieur a envoyé une magnifique collection de minéraux qui se distingue par la pureté, la beauté et les dimensions des échantillons. Les plus curieux spécimens de minéralogie sont :

Bauxite — Schiste alunifère — Acide arsénieux brut — Acide arsénieux purifié — Mispickel — Barytine — Withérite — Silex — Kaolin — Argiles pour tuileries — Argiles réfractaires — Terres à foulon ou argiles smectiques — Marnes — Bitume élastique — Anthracite — Cannel coal (*houille à gaz*) — Houilles de toutes sortes — Chalcopryrite — Chalcosine, etc.

SUÈDE. — Le Gouvernement n'a pas envoyé d'échantillons minéralogiques ; quelques industriels en ont cependant exposé :

HUSA AKTIEBOLAG. — Pyrites de cuivre.

MM. LEWANDER ET C<sup>ie</sup>. — Pierres ollaires — Labrador — Granits gris, vert, rouge et noir.

MINES DE KURUNAVAARA (Laponie). — Magnétite — Syénite augitique — Porphyre syénitique amygdaloïde — Porphyre syénitique — Porphyre quartzifère — Tuf porphyrique — Schiste argileux — Grès quartzitique — Gneiss — Granit — Hématites.

MM. OSTERBY BRUKS, à Danemora. — Minerais de fer variés, tirés de ces célèbres gisements.

JAPON. — Cet empire expose des minerais fort curieux, choisis avec le plus grand soin, et d'une pureté extraordinaire. On remarque surtout :

Stibine aciculaire et prismatique — Chalcopryrite — Blende — Houilles — Marbres — Pyrites de fer et de cuivre — Soufre — Cérussite — Aragonite — Sidérose — Dialogite — Diorites — Schistes anciens — Andésites — Augites — Schistes satinés — Diabases — Dolomies — Monazites — *Cyanite* =  $Al_2SiO_5$ , du système triclinique — Disthène — Fergussonite — Chiascolite — Scorodite — Vivianite — Olivénite — Pyromorphite — Schéelite — Wolframite — Alunite — *Adamine* =  $H^2Zn^4As^2O^{10}$  cristallisant dans le système rhombique, en cristaux violacés ou en crains cristallins d'un jaune-miel, isomorphes avec ceux d'olivénite (arséniat hydraté de cuivre) etc., etc...

ETATS-UNIS. — La collection minéralogique semble être un vaste musée universel où tous les minéraux du globe ont été rassemblés.

Les industriels ont suivi l'impulsion donnée par le gouvernement. Ainsi, on remarque : M. J. ACHESON, de Monongahela — Élégante vitrine remplie de carborundum et de graphite bruts ou travaillés ;

COPPER QUEEN CONSOLIDATED. — Sur les parois d'un four, presque de grandeur naturelle, une série complète de minerais de cuivre, des mattes, saumons et fils du même métal.

ALUMINIUM COMPANY. — Avec des produits manufacturés d'aluminium et de zinc obtenu par électrolyse, des minerais de plomb, de molybdène, de chrome, de tungstène, de cuivre et d'uranium.

AMERICAN PETROLEUM. — Minerais pétrolifères et conglomérats sur lesquels reposent les couches pétrolifères. Huiles minérales noires, brunes, jaunes, rouges et blanches. On peut suivre les transformations que l'on fait subir aux pétroles bruts, depuis leur extraction jusqu'au raffinement le plus absolu en passant par tous les états intermédiaires.

De superbes échantillons sont exposés par ordre du Gouvernement et les soins du « *Geological Survey* ».

RUSSIE. — Par suite de l'immense étendue de cet empire, on devait s'attendre à voir des objets fort intéressants, et les commissaires russes ont répondu à notre attente.

MINES ET USINES DU DISTRICT DE LYSVA (Oural). — Ce magnifique domaine appartient au Comte P. Schouvaloff ; il est situé dans les limites du district de Perm, sur les versants est et ouest de l'Oural et occupe une superficie de 24 989 179 mètres carrés, dont les  $\frac{98}{100}$  environ sont couverts de bois qui don-



ment lieu à une riche exploitation. Il comprend, en outre : 1<sup>o</sup> l'usine à fonte Teplogorsky, à 1 kil. 067 de Teplaïa-Gora, station du chemin de fer Perm-Tioumen, usine qui exploite la mine de fer Garé-Voznesensky, distante de 8 kil. 536 ; 2<sup>o</sup> l'usine à fonte de Bissersky, à 11 kil. 737 de la station de Bisser, alimentée par plusieurs mines de fer sises à proximité ; 3<sup>o</sup> l'usine à fonte Koussé-Alexandrovsky, à 11 kil. 737 de la station Dachia, avec la mine Kourtymsky, distante de 19 kil. 206 ; 4<sup>o</sup> l'usine à fer de Lysvensky, à 26 kil. 625 de la station de Lysva, à laquelle elle est reliée par un embranchement. Une fonderie, une aciérie et des ateliers mécaniques sont annexés à l'usine ; 5<sup>o</sup> les exploitations auro-platinifères de Krestovozdvijensky, situées à 37 kil. 345 de la station de Teplaïa-Goria. Toutes les usines et exploitations sont reliées entre elles par des fils téléphoniques dont la longueur dépasse 320 kilomètres.

Depuis l'ouverture des exploitations aurifères de Krestovozdvijensky, la production a atteint près de 14.742630 kilogrammes (1<sup>er</sup> janvier 1900).

En 1829, on trouvait un premier diamant à 1 kilomètre environ des exploitations platinifères et de Krestovozdvijensky, dans la vallée d'Adolfow-log qui débouche sur la rivière Polondenka, puis on y signala la présence des *itacolumites* (roches diamantifères du Brésil constituées par des quartzites micacés, où le mica blanc et le quartz, accompagnés de séricite et de chlorite, sont enchevêtrés de telle sorte que les plaques de la roche sont complètement flexibles). Les sables diamantifères renferment des galets d'hématite brune, de quartz, de quartz (provenant de filons reconnus) et de dolomies noires ou grises. Jusqu'alors on a recueilli plus de 200 diamants incolores, d'une transparence et d'une pureté remarquables. Les plus gros pèsent environ 3 carats = 0 gr. 6177. Il est bon de faire remarquer que c'est le seul gisement diamantifère connu en Europe.

Aussi, c'est avec juste raison que l'on entoure la vitrine du Comte Schouvaloff, dans laquelle on voit, à côté de diamants d'une belle eau légèrement rosée, de magnifiques pépites d'or, de platine, et un splendide bracelet où de superbes spécimens de Klaprothine artistement taillés sont enchassés d'or et de diamants.

ACIERIE D'HUGHESOVKA. — Sous un berceau formé de rails en acier tordu, on voit les minerais qui ont servi à les fabriquer ; ce sont principalement des oligistes et des hématites brunes et rouges.

SALINES D'ILETSK (Orenbourg). — Le sel gemme est exposé sous toutes ses formes, depuis le moment

où on le sort des entrailles de la terre jusqu'à complète purification.

USINES DE TAGUIL ET DE LOUNIA (Oural). — Ces usines sont la propriété de M. Paul Demidoff, prince de San-Donato : elles sont enclavées dans un territoire boisé qui ne comprend pas moins de 625000 hectares et qui est coupé par la crête de l'Oural. Onze usines travaillent le fer et l'acier ; la douzième s'occupe spécialement du cuivre.

Une mine de cuivre, ouverte en 1814, à la profondeur de 240 mètres, fournit annuellement 60000 tonnes de minerai à une teneur moyenne de 3,50 0/0. Tout près de là, se trouvent deux mines très importantes de magnétite et une mine de manganèse.

Outre ces gisements, il y a encore une mine de houille à Lounia, puis des gisements de chrome, de plomb, etc... des sables aurifères et platinifères. Ces derniers produisent jusqu'à 1500 kilogrammes de platine en sable tenant 80 0/0 environ de platine fin (soit 1200 kg.)

Depuis deux ans, on a trouvé le platine en roches et en filons de telle sorte que la production de ce métal va sans doute considérablement augmenter.

L'exposition du prince de San-Donato est incontestablement très curieuse et on peut voir dans une vitrine des échantillons de malachite comme il en existe peu.

Les promoteurs de l'exposition officielle russe n'ont pas obéi à la même impulsion que les représentants des autres nations ; tandis que ces derniers choisissaient parmi leurs collections les échantillons les plus beaux et les plus rares pour nous donner un véritable régal des yeux, les délégués russes, inspirés plutôt par l'étude de la géologie proprement dite, choisissaient les régions les plus curieuses de ce vaste empire et cherchaient à nous faire connaître la structure de certaines assises de leur pays. On en voit la preuve en examinant leurs vitrines qui contiennent les minéraux caractéristiques de quelques points choisis avec beaucoup de tact et de sagacité.

