

# REVUE DE CHIMIE INDUSTRIELLE

**Produits Chimiques. — Couleurs. — Teinture. — Métallurgie. — Distillerie. —  
Pyrotechnie. — Engrais. — Combustibles. — Electro-Chimie.**

N° 165

TOME XIV

SEPTEMBRE 1903

## CHRONIQUE MENSUELLE

**Académie des Sciences de Vienne.** — Le professeur Dr. J. H. van't Hoff, de Berlin, est nommé membre d'honneur, William Ramsen, de Londres et le professeur J. Marey, de Paris membres correspondants.

×

L'Académie Royale des Sciences de Vienne vient d'accorder au professeur Dr. Rudolf Wegscheider pour ses travaux sur le diazométhane, une subvention de 700 couronnes.

×

**Distinctions.** — M. le Professeur Dr. A. C. Christomanos, d'Athènes vient d'être nommé officier de l'instruction publique.

×

**Nécrologie.** — Le Dr. Eugène Lucius, un des fondateurs des établissements de Hoechst, vorm. Meister Lucius u. Brüning, est décédé le 13 mai à l'âge de 70 ans.

×

**Monument Bunsen.** — Un comité s'est constitué à Heidelberg pour l'érection d'un monument à Bunsen, sous la présidence du professeur Dr. Th. Curtius.

×

**Monument de Kekulé.** — Le monument du

professeur Kekulé a été inauguré le 9 juin, devant l'Institut chimique de l'Université de Bonn.

×

**Nouvelles usines.** — *Berlin.* — Deutsche Hartspiritus-und Chemikalien-Fabrik Aktiengesellschaft, Société par actions pour la fabrication de l'alcool solide et de produits chimiques, avec succursale à Grünau.

*Berlin.* — Société par actions pour l'utilisation des déchets, à responsabilité limitée, au capital de 100.000 marks.

*Essen.* — Dr. A. Brunstein et Hahne, fabrique de produits chimiques au capital de 40.500 marks.

*Naples.* — Arthur Walther et C<sup>o</sup>, Société par actions pour la fabrication des acides sulfurique, chlorhydrique, azotique, ainsi que de produits chimiques, capital 180.000 livres.

*Pise.* — Vetreria Piouna Girard et C<sup>ie</sup>, Société par actions, capital 100.000 livres.

*Vienne (Autriche).* — Savonnerie « Comète », Klepletar et C<sup>ie</sup>.

*Harbourg (Elbe).* — Brinckman et C<sup>ie</sup>, fabrique d'huile de lin et vernis, a pris la raison sociale Brinckman et Mergell

*Berlin.* — Hansa, fabrique de produits chimiques et pharmaceutiques, capital 100.000 marks.

*Offenbach.* — Schrammsche Lack-und Farbenfabriken Aktiengesellschaft, vernis et couleurs, capital, 1.250.000 marks.



*Saint-Petersbourg.* — Société de l'industrie du platine de Turinsk, fondée par E. P. San-Galli et O. P. San-Galli, capital, 500.000 roubles. Extraction et raffinage des minerais d'or, du platine, etc.

×

**Dividendes.** — *Londres.* — The Nobel Dynamite Co Ltd, 7 1/2 0/0 en 1902 (contre 9 0/0 en 1901).

*Oberhausen.* — Aktiengesellschaft für Zinkindustrie vorm. Wilh. Grillo, 15 0/0.

*Saint-Petersbourg.* — La société « Neft », 80 roubles par action.

*Berlin.* — Aktien-Gesells. für Teer-und Erdoel-Industrie, 5 0/0 en 1902 (6 en 1901).

*Boryslaw.* — Société par actions de Boryslaw, 3 0/0.

*Dresde.* — Société par actions, vorm. Friedr. Siemens pour la fabrication du verre, 18 0/0 aux anciennes actions et 4 0/0 aux nouvelles.

*Grünau.* — Chem. Fabrik Grünau, vorm Landshoff et Meyer, 10 0/0 en 1902, (12 en 1901).

*Hambourg.* — « Kosmos », société pour la fabrication des explosifs, 5 5/8 0/0 en 1902 (contre 6 3/4 en 1901).

*Hambourg.* — Alfr. Nobel et C<sup>ie</sup>, fabrique de dynamite, en 1902, 14 0/0 (contre 13 en 1901).

*Heufeld (Bavière).* — Bayerische Aktiengesellschaft für chemische Fabrikate, actions privilégiées 6 0/0, actions de fondateurs, 4 0/0.

*Prague.* — Boehmische Industrie zur Erzeugung und Verwertung von Kohlensäure, 20 couronnes par action (contre 23 en 1901).

*Aix-la-Chapelle.* — Chemische Fabrik « Rhenania » en 1902 17 0/0 (contre 18 0/0 en 1901).

*Anvers.* — Compagnie des produits Kemmerich, 6 0/0.

*Halle a. S.* — Riebeckische Montanwerke en 1902, 12 1/2 0/0 (12 0/0 en 1901).