L'ALGÉRIE n'est pas riche en métaux précieux, mais ce ne sont pas ceux qui enrichissent une nation ; si cette contrée était judicieusement explorée et si les capitaux se portaient vers les entreprises industrielles, elle pourrait apporter un rude appoint à la France et donner une vive impulsion à notre commerce. Malheureusement, il n'en est rien et la plupart des mines restent inexploitées ; cependant, il suffit de jeter un léger coup d'œil sur cette modeste exposition pour se convaincre qu'il reste beaucoup à faire.

Les marbres du Filfila, exposés par M. Lesueur,



peuvent compter parmi les plus beaux, avec cet avantage énorme que la même carrière fournit le marbre statuaire blanc et presque toutes les autres espèces connues, d'une vigueur de tons et d'une variété de teintes incroyables. Parmi les autres minerais, jetés çà et là, presque au hasard : les fers oligistes du Filfila, dont la teneur atteint jusqu'à 70 0/0 de fer métallique, puis les hématites brunes, bleues et rouges ; les chalcopryrites du Ouali ; des minerais complexes (des environs de Bône) contenant du fer, du plomb, du zinc et, accidentellement du cuivre ; les calamines du Bou-Thaleb (55 0/0 de zinc) ; les apatites du Filfila ; les blendes, cuivre et zinc des environs de Constantine ; les calamies d'Héliopolis ; les galènes argentifères du Djebel-Boukadra ; les chalcopryrites ferrifères d'Aïn-Tanertz ; les blendes calamineuses du Djebel-Ouenza ; les blendes, les hématites, les chalcopryrites, les calamines et le cinabre des environs de Souk-Ahras ; les sidéroses des mines des Beni-Guendouz ; les blendes de Sakamody ; les chalcopryrites de Fregreek ; les azurites et la nickéline de l'Oued-Marsa ; les fers oligistes et les blendes de l'Oued-Marsa ; les pyrites d'Aïn-Sedma ; les phosphates du Djebel-Kouif ; les onyx de Sidi-Kamza et des carrières de l'Oued Chouly ; les malachites, pyrites, aragonites et phosphates des environs de Mansourah ; le sel gemme du Djebel-Melah ; les hématites rouges de Gouraya ; le basalte à épidote d'Ameur-el-Aïn ; le gypse et les panabases argentifères de Mouzaïa ; le talc de Sidi-Ferruch ; les pyrites de Souimah ; le sel d'Arzew ; la galène et la stibine de Guerrouma ; les blendes d'Abla ; les riches calamines du Nador Chair, d'Anatras, de l'Oued-Rouïna, etc.

Très peu de carrières sont exploitées et cette situation tient sans doute au manque de voies ferrées et de bonnes routes. Quant aux mines proprement dites, elles sont délaissées pour la même raison, mais aussi parce que, à part quelques gisements de lignites assez pauvres, on n'a pas encore trouvé de charbon dans les entrailles du sol Algérien ; bien que les affleurements de carbonifère soient invisibles, il ne s'ensuit pas qu'il faille désespérer de trouver le précieux combustible. Les gisements peuvent être recouverts de stratifications plus récentes et il est même probable que cette vérité sera un jour proclamée lorsqu'on aura fait des recherches plus sérieuses dans le département d'Oran, surtout dans les plissements qui environnent le Fillaoucenne.

Si, plus tard, cette hypothèse passe dans le domaine de la réalité, l'exploitation des mines de l'Algérie sagement conduite pourra procurer à la France des

ressources tellement considérables que nous serions alors en état de lutter contre nos voisins d'Europe qui nous distancent actuellement de plus en plus.

L. DE BELFORT DE LA ROQUE.

## A propos de l'Exposition

### Chimique Allemande

Le journal le *Matin* publiait dernièrement, sous la signature de M. Emile Gautier, un article sur la Chimie allemande, dans lequel l'auteur, après avoir constaté que l'Exposition allemande est « une pure merveille » qui témoigne de l'importance considérable qu'a prise l'Industrie chimique allemande, estime que, si la France s'est laissé distancer par l'Allemagne, sur le terrain de l'Industrie chimique, c'est qu'en France « en fait de chimistes, si nous avons la qualité nous n'avons pas la quantité ». A l'appui de cette opinion, M. Emile Gautier croit pouvoir citer M. Lauth, le savant qui se consacre avec tant de zèle et de dévouement à la direction de l'Ecole de Physique et de Chimie, créée par la ville de Paris, parce que M. Lauth a écrit : « Le nombre des chimistes formés actuellement en France, ne répond certainement pas aux besoins de notre industrie ».

Partant d'une voix aussi autorisée que celle de M. Lauth, cette affirmation ne laisserait pas de surprendre, si on devait l'entendre comme le fait le rédacteur scientifique du *Matin* ; mais, M. Lauth est trop bien placé pour ne pas voir juste, et il sait très bien que ce ne sont pas les chimistes qui manquent en France, mais les débouchés industriels qui font défaut pour les chimistes extrêmement nombreux qui sont en quête d'emplois et qu'il ne faut pas confondre chimistes diplômés avec chimistes formés aux besoins de l'industrie chimique.

En effet, chaque année, l'Ecole Centrale, l'Institut agronomique, l'Ecole de Physique et de Chimie, les Ecoles de Chimie de Nancy, Douai, Lyon, Bordeaux, etc., créent de nombreux chimistes diplômés qui, si nous en jugeons par les nombreuses demandes d'emplois dont le Syndicat des Chimistes et essayeurs de France est saisi, et par les doléances que nous avons entendues, ne trouvent que très difficilement à se caser dans l'industrie, ou en sont réduits, quand ils n'ont pas la possibilité de devenir des chimistes fonctionnaires, à accepter des conditions, qu'on n'oserait pas proposer à des ouvriers de métiers.

On entend souvent dire, qu'en France, beaucoup



d'industriels ne se rendent pas assez compte du service que le concours de la science et du chimiste peut apporter à leur industrie et ne savent pas consentir aux sacrifices nécessaires, pour s'attacher un chimiste capable de devenir un collaborateur utile.

Sans nier qu'il n'y ait beaucoup de vrai dans ces reproches, il ne faut pas croire, qu'en général, nos industriels ont attendu que l'Exposition de 1900 ait mis en relief la puissance de l'Industrie allemande, pour se préoccuper de la situation et chercher le remède, en imitant ce qui se fait en Allemagne.

Si tous n'ont pas trouvé dans les concours des chimistes qu'ils s'étaient attachés, les avantages qu'ils espéraient en retirer, au point de vue du développement et du perfectionnement de leur industrie, c'est que les critères qui permettraient à l'industriel de choisir un chimiste *formé* aux besoins de l'industrie font défaut la plupart du temps. Si, en effet, les diplômes prouvent que leur titulaire a satisfait aux conditions des examens, qu'il a passés avec plus ou moins de succès, ils ne prouvent pas toujours qu'il a les qualités scientifiques, l'esprit d'initiative, l'aptitude aux recherches, les facultés d'induction et de déduction, qui peuvent seules conduire aux perfectionnements et aux découvertes scientifiques profitables à l'industrie. Tout cela ne s'acquiert pas à l'Ecole et les qualités qui font le chimiste réellement *formé* pour l'industrie chimique, ont besoin, pour se développer, d'un stage industriel, sous une direction scientifique permanente, ou d'une longue pratique des recherches industrielles.

En Allemagne, où les Sociétés industrielles disposent de capitaux considérables, une usine peut faire des sacrifices très importants pour s'assurer le concours d'un chimiste expérimenté, qui s'est fait connaître par des publications, des recherches scientifiques et des travaux originaux; ce chimiste en chef, largement rémunéré, ayant toutes facilités et toute liberté dans son laboratoire, pour poursuivre des recherches scientifiques à sous ses ordres une armée de jeunes chimistes instruits, dont il développe l'initiative et les facultés d'observation en les guidant dans leurs travaux et en les associant à ses recherches. Comme chaque chimiste sait que s'il fait œuvre profitable à son usine, il lui en sera tenu compte largement, par une part dans les bénéfices qu'il aura fait réaliser, il règne dans les laboratoires une saine émulation et il y a communion d'efforts vers le même but.

En France où, à quelques exceptions près, l'industrie chimique ne dispose pas de capitaux permettant

de rémunérer largement le concours d'un chimiste réellement formé aux besoins de l'industrie, le chimiste, mal secondé par de jeunes chimistes, est absorbé par le travail du laboratoire et le contrôle de la fabrication; en général, le temps et les moyens lui font défaut pour faire des recherches scientifiques, qui pourraient être profitables à son usine et il n'a pas l'occasion de développer chez ses jeunes collaborateurs les facultés et les qualités qui mettraient en valeur les connaissances acquises à l'Ecole. Et puis, il faut bien le constater, l'initiative n'est pas encouragée, comme en Allemagne, par la certitude qu'ont les chimistes de tirer profit des perfectionnements et des innovations qu'ils font réaliser.

Les chimistes français savent que beaucoup d'industriels, considèrent leurs chimistes non comme des collaborateurs, mais comme des employés qui doivent tout ce qu'ils peuvent produire à celui qui paie. Aussi lorsque le chimiste croit être sur la voie d'un perfectionnement, d'une découverte, cherche-t-il souvent à reprendre sa liberté, pour en tirer parti ailleurs.

Ces découvertes sont souvent mort-nées, parce que le chimiste, livré à ses propres forces, n'a plus les moyens de les mettre au point; car l'expérience, les conseils que l'industriel aurait pu apporter, si l'étude avait été poursuivie en commun, lui font défaut.

En France, nos chimistes sortant des Ecoles, bien qu'ils ne soient nullement inférieurs en science et en connaissances acquises aux chimistes allemands n'ont pas les facilités de se *former* aux besoins de l'industrie, par un stage dans l'usine et comme d'autre part les villes et l'Etat, par les concurrences qu'ils créent aux chimistes libres, ont apporté toutes sortes d'entraves à l'initiative privée, il n'y aura bientôt plus que des chimistes fonctionnaires, ce qui ne facilitera pas singulièrement le recrutement du personnel chimiste aux industriels, qui seraient tentés d'imiter ce qui se fait en Allemagne.

Le chimiste libre qui travaille avec ses seules ressources, dans son laboratoire, sait qu'il ne pourra acquérir la notoriété qui lui attirera la confiance des industriels, que s'il sait faire preuve de compétence et d'aptitude à résoudre les questions industrielles, de là la nécessité, pour lui, de produire des travaux originaux, de faire des recherches et des études, qui par leur publication sont de nature à le signaler à l'attention des intéressés.

Ces mobiles très impérieux ne s'imposent pas aux chimistes fonctionnaires; assurés du pain quotidien, ayant, avant tout, à satisfaire des chefs de service,



trop souvent peu disposés à encourager des initiatives scientifiques, dont ils se montrent jaloux, sachant que, quoi qu'ils fassent, ils auront à suivre la filière administrative, ces chimistes se trouvant sans encouragements, sans émulation, ne tardent pas à s'endormir dans le ronron de leur fonction et à devenir des ronds de cuir scientifiques,

Loin de nous de dire qu'il en est ainsi de tous nos jeunes chimistes devenus fonctionnaires et qu'il n'y ait pas des esprits bien trempés, qui surnagent et font exception. Mais combien d'initiatives et de forces sont annihilées qui, dans d'autres conditions, auraient pu faire œuvre profitable à la science et à l'industrie.

L'Etat et les villes, qui subventionnent des Ecoles de chimie, ayant dû reconnaître que nos industriels ne montrent qu'une confiance très limitée dans les avantages qu'ils peuvent retirer de la collaboration des chimistes, n'ayant à justifier que de diplômes, et que les usines ne leur ouvrent pas largement leurs portes, ont dû chercher, sous peine de voir leurs professeurs et leurs Ecoles sans élèves, à créer des débouchés pour cette armée de chimistes diplômés, sans cesse grandissante, et en quête de situations.

Comme les stations agronomiques, les laboratoires municipaux et les laboratoires officiels sont loin de suffire à utiliser nos nombreux chimistes, on a pensé qu'il y avait en France un certain nombre de laboratoires particuliers, plus ou moins prospères et qu'en détournant la clientèle de ces laboratoires, en faveur d'établissements officiels, on trouverait le moyen de faire quelques chimistes fonctionnaires de plus.

C'est ainsi que le Conservatoire National des Arts-et-Métiers, à qui un décret récent vient d'accorder la personnalité civile, que l'Office National du Commerce extérieur, vont pouvoir faire concurrence aux laboratoires des chimistes libres, comme le font déjà des établissements privés tels que l'Institut Pasteur, qui reçoivent cependant des subventions de l'Etat et les stations agronomiques et les laboratoires municipaux.

En dehors des analyses des prélèvements faits par les inspecteurs, en vue de la répression des fraudes et des falsifications, les laboratoires municipaux ne devraient faire, pour le public, que des analyses qualitatives destinées à renseigner, par les mentions bon, passable, mauvais, nuisible, sur la nature des produits qui leur sont soumis. Ils sortent de leur rôle de service d'hygiène et de salubrité publique, lorsqu'ils font concurrence aux laboratoires libres en acceptant de faire des analyses quantitatives à

prix réduit, qui ne profitent qu'à un nombre restreint d'intéressés, alors que les frais de ces établissements sont supportés par la masse des contribuables, dont font partie les chimistes libres, qui paient ainsi patente et contribution pour que les Villes et l'Etat leur fassent une concurrence, qui est cependant interdite par la loi.

En ce qui concerne les stations agronomiques, des abus sont aussi à signaler et l'on peut dire que l'argent des contribuables sert à subventionner des établissements qui ne sont souvent utiles qu'à un petit nombre : c'est ainsi que récemment, M. le Dr Peytoureau a demandé au conseil municipal, dont il faisait partie, la suppression de la station agronomique de Bordeaux, en montrant qu'on imposait aux contribuables les frais de cette station, dont 50 négociants ou industriels sont seuls à tirer profit.

Ce qui rend surtout préjudiciable la concurrence des établissements officiels et des établissements subventionnés, ce n'est pas seulement l'avilissement des honoraires des travaux chimiques qui en est la conséquence, c'est surtout l'estampille officielle qui illustre leurs certificats et leurs bulletins d'analyses. Beaucoup d'industriels et de négociants, qui ne se font pas d'illusions sur la valeur scientifique des analyses anonymes endossées par un directeur officiel, qui a trop souvent autre chose à faire qu'à surveiller les opérations de ses sous-ordres, recherchent ces bulletins à cachets officiels, parce qu'ils comptent s'en servir à l'égard de tiers, qui se font encore illusion et croient que le pavillon couvre la marchandise.

Ecrasés par la concurrence des établissements officiels et subventionnés, les chimistes libres, qui pouvaient faire preuves de compétence et d'aptitudes à résoudre les questions industrielles, sont condamnés à disparaître, avec leurs laboratoires. Il n'y aura plus en France que des chimistes plus ou moins fournis de diplômes, on aura tué l'initiative privée, et l'on aura encore moins de chimistes formés pour le besoin de notre industrie, pouvant apporter un concours efficace dans la lutte sur le terrain de l'industrie chimique.

Nous ne saurions trop engager ceux qui veulent se rendre compte de ce qui se fait en Allemagne, à lire le beau rapport de M. le professeur Haller « la lutte sur le terrain de l'industrie chimique » et à étudier le livre très documenté « sur l'industrie chimique allemande » que vient de publier notre savant collaborateur à la *Revue de chimie industrielle*, M. Trillat.

FERDINAND JEAN.



## FABRICATION DE L'INDIGO ARTIFICIEL

En Allemagne (1).

La science chimique qui, depuis quelques années, progresse en Allemagne à pas de géant, est en train d'opérer, en ce moment, au sujet de l'indigo, une véritable révolution par suite de la substitution, dans l'industrie de la teinture, de l'indigo créé à l'aide de procédés de laboratoire à la plante qui, jusqu'à cette époque, produisit cette couleur.

Les premiers travaux concernant la fabrication de l'indigo synthétique datent de 1865 et sont dus à M. von Bayer.

Des progrès successifs furent réalisés dans cette voie, mais, jusqu'en 1890, les synthèses diverses, très intéressantes au point de vue théorique, n'étaient point susceptibles d'application industrielle par suite du prix trop élevé des matières premières ou des difficultés de préparation.

C'est de cette époque que datent les observations de Heumann, Biedermann, Lederer et Lepetit à savoir que le phenilglycocolle chauffé à l'abri de l'air avec de la potasse caustique donne une masse qui, dissoute dans l'eau, donne par oxydation à l'aide d'un courant d'air l'indigo synthétique.

La synthèse est très simple et les matières bon marché, mais malgré des essais réitérés l'on ne parvint pas tout d'abord à des rendements satisfaisants.

Néanmoins Heumann persévéra, convaincu de l'importance de sa découverte. Il améliora son procédé en partant du phenilglycocolle-ortho-carboxilé. Etant parvenu à de bons résultats, il s'entendit avec la Badische-Anilin und Soda Fabrik, située à Ludwigshafen, près Mannheim, pour l'exploitation de son brevet.

Malgré la simplicité de la réaction on dut travailler sept ans pour rendre cette synthèse pratique. Le succès a couronné ces efforts persévérants.

En juin 1897, la Badische-Anilin und Soda Fabrik présentait sur le marché une matière colorante qui, par sa composition chimique et ses filaments, est absolument semblable à l'indigotine ou bleu indigo provenant de l'indigo naturel.

A partir de ce moment, va s'ouvrir une ère de lutte désespérée entre une culture existant depuis plusieurs milliers d'années et les produits de la science moderne.

Le premier résultat de cette découverte a été de produire une baisse de prix, au profit des teinturiers,

baisse des deux tiers comparée au prix de l'année 1860. Il est à peu près certain que la fabrication rationnelle en grand de l'indigo artificiel va devenir pour les cultivateurs de l'indigotier une cause de ruine.

L'indigo subit à son tour la révolution qui se produisit dans la culture de la garance après l'invention de l'alizarine. Les vastes terrains servant aujourd'hui à la culture de l'indigotier pourront-ils, à l'instar de ceux qui produisait la garance, être livrés à la culture du blé ou autres céréales? Certains le prétendent et menacent même les cultivateurs européens d'une baisse sur le prix du froment qui deviendrait inévitable et désastreuse pour eux, si les champs, aujourd'hui livrés à la culture de l'indigotier, se transformaient en champs couverts de céréales.

Il paraît acquis que le produit artificiel est plus pur, absolument uniforme et que son rendement est au moins égal à celui des meilleures marques de l'indigo naturel.

Les deux usines les plus importantes de produits chimiques en Allemagne, la « Badische-Anilin und Soda Fabrik » à Ludwigshafen et les « Farbwerke vormals Meister Lucius und Bruming » à Höchst (près de Francfort-sur-Mein), occupant ensemble près de 10.000 ouvriers et dont les actions sont cotées au delà de 400 marks, sont en voie d'augmenter leur capital qui surpasse-déjà 40.000.000 de francs, uniquement pour accroître la fabrication de l'indigo artificiel.

L'indigo artificiel se vend plus généralement sous forme de poudre. Le prix ne dépassera pas ou ne tardera pas à ne dépasser que de bien peu 10 marks le kilogramme. Comme ce prix assurerait de très gros bénéfices sur lesquels les fondateurs ont compté, il est probable que ce prix ne tardera pas à être diminué dans la crainte de voir apparaître chaque jour de nouveaux concurrents.

L'année dernière encore la « Badische-Anilin und Soda Fabrik » a voté une somme de plusieurs millions de marks pour la fabrication de l'indigo synthétique.

Il y a donc lieu de penser que, cette fois encore, les couleurs provenant de la houille l'emporteront sur les produits végétaux ainsi que cela s'est déjà vu pour les bois de teinture et pour la garance.

Il a suffi à l'alizarine d'une période de dix ans pour remporter une victoire complète sur la garance.

La France, qui était le pays principal de la production de la garance et qui en 1868 en exportait pour 31 millions de francs, voyait en 1876 cette exportation tomber à 4.600.000 francs, ainsi que la dispari-

(1) Rapports des agents consulaires Français.



tion presque complète de la culture de cette plante.

L'Allemagne entre aujourd'hui pour les 7/8 dans la fabrication de l'alizarine et l'Angleterre pour 1/8.

Un kilogramme de cette matière colorante, dont le prix en pain revenait entre 13 et 14 marks en 1870, ne coûtait plus en 1890 qu'un mark 60. Il est possible que l'indigo artificiel mette un peu plus de temps pour soutenir la lutte contre les cultivateurs de l'indigotier par suite des mesures prises par ces derniers pour rendre la concurrence plus difficile, mais on est généralement convaincu qu'ils ne pourront retarder leur défaite.

L'emploi de l'indigo comme matière colorante est connu depuis la plus haute antiquité et il y a plusieurs milliers d'années qu'il a été cultivé dans les Indes dont il a tiré son nom.

Les intéressantes recherches de Thompson ont révélé qu'indubitablement certaines bandelettes, dont les momies égyptiennes étaient entourées, avaient été colorées au moyen de l'indigo.

Les Grecs et les Romains le connaissaient également, Pline le Jeune en a parlé dans son 35<sup>e</sup> livre l'histoire naturelle et les chimistes arabes le connaissaient sous le nom de bleu du Nil. On l'avait longtemps considéré, dit la *Gazette de Francfort* (n° du 18 octobre 1899), comme un produit minéral et on l'appelait pierre indienne.

Vers la fin du Moyen Age et plus particulièrement vers le commencement du XVI<sup>e</sup> siècle, ce produit fit son apparition en Europe et il se heurta à la résistance des cultivateurs des autres plantes colorantes qui firent appel à la protection des gouvernements.

Un édit du Saint Empire, à la date de 1577, défendit en Allemagne l'emploi de cette matière « dévorante et corrosive connue sous le nom de couleur du Diable (Teufels'Farbe) sous peine de la perte des biens et de l'honneur ».

En France même, sous Henri IV, une loi fut faite aux termes de laquelle étaient « condamnés à mort ceux qui emploieraient cette drogue et nourriture du diable » et c'est seulement depuis 1737 que les teinturiers français ont pu employer librement l'indigo. D'autre part, il est à remarquer qu'une loi anglaise défendant également en Angleterre l'emploi de l'indigo n'a jamais été formellement abolie.

Pour comprendre ces lois restrictives contre l'indigo, il faut se rappeler que la plante *isatis tinctoria* de la famille des crucifères était employée surtout en Allemagne et en France comme la plante la plus colorante. Sa culture était surtout développée en Thuringe et était considéré comme une des ressour-

ces les plus importantes de ce pays. Malgré toutes ces mesures de prohibition la plante européenne dut céder le pas à l'indigo et aujourd'hui sa culture est devenue presque insignifiante.

L'emploi de l'indigo naturel en Allemagne était, de 1888 à 1897, d'environ un million de kilog. par an, ayant une valeur d'environ 10 millions de marks.

Dans la fabrication de l'indigo artificiel que l'on appelle aussi indigo synthétique, on est parvenu à obtenir 97 0/0 de poudre utilisable, tandis que les préparations de l'indigo naturel n'ont jamais produit qu'un rendement variant de 20 à 80 0/0.

Des spécialistes affirment que le produit artificiel est bien plus pur, absolument uniforme et, pour ses résultats, au moins égal à celui des premières marques de l'indigo naturel. Quant à la question de savoir si l'on pourrait arriver à une amélioration supérieure de l'indigo naturel par la culture soignée des microbes servant à la fermentation de l'indigotine, il paraît que c'est particulièrement en France que l'on s'est occupé de ce progrès (1). C'est de ce côté qu'il faudrait chercher des renseignements, m'a-t-on dit en Allemagne. L'on affirme à l'encontre que la production facile de l'indigo artificiel a encore cet avantage de permettre l'emploi d'une façon rationnelle des déchets, à l'aide desquels on obtient des tons plus uniformes surtout dans les nuances claires.

Les teinturiers préfèrent, paraît-il, l'indigo synthétique parce qu'ils peuvent compter davantage sur sa pureté et que la forme en pâte leur est très pratique et supprime la pénible opération du broyage.

La pâte à 20 0/0 coûtait il y a quelque temps de 2,70 à 2,90 marks le kilog. Son prix actuel est de 3 à 3,5 marks.

Il paraît que les fabricants ne peuvent pas en fournir assez pour les besoins de leur clientèle.

Les procédés de fabrication ne sont point dans le domaine public et, par conséquent, l'on se livre à certaines conjectures plus ou moins proches de la formule véritable.

Un chimiste, qui a bien voulu nous adresser son opinion, suppose qu'il est à peu près procédé ainsi qu'il suit : on oxyde la naphthaline (vulgairement

(1) Il a été établi par M. Bréaudat, pharmacien aide-major à Saigon :

1<sup>o</sup> Que dans la fermentation indigotique de l'*isatis alpina* les micro-organismes ne jouent aucun rôle utile ;

2<sup>o</sup> Que cette plante contient une diastase hydratante et une oxydase ; qu'en présence de l'eau, la première dédouble la glucoside de la plante, appelé l'indican, en indigo blanc et le transforme en indigo bleu (indigotine), sous l'influence des bases (potasse, soude, chaux et carbonates alcalins).

Les autres plantes à indigo, *indigofera anil*, *indigofera dosna*, se comportent de la même façon.

M. Molish (de Prague) a confirmé ces résultats (N. D. L. R.).



connue sous le nom de naphthaline) par l'acide sulfurique, on obtient ainsi l'anhydrite de l'acide phtalique qui, soumis à l'action de l'ammoniaque, donne la phtalamine ; par l'action des alcalis, on obtient l'acide phtalamique qui, par l'action du chlorure de chaux, est changé en acide anthranilique ; celui-ci condensé avec l'acide monochloracétique donne le phenyglycocolle-ortho-carboxylé qui, chauffé avec de la soude caustique, donne l'acide indoxylrique. La masse dissoute dans l'eau précipite de l'indigo si l'on y fait passer un courant d'air. On filtre et on met en pâte à 20 0/0. On sèche pour avoir de la poudre à 100 0/0. On remarquera que cette fabrication se base sur le bas prix des matières premières. En effet la naphthaline que l'on trouve dans le goudron coûte 15 fr. les 100 kilogrammes.

La pâte fine de l'indigo artificiel est réduite très facilement dans la cuve. Si l'indigo naturel est mal moulu, on peut subir des pertes s'élevant à 15 0/0, l'indigo reste dans le résidu de la cuve. Lorsque les fabricants de l'indigo naturel ont senti le danger, ils ont perfectionné leurs procédés afin d'obtenir un produit plus pur, plus régulier et d'un rendement plus grand. Des cultures de microbes ont été essayées dans de grands centres de production sans que les résultats et la valeur technique en soient encore bien connus. Un teinturier a prétendu qu'il réalisait 25 0/0 de bénéfices par l'emploi de l'indigo artificiel au lieu et place de l'indigo naturel.

Il paraît toutefois que de nouveaux perfectionnements restent à réaliser dans la fabrication de l'indigo synthétique, pour remédier à un côté faible de la fabrication qui ne le garantit point contre l'influence du chlore. De nouveaux procédés chimiques sont à l'étude afin de conquérir ce résultat.

L'arbuste de l'indigo possède en outre quelques autres avantages qu'il est également équitable de lui reconnaître. La matière colorante s'y trouve à l'état de glucoside (1) appelée Indikan. On comprend sous la dénomination de glucoside une matière végétale qui, soumise à l'influence chimique, se divise de telle façon que l'un des éléments de sa composition ressemble à du sucre. Par suite de la macération le glucoside de l'indigo, c'est-à-dire de l'indikan, est transformé en bleu indigo ou indigotine ou espèce de sucre, que ses qualités caractéristiques assimilent si

(1) Un glucoside est un produit qui se dédouble, sous certaines influences variables, en deux substances, et même davantage, dont l'une est un glucose :

Les plantes à indigo renferment un glucoside, l'indikan, qui, comme on l'a dit plus haut, se transforme :

En indigotine . . . . . C<sub>16</sub> H<sub>10</sub> A<sub>2</sub>/2 O<sub>2</sub>  
Et en glucose . . . . . C<sub>6</sub> H<sub>12</sub> O<sub>6</sub>

complètement au sucre de raisin que seulement l'analyse chimique peut en révéler la différence.

De la macération il résulte des produits secondaires fort appréciés dans la teinturerie, particulièrement le rouge indigo indiroubine, qui s'y trouve dans la proportion de 2 à 10 0/0, le brun d'indigo dans la proportion de 1 à 6 0/0, la colle d'indigo ou indigo-glutine de 2 à 5 0/0. Quant au rendement du bleu indigo il est dans la proportion de 20 à 80 0/0.

Dans les matières livrées au commerce les résidus, sous forme minérale ou de cendres, entrent dans une proportion de 3 à 30 0/0, et d'eau, de 3 à 60 0/0.

Actuellement sur la place de Francfort le prix de l'indigo artificiel varie pour l'indigo 100 0/0 entre 14 et 15 marks par kilogramme, le Bengale naturel renferme, indigo de bonne qualité moyenne environ de 7 marks, de 70 à 80 0/0 d'indigotine. Il y a pour le moment tendance à la hausse.

BARON DE BELLISSEN-BÉNAC,  
*Consul Général de France.*

## REVUE TECHNOLOGIQUE ÉTRANGÈRE

### Savons médicamenteux, par M. VOIRY.

La Société de pharmacie de Paris ayant récemment émis le vœu de voir figurer au Codex les savons médicamenteux et chargé M. Voiry, son secrétaire annuel, de présenter un rapport sur la question, celui-ci, dans un fort intéressant travail, a émis les considérations suivantes : Les savons médicamenteux n'ont pas encore été l'objet d'études bien nombreuses. On pourrait signaler celle de Dietrich, en faisant observer toutefois que ce pharmacologiste semble compliquer à plaisir les formules de ces préparations. C'est ainsi qu'on le voit employer les matières grasses les plus diverses : axonge, huile de ricin, suif, huiles d'olive et de colza, ne se préoccupant ni de glycérine formée, ni de l'alcali qui peuvent rester dans le savon. Or, ce qu'il faut rechercher avant tout, c'est un savon de composition la plus simplifiée possible, ne contenant ni alcali en excès, ni glycérine, que l'on pourra additionner de substances médicamenteuses. Les savons simples du commerce ne remplissent pas ce desideratum : c'est pourquoi l'auteur s'est déterminé à préparer lui-même le savon médicamenteux. Le corps gras qu'il a choisi est l'huile de coco, huile concrète, d'un prix peu élevé, et dont la saponification ne présente aucune difficulté.



*Savon simple*

Huile de coco.....	600 gram.
Lessive de soude à 10° Baumé.....	600 —

Faites bouillir dans une capsule de porcelaine la lessive de soude, ajoutez peu à peu l'huile de coco sans interrompre l'ébullition. Quand le mélange aura pris l'aspect d'une crème bien liée ajoutez :

Lessive de soude à 20° Baumé.....	375 gram.
-----------------------------------	-----------

La masse maintenue à l'ébullition s'épaissit : cessez de chauffer quand une petite quantité mise sur un corps froid prendra une consistance ferme. Ajoutez alors 500 cc. environ d'eau distillée, portez à l'ébullition et ajoutez sel marin 375 grammes, le savon formé viendra surnager à la surface : laissez refroidir, décantez l'eau qui entraînera l'alcali en excès et la glycérine. Lavez deux fois avec une solution de sel à 20 0/0 le savon formé.

Terminez par un lavage rapide à l'eau distillée froide. Laissez égoutter sur un tamis de crin, puis portez à la presse pour enlever l'eau en excès. Le savon se présente alors sous forme de pâte qu'il est nécessaire de porter à l'étuve, très modérément chauffée, pour l'amener à consistance convenable permettant l'incorporation par trituration de la substance médicamenteuse.

Ce résultat étant obtenu, il suffit de mouler par compression dans un moule approprié et de porter les pains à l'étuve à 30 ou 35° pour assurer leur complet séchage.

**Savons médicamenteux***Savon boraté : syn. : Savon boracique*

Contrairement à l'usage, l'auteur emploie le mot *boracique* et non *boriqué*, en raison de l'impossibilité de préparer un savon réellement boriqué, c'est-à-dire dans lequel l'acide borique reste dans cet état. Incorporé à du savon neutre, l'acide borique se combine en effet à la soude et le savon ne contient que du borate de soude. Ces considérations amènent l'auteur à préparer le savon directement avec le borate de soude selon la formule suivante :

Savon simple d'huile de coco.....	900 gram.
Borate de soude.....	200 —

Incorporez par trituration le borate de soude au savon simple jusqu'à obtention de pâte homogène, divisez la masse en fraction de 100 grammes et moulez par compression.

*Savon au goudron*

Savon simple.....	900 gram.
Goudron de Norwège.....	100 —

Placez le goudron dans un mortier, ajoutez peu à

peu le savon, triturez jusqu'à complète incorporation. Moulez selon le procédé ordinaire.

*Savon à l'ichthyol*

Savon simple.....	900 gram.
Ichthyol.....	100 —

Opérez comme pour le savon au goudron.

*Savon au naphtol*

Savon simple.....	900 gram.
Naphtol.....	100 —

Préparez comme le savon boracique.

*Savon phénique*

Savon simple.....	950 gram.
Acide phénique neigeux.....	50 —
Alcool à 90°.....	25 —

Dissolvez l'acide phénique dans quantité suffisante d'alcool, ajoutez peu à peu le savon, terminez l'opération, selon la méthode ordinaire.

*Savon au sublimé*

Savon simple.....	650 gram.
Bichlorure de mercure.....	5 —

Dissolvez le sel de mercure dans 80 grammes d'alcool, filtrez la solution et opérez comme pour le savon phénique.

*Savon au soufre*

Savon simple.....	300 gram.
Soufre sublimé non lavé.....	100 —

Préparez comme le savon boracique.

D'après ce qui précède, on voit qu'il est possible et même facile de préparer tous les savons médicamenteux, quel que soit le médicament à incorporer.

(Soc. de pharm. de Bruxelles.)

**Minerais de manganèse**

Nous avons en France des exploitations de manganèse qui pourraient trouver actuellement d'excellents débouchés en Allemagne, si elles le désiraient.

Le manganèse ( $Mn O^2$ ) importé en Allemagne vient de Batoum, Poti et des ports espagnols du sud. Les chargements sont ordinairement d'un maximum de 3500 tonnes ; ce maximum est dicté par la grandeur des navires nécessaires pour évoluer facilement aux ports de chargement. Les vapeurs de la *Levante Line* (itinéraire de la mer Noire) prennent presque tous un fond de chargement de 500 tonnes environ. Cependant, dans les derniers temps, tous ces vapeurs en ont moins pris, probablement parce qu'ils trouvaient d'autres marchandises à meilleur compte. Le manganèse le plus recherché ici est celui du Caucase à cause de sa haute teneur et parce qu'il contient de l'oxygène. On estime ici le minerai tendre, à reflets d'argent, en gros morceaux. Cependant, les morceaux ne doivent pas être assez gros pour causer des retards et



et des difficultés au chargement et au déchargement.

Un minerai normal contient 50 0/0 de manganèse. métal, ce qui fait environ 85 0/0 de superoxyde. Cependant les différents minerais présentent entre eux des différences sensibles et certains d'entre eux ne sont pas aptes à toutes les fabrications.

Actuellement, le prix normal se place entre 11 pence 1/2 et 12 pence 1/2 par unité cif Hambourg (ou cif Rotterdam ou cif Anvers, selon la situation des usines allemandes qui ont acheté). Ces prix s'entendent au poids délivré, prise d'échantillons et analyse au port d'arrivée du vapeur; paiement: 3/4 contre documents, c'est-à-dire, contre connaissance et police d'assurance, à présentation desdits documents. Le dernier quart à payer après analyse. Le prix est fixé par unité en 1,000 kilog., par conséquent, un minerai contenant 50 0/0 a 50 unités à la tonne. On ne paie que la teneur métal sans tenir compte de la partie d'oxygène analysée.

La prise d'échantillons se fait soit par les parties si elles se sont mises d'accord, soit par les soins d'un chimiste assermenté. Ordinairement à Hambourg, on prend un tonneau fermant à clé, on retire une quantité donnée, par exemple 10 kilog. de chaque 400<sup>e</sup> sac, quantité que l'on jette dans le tonneau, et on procède ainsi jusqu'à terminaison entière du déchargement. On a donc ainsi constitué un ou plusieurs tonneaux d'échantillons qui ont été pris sans choix aucun. Le contenu en est moulu, mélangé et l'on retire de la mouture quelques bouteilles d'échantillons définitifs qui seront envoyés à l'analyse.

Il est d'usage de faire faire deux analyses par deux chimistes différents; si la différence entre les deux analyses ne dépasse pas 1 0/0, c'est-à-dire une unité, la différence est alors simplement partagée et la moyenne appliquée; si la différence est de plus de 1 0/0 on fait faire une troisième analyse, on supprime alors le résultat le plus divergent et on prend la moyenne des deux analyses les plus rapprochées. Avant de faire l'analyse on constate le degré d'humidité qui peut être très grand et atteint parfois 15 0/0. Cette humidité est déduite en poids du poids total du chargement à facturer.

Actuellement ce produit est fort recherché par l'industrie métallurgique et le prix a haussé de 60 0/0. Une des causes de cette hausse est la difficulté d'avoir au Caucase des livreurs sérieux, et les pertes que les maisons hambourgeoises ont faites en avançant des capitaux pour pouvoir exploiter et livrer, ont découragé les meilleures bonnes volontés. Non seulement les acheteurs ne revoyaient pas leur argent, mais

ils avaient engagé des vapeurs pour aller chercher leurs chargements et ces vapeurs arrivaient aux lieux de charge pour repartir souvent à vide, ce qui causait des frais inutiles et énormes.

En ce moment, on pourrait placer n'importe quelle quantité offerte, car la demande de l'industrie métallurgique est considérable, et on obtiendrait même, pour une marchandise riche, le prix de 14 à 15 pences par unité. L'opinion est que les prix ne se maintiendront pas à ce niveau parce que les exploitations pousseront leur quantité de production. Il est également possible de placer une marchandise moins riche, comme celle qu'envoie l'Espagne, par exemple. Toutefois les prix s'en ressentent fortement, car les frets maritimes et le transport terrestre se paient sur un pourcentage élevé de matières non utiles et l'on déduit du prix de la matière utile une part de la perte ainsi éprouvée.

Les contrats se font ordinairement par des maisons d'importation qui ont des intérêts sérieux dans les Sociétés de hauts fourneaux. Il n'est pas impossible de traiter avec les usines elle-mêmes, mais on éprouve alors de plus grandes difficultés sans en être indemnisé par des différences de prix sensibles. Ordinairement les maisons d'importation recèdent leurs contrats aux usines en n'y gagnant que 1 0/0. Or, pour les conditions de paiement et les facilités de travail, il vaut mieux leur laisser ce bénéfice que de vouloir se passer d'elles et travailler directement avec les usines souvent très bien menées au point de vue technique, mais peu disposées à entrer dans des combinaisons commerciales. Ce sont également les maisons d'importation qui sont seules susceptibles de faire des contrats de durée, c'est-à-dire échelonnés sur plusieurs années, en prenant à leur charge les risques de hausse du fret maritime.

(Communication de M. André Silvain, Conseiller du Commerce extérieur de la France).

#### Le savon employé comme désinfectant.

M. R. Reithoffer a fait de minutieuses recherches sur la valeur du savon employé comme désinfectant efficace. Ces recherches ont été faites sur du savon en pâte ordinaire (savon noir), sur du savon blanc aux amandes (parfumé au nitrobenzol) et sur du savon de potasse breveté, en pains solides.

A l'égard du bacille du choléra et de celui de Mas-saua, les savons ont montré une efficacité toute spéciale, une concentration aussi faible que celle de 1 pour cent, ayant été suffisante pour détruire les deux sortes de germes dans un temps très court. Les bacilles



du choléra ont même succombé en cinq minutes à 0,3 pour cent de savon de potasse, mais le microbe de Massaua survivait. Cependant comme en se lavant les mains la concentration du savon s'étend de 5 à 45 pour cent on peut donc présumer que cette précaution est suffisante pour tuer les deux organismes pathogènes en question, et il sera également efficace de tremper les effets, etc..., dans une solution de savon.

Pour le bacille du typhus, les bacilles coli, etc., la limite la plus basse de concentration trouvée capable d'avoir une action utile sur les germes était de 10 pour cent de sorte que pour ces maladies on doit faire une assez grande consommation de savon pour assurer la désinfection. D'un autre côté les savons employés ont été sans effet sur les microbes des foyers pustuleux.

Le savon aux amendes fut trouvé le désinfectant le plus énergique lorsqu'il contenait du nitrobenzol. Les combinaisons du savon avec des désinfectants bons par eux-mêmes tels que l'acide carbonique, le lysol, etc... se sont pourtant révélées comme peu recommandables; quand le savon se trouvait en grandes proportions il empêchait l'action de ces désinfectants ou tout au moins la retardait et il est donc préférable de les employer séparément.

*Oil and C. Journal.*

#### Bronze liquide.

Pour obtenir le bronze liquide on emploie du vernis exempt d'acide. Pour retirer l'acide du vernis-dammar, versez 1000 grammes de benzine de pétrole sur 350 grammes de dammar bronzé très finement et dissolvez en agitant sans cesse. Ensuite ajoutez à la solution 250 grammes d'une solution aqueuse de soude caustique à 10 pour cent et agitez fortement pendant dix minutes. Après avoir laissé reposer pendant peu de temps il se formera deux couches : celle du dessus formée d'une solution de benzine résineuse et celle du dessous, aqueuse, contenant l'acide résinique. Séparez la couche de benzine et agitez de nouveau en ajoutant 250 grammes de la solution de soude caustique à 10 pour cent. On obtient alors la clarification et la séparation complète des deux liquides. La solution de dammar sera entièrement débarrassée d'acide. Pour obtenir le vernis bronze doré ajoutez à la solution de dammar environ 250 grammes de bronze par litre. On peut encore se servir du procédé suivant : mélangez soigneusement 100 grammes de dammar réduit en poudre fine avec 30 grammes de soude calcinée et chauffez jusqu'à fusion, maintenez le tout dans cet

état pendant deux ou trois heures en remuant fréquemment. Ensuite laissez refroidir, broyez la masse bourbeuse obtenue et ajoutez 9 cm. 3 de benzine ou de pétrole. En secouant à plusieurs reprises le flacon, la portion soluble de la masse fondue est dissoute; après avoir laissé déposer, filtrez. Dans la partie filtrée mettez de 300 à 400 grammes de poudre de bronze de la nuance choisie. Si la poudre métallique reste répartie sur la totalité de la masse pendant longtemps c'est que la consistance en est bonne. Si elle dépose rapidement, la solution est trop claire, et il faut faire évaporer une partie du dissolvant avant d'y mélanger la poudre de bronze.

*Oil and C. Journal.*

#### Le caoutchouc artificiel

C'est avec étonnement que nous venons de lire dans le bulletin de la *Society of Chemical Industry* de Londres le compte rendu de la séance du 6 novembre 1899. — (Entre parenthèses, qu'on ne s'étonne pas du long délai, car la poste de Para est si bien (!) organisée que les lettres mettent parfois 2 ou 3 mois à venir d'Europe, alors qu'inversement on pourrait expédier une lettre en moins de vingt jours). Walter Reid ne se propose rien moins que de substituer au caoutchouc son produit artificiel qu'il appelle velvрил ! Ce produit serait un mélange de 2 p. d'huile de lin ou de ricin nitrée et 1 p. de nitro cellulose. Il nous semble, que c'est se lancer dans l'inconnu que de chercher à abandonner un produit aussi bien connu que le caoutchouc pour une mixture aussi peu étudiée que le velvрил. Nous ne doutons pas que l'on puisse faire de très jolis petits objets avec ce produit, courroies et appareils de chirurgie y compris, mais a-t-on mesuré et étudié les propriétés physiques et mécaniques dans les conditions les plus variées ? A-t-on vu sérieusement comment ce produit résiste à l'action de la chaleur, de l'humidité, du froid, du temps ? Tant que l'on n'a pas de données à ce sujet, il semble prématuré de s'emballer sur un produit aussi incertain.

Et puis il y a autre chose. Dans le cas particulier qui nous occupe, y a-t-il réellement économie à chercher à fabriquer un produit plus ou moins similaire (?) à celui que la nature fournit bien plus aisément. Nul doute, quantité de choses sont à perfectionner dans l'exploitation industrielle des forêts de caoutchouc. Mais, avec le développement des plantations et l'amélioration des conditions d'extraction, nous pouvons affirmer à ladite Société qu'il n'est nul besoin d'un succédané du caoutchouc. A l'heure actuelle on fait de grands efforts pour développer les



plantations du produit naturel et la Bolivie même ne tardera pas à devenir un producteur important.

#### Industrie du diamant du Brésil

L'industrie du diamant du Brésil, localisée dans la province de Bahia, n'est pas en progrès. A l'heure actuelle on se contente d'y rechercher les diamants noirs employés pour les couronnes de perforatrices et les meules. Le concurrent le plus sérieux n'est autre que l'Afrique méridionale. Quoique les gisements du Brésil aient été découverts dès 1727 alors que ceux de l'Afrique ne le sont pratiquement que depuis 1870, la production africaine a dépassé plus de 5 fois celle du Brésil.

#### L'éclairage à l'acétylène dans les petites villes.

*Das Acetylen* parle d'une petite ville de Silésie d'environ 4 mille habitants qui est complètement éclairée à l'acétylène. Le prix de ce gaz y est de 0 fr. 025 le mètre cube. Il est dûment débarrassé de tout hydrogène phosphoré, puis séché. — La longueur totale de la canalisation est d'environ 6 kilomètres et le diamètre maximum est de 6 centimètres. L'installation est petite, il est vrai, car il n'y a que 2 appareils qui donnent de 50 à 60 mètres cubes chaque, mais elle n'en montre pas moins que dans certaines petites localités l'acétylène peut-être utilisée avec avantage pour l'éclairage public, attendu que dans le cas qui nous occupe les frais de toute l'installation n'ont pas dépassé 75.000 francs.

EUG. ACKERMANN.

### BREVETS D'INVENTION

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

296 147 — 15 janvier 1900. — **Arnaud.** — Procédé d'extraction du caoutchouc.

Le caoutchouc est d'abord soumis à un traitement purement mécanique qui peut être effectué de diverses manières, au moyen de pilon par exemple ou de meules ou de tous appareils permettant de réduire les parties ligneuses à un état de grande division, sans toutefois qu'il y ait mélange intime des particules pulvérisées avec les filaments de caoutchouc, comme cela arriverait avec certains appareils pulvérisateurs; par les meules, la séparation du caoutchouc d'avec le ligneux est particulièrement visible. La masse se sépare en trois zones bien distinctes; à la périphérie est une zone annulaire de ligneux pulvérisé, mélangé à du bois proprement dit; puis vient une zone de ligneux en poudre fine; enfin, près du centre, se trouve une masse épaisse de caoutchouc en filaments blanchâtres, vermiculaires, mélangée encore avec beaucoup de ligneux.

Le caoutchouc, séparé grossièrement du ligneux par le broyage, et encore impur, s'aperçoit sous la forme de petites masses agglomérées. Il est alors projeté dans l'eau bouillante. Le caoutchouc se sépare des dernières parcelles de ligneux et vient flotter sous la forme d'une masse spongieuse, tandis que les dernières particules de ligneux se déposent; celles-ci, qui ont entraîné encore une petite quantité de caoutchouc, sont soumises, à nouveau, au traitement mécanique qui en effectue la séparation complète, ainsi qu'il a été expliqué.

Le caoutchouc est ensuite purifié définitivement par les procédés ordinaires.

Cette méthode permet d'opérer l'extraction de la totalité du caoutchouc contenu dans les écorces et produits similaires: fruits, feuilles et racines.

296 236 — 17 janvier 1900. — **Raison commerciale C. F. Boehringer und Sohne.** — Procédé de préparation des acides amino-phényltartroniques.

On peut obtenir des produits bien caractérisés en faisant agir de l'alcali à chaud sur les produits d'addition de l'alloxane avec des bases aromatiques. D'une part, on sépare ainsi de l'acide carbonique et de l'ammoniaque par la saponification complète du radical de l'urée provenant de la molécule d'alloxane et, d'autre part, on obtient des sels alcalins d'acides bicarboniques, le radical d'acide mésoxalique, qui se trouvait à l'état combiné dans la molécule d'alloxane, restant alors combiné au radical benzoïque de la base. Grâce à leurs propriétés, ces acides bicarboniques ont précisément été reconnus comme étant les acides amino-phényltartroniques, méconnus jusqu'à ce jour et vraiment cherchés par Pelizari.

Par le moyen qui vient d'être indiqué, on peut préparer les:

Acide para-amidophényltartronique;  
Acide para-diméthylaminophényltartronique;  
Acide para-méthylaminophényltartronique;  
Acide para-éthylaminophényltartronique;  
Acide para-dicéthylaminophényltartronique;  
Acide para-amino-méta-méthoxyphényltartronique;  
Acide para-méthylamino-méta-méthoxyphényltartronique;  
Acide para-amino-méta-éthoxyphényltartronique;  
Acide para-benzyl-aminophényltartronique;  
Acide para-éthylbenzylaminophényltartronique;  
Acide para-phénylaminophényltartronique;  
Acide para-iminodiphényltartronique;  
Acide para-éthylène-diaminophényltartronique;  
Acide para-amino-ortho-chlorophényltartronique;  
Acide diméthylamino-ortho-chlorophényltartronique;  
Acide para-diéthylamino-ortho-chlorophényltartronique, au moyen des alloxanes suivantes;

Anilinalloxane, dicétylanilinalloxane, ortho-toluidinalloxane, éthyl-ortho-toluidinalloxane, ortho-anisidinalloxane, méthyl-ortho-anisidinalloxane; ortho-phénitidinalloxane; benzylanilinalloxane; éthylbenzylanilinalloxane; diphenylaminolloxane; diphenylaminodialloxane; éthylènediphé-



nyl-diaminedialloxane ; diphénylaminedialloxane ; éthylènediphénylaminedialloxane ; méta-chloranilinalloxane ; méta-chlorodiméthylanilinalloxane ; méta-chlorodicoéthylanilinalloxane.

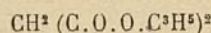
Quatre des acides précités n'ont pu encore être obtenus sous la forme cristalline ; ils ont été isolés sous la forme de leurs sels acides de potasse.

296 450 — 24 janvier 1900. — **Abraham Kronstein.** — **Procédé de fabrication de vernis, baumes et résines.**

Jusqu'à présent, on ne pouvait fabriquer des vernis sans agents d'oxydation ; l'inventeur a trouvé que cette formation des vernis peut également avoir lieu en l'absence complète des agents d'oxydation. Ces produits se distinguent même par leur pureté instantanée et par l'absence des produits de décomposition ayant une odeur âcre et rance.

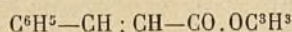
*Exemple I.* — Dans un récipient clos émaillé, on maintient, au moyen d'un bain, 10 kg. d'huile de lin à une température constante d'environ 200° C. Au bout de 4 jours, après refroidissement, le produit correspond parfaitement au produit obtenu en laissant longtemps reposer l'huile de lin exposée à l'air. — Rendement : 10 kg.

*Exemple II.* — On fait chauffer 10 kg d'éther allylmalonique ;



dans un récipient clos, émaillé, à une température de 170° C. Au bout de 24 heures, l'huile est épaissie et a la propriété d'un baume naturel. — Rendement : 10 kg.

*Exemple III.* — On fait chauffer d'abord 10 kg. d'éther allylcinnamique :



dans un récipient clos, émaillé, pendant 36 heures, à une température de 170°, après quoi on élève la température à 230° C. L'opération est terminée. Le produit résultant a l'apparence de l'ambre naturel et à peu près le même poli ; on peut le travailler de la même manière et il se comporte identiquement vis-à-vis des agents organiques et inorganiques.

*Exemple IV.* — On fait chauffer 10 kg. d'eugénol dans un récipient clos, émaillé, pendant 24 heures, à une température de 180° ; après refroidissement, le produit (rendement : 10 kg.) constitue une substance solide qui correspond, sous tous les rapports, aux résines molles naturelles, solubles également dans l'alcool et l'éther.

Au lieu des substances originaires, on peut aussi transformer en résines les baumes obtenus d'après l'exemple 2, ainsi que les baumes naturels.

296 240 — 17 janvier 1900. — **Charles Vogt.** — **Procédé pour incorporer des gaz dans les liquides.**

Jusqu'ici on avait l'habitude d'incorporer les gaz, comme l'anhydride carbonique par exemple, dans les liquides ou de saturer ces derniers de gaz, en introduisant directement les gaz dans le liquide par pression et en formant

mécaniquement un mélange. Ce procédé n'est pas pratique parce que les gaz sont absorbés par le liquide dans une mesure très insuffisante. On a donc proposé de diviser le liquide lorsque les deux fluides sont mis en contact, et cela, en le faisant passer à travers des parois poreuses. Mais, ce procédé ne permet pas non plus d'obtenir une saturation complète.

Pour arriver à faire absorber mieux et plus complètement les gaz par le liquide, l'auteur pulvérise ce dernier en un fin brouillard et le refoule, dans cet état et au moyen d'un appareil spécial, dans les gaz sous pression. De cette manière, les deux fluides se mélangent aussitôt, de sorte que l'absorption est pour ainsi dire instantanée. On effectue ensuite le mélange intime des molécules non encore absorbées avec la masse toute entière, en forçant les deux fluides à passer ensemble à travers un long conduit, d'où ils arrivent finalement dans un collecteur, dans lequel le brouillard se condense en un liquide complètement saturé par les gaz. On peut alors laisser s'écouler dans ce collecteur le liquide renfermant l'acide carbonique ou tout autre gaz.

266 446 — 24 janvier 1900. — **Chronow et Lacombe.** — **Procédé complet de distillation des bois au moyen de l'appareil dit « Le Parfait », système Raden Chronow et Pierre Lacombe.**

Cet appareil permet de distiller, d'une manière complète, les bois de toutes essences et d'en obtenir le charbon, les acides pyroligneux, le gaz acide carbonique liquide, ainsi que les goudrons.

Les bois passent d'abord entre deux cylindres désintégrateurs pour être transformés en copeaux ou menus morceaux qui passent dans un cylindre-guide en fonte ou en tôle, où ils sont réduits en poudre.

Cette poudre tombe sous la rifieuse, dans une fosse, d'où une chaîne à godets la remonte pour la déverser dans une trémie-magasin divisée en un ou plusieurs compartiments, d'où elle passe dans les cornues de distillation, d'une façon automatique. Ces cornues sont en terre réfractaire, ou mieux en fonte, chauffées par un foyer qui devra être disposé de manière à brûler toutes matières, escarbilles, débris ligneux et même du charbon de bois pulvérulent.

Lorsque les gaz commencent à distiller, ils traversent une série de tubes en fonte émaillée, autour desquels circule constamment un courant d'eau aussi froid que possible, pour favoriser leur condensation.

Des condenseurs préliminaires part un tuyau conduisant les gaz non condensés au condenseur final. Ils passent ensuite dans une batterie de décantation où ils achèvent de s'épurer.

Les goudrons sont recueillis et séparés d'après les procédés ordinaires, tandis que l'acide carbonique passe dans un gazomètre d'où il peut être utilisé directement soit dans l'industrie, soit pour la fabrication du bicarbonate de soude.

Cet appareil permet de tirer intégralement partie de tous les éléments constitutifs du ligneux des bois, avec le minimum de perte pratiquement possible sur les hydrocarbures liquides, les acides acétique et pyroligneux.



L'acide carbonique liquide, que l'on peut obtenir, se trouve chimiquement pur et non souillé de composés sulfureux et phosphoreux, et autres principes nocifs délétères comme celui qui a pour origine les réactions et combustions portant sur des matières appartenant au règne minéral.

296 344 — 20 janvier 1900. — **Valéry Fauré fils.** — **Nouvel appareil producteur de gaz acétylène.**

L'appareil comprend essentiellement un ou plusieurs gazogènes, un récipient-enveloppe renfermant le gazomètre et supportant le réservoir d'eau qui alimente le gazogène, et un robinet spécial de commande de l'eau.

Voici la description succincte des diverses parties de l'appareil :

**Gazogène.** — Fabriqué comme tous les autres gazogènes, il porte un robinet de vidange placé au fond et il est disposé pour recevoir un certain nombre de paniers à carbure. L'eau est amenée en haut du gazomètre par un tuyau se terminant à l'intérieur par un bec ; au-dessous de celui-ci, sur le côté du gazogène, est soudé un guide permettant de placer facilement les paniers à carbure. Chacun de ces paniers porte une échancrure pour permettre le passage du bec d'écoulement d'eau ; donc, le panier supérieur doit être un peu dévié, afin que l'eau tombe bien dans le casier correspondant et non dans l'échancrure.

Le gaz produit se rend au gazomètre par un tuyau muni d'un robinet d'arrêt permettant d'interrompre toute communication entre les deux récipients, lorsqu'on ouvre le gazomètre pour le chargement.

**Gazomètre.** — Il se compose d'un récipient-enveloppe dans lequel est placée une cloche mobile, terminée en haut par une sorte de dôme. Cette cloche mobile, qui fonctionne comme les gazomètres ordinaires, est guidée par une tige centrale fixe, glissant dans un tube fixé en haut et en bas de la cloche mobile. Au-dessus du dôme, est une chaîne qui passe sur des poulies et redescend intérieurement le long de l'appareil ; à son extrémité libre est suspendu un contre-poids.

**Robinet de commande d'eau.** — Ce robinet est placé sur le tuyau allant du réservoir au gazogène ; il est muni d'un levier en forme de fourche, entre les deux branches de laquelle passe la chaîne du gazomètre ; les deux branches de la fourche sont d'ailleurs entourées chacune d'un fourreau ou tube mobile, de façon à éviter tout frottement de la chaîne sur le levier susceptible accidentellement de provoquer son entraînement. Un poids, attaché à l'extrémité du levier, le maintient normalement dans sa position basse, correspondant à la fermeture du robinet ; celui-ci est d'ailleurs fabriqué avec le plus grand soin et d'une façon spéciale ; quoique très doux, il est parfaitement étanche et manœuvre sans effort.

On est aujourd'hui tellement familiarisé avec les appareils producteurs d'acétylène qu'il est inutile d'expliquer le fonctionnement de cet appareil qui se comprend de lui-même, d'après la description de ses organes.

296 439. — 13 janvier 1900. — **Rocca.** — Emploi d'un nouveau procédé pour l'épuration des corps gras d'origine animale et végétale.

295 453. — 8 janvier 1900. — **Lehmkuhl.** — Certificat d'addition au brevet pris, le 12 décembre 1899, pour procédé d'épuration des jus de diffusion ou jus de betteraves.

296 010. — 9 janvier 1900. — **Conistock et Hedbavny.** — Machine à travailler les peaux.

296 092. — 12 janvier 1900. — **Thiébaud.** — Nouvelle machine à apprêter, repasser et glacer les cuirs.

296 275. — 18 janvier 1900. — **Société Von Glenck Kornemann et Cie.** — Procédé pour extraire le sel amer de la saumure.

296 371. — 22 janvier 1900. — **Société Von Glenck Kornemann et Cie.** — Procédé d'épuration des eaux salées.

293 192. — 17 janvier 1900. — **Société Badische Anilin et Soda Fabrik.** — Certificat d'addition au brevet pris, le 9 octobre 1899, pour préparation d'hydrosulfites en solution et à l'état solide.

292 400. — 18 janvier 1900. — **Société anonyme des matières colorantes et produits chimiques de Saint-Denis.** — Certificat d'addition au brevet pris, le 8 septembre 1899, pour nouvelles matières colorantes substantives noires.

293 712. — 15 janvier 1900. — **Société pour l'industrie chimique à Bâle.** — Certificat d'addition au brevet pris, le 29 décembre 1899, pour production de nouveaux colorants teignant le coton non mordancé, en bain de sulfure alcalin, dérivés des amidocomposés aromatiques méthylénés, alcoylméthylénés, nitrobenzylés, amidobenzylés, oxybenzylés, nitrobenzylidénés, amidobenzylidénés et d'autres corps analogues de la série benzénique et de la série naphthalénique.

296 355. — 22 janvier 1900. — **Gäbel.** — Machine effectuant le remplissage automatique des moules à chocolat, massépains ou autres masses ou mélanges employés en confiserie.

395 476. — 16 janvier 1900. **Société Vallotton et Cie.** — Réfrigérant rotatif pour les liquides.

296 363. — 22 janvier 1900. — **Rougier et Mattet.** — Appareil à fabriquer la glace.

## AVIS

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

Le directeur-gérant : **Bernard TIGNOL.**

Laval, Imprimerie parisienne, L. BARNÉOUD & C<sup>ie</sup>.