×

**Commerce de la droguerie et produits chimiques au Canada.** — Pendant l'année fiscale qui finissait le 30 juin 1902, l'importation de la droguerie, couleurs et produits chimiques a atteint une valeur de 5.536.729 dollars, dont 3.645.246 dollars de produits soumis aux droits de douane et 1.891.483 en franchise. A la tête des pays d'origine viennent les Etats-Unis d'Amérique, important pour 3.041.991 dollars, puis la Grande-Bretagne avec 1.910.427 dollars, l'Allemagne avec 350.474 dollars, la France avec 185.815 dollars, la Belgique avec 53.094 dol-

lars. — Lorsqu'on envisage les drogues par catégories; on constate le même classement des pays d'importation et cela malgré les tarifs de faveur pour les produits britanniques. — Toutefois l'influence de ce tarif douanier n'a pu avoir une influence notable sur l'importation britannique, car les 2/3 de l'importation des produits chimiques au Canada sont exempts de droits. Parmi ces derniers, à citer : le sulfate et l'azotate d'ammonium, le chlorure d'ammonium, arsénic, brome, cinabre, cyanure de potassium, acide oxalique, sels de quinine, alizarine, huile d'aniline, sels d'aniline, couleurs d'aniline en vrac ou en paquets de une livre au moins. L'importation allemande a atteint en 1901-1902 la somme de 257.051 dollars en produits exempts de droits et de 103.443 dollars en produits frappés de droits; parmi les premiers, prédominent les couleurs d'aniline pour une somme de 369.000 marks et les couleurs d'alizarine pour 127.000 marks. A noter que 1 mark = 1 fr. 25 environ et 1 dollar = 5 fr.

×

**Production minéralogique du Canada en 1902.** — Les données suivantes émanent du bureau des mines du Geological Survey et sont exprimées en « short tons ».

La production en fonte a été de 357.903 tonnes, dont environ 71.665 provenant du minerai canadien. Les autres métaux fabriqués ont été : le plomb 11.500 tonnes, le nickel 5.350 tonnes et le zinc 83 tonnes. Classés comme non métalliques : l'asbeste 31.779 tonnes, le charbon 7.639.255 tonnes, le coke 506.466 tonnes, feldspath 7.576 tonnes, le gypse 332.045 tonnes, pierre à chaux 293.108 tonnes, baryte 1.096 tonnes, ocre 4.955, pyrites 35.616 tonnes et sel 63.056 tonnes. A ajouter : ciment (roche naturelle) 124.400 barils, ciment de Portland 594.594 barils et pétrole 521.485 barils.

Le plomb, argent et fonte (de provenance canadienne), ainsi que le pétrole accusent une diminution dans la production et la valeur, tandis que le cuivre, le nickel et la fonte (de provenance différente), ainsi que le charbon, le ciment, le sel accusent une augmentation.

La production totale pour 1902 est estimée à 65 millions de dollars, contre 66,7 millions de dollars en 1901.

Le groupe de la production métallique a accusé un décroissement de 15 0/0, tandis que la production du groupe non métallique présente un accroissement de 20 0/0.

×



### Production minérale et métallurgique de l'Allemagne en 1902

	1901		1902	
	Quantité (Tonnes)	Valeur (Milliers de marks)	Quantité (Tonnes)	Valeur (Milliers de marks)
Minerai de fer.....	16.570.182	71.999	17.963.595	85.736
» » zinc.....	647.496	21.502	709.504	29.811
» » plomb...	153.341	14.141	167.855	13.436
» » cuivre...	777.339	24.299	761.921	20.431
» d'or et d'argent.....	11.577	1.551	11.624	1.384
Minerai de cobalt, nickel et bismuth....	10.479	742	12.435	752
Minerai de manganèse.....	56.691	703	49.812	579
Pyrites.....	157.433	1.142	165.225	1.285
Asphaltes.....	90.193	675	88.374	604
Pétrole.....	44.095	2.950	49.725	3.351
Sel-gemme.....	985.050	4.529	1.010.412	4.684
Kainite.....	1.498.569	21.666	1.322.633	19.210
Autres sels de potasse.	2.036.325	21.763	1.962.384	20.796

On remarque un accroissement de 8,4 0/0 de la quantité de minerai de fer extrait.

#### Métallurgie et sels raffinés ou marchands :

	1901		1902	
	Quantité (Tonnes)	Valeur (Milliers de marks)	Quantité (Tonnes)	Valeur (Milliers de marks)
Cuivre lingots.....	31.317	46.309	30.591	34.164
Zinc.....	166.283	54.787	174.927	61.804
Plomb, saumons, barres, etc.....	123.098	32.233	140.331	31.349
Litharge.....	4.101	1.128	4.197	1.033
Fonte.....	7.880.087	491.774	8.529.900	455.699
Sel ordinaire.....	578.751	15.730	572.846	15.611
Chlorure de potassium.....	294.666	35.129	267.512	31.545
Chlorure de magnésium.....	21.018	334	15.658	310
Sels de Glauber.....	76.065	1.968	83.973	2.174
Sulfate de potassium.....	37.394	5.840	28.279	4.534
Sulfate de magnésium et de potassium....	14.612	1.146	18.147	1.405
Sulfate de magnésium	45.714	687	39.262	541

A noter que 1.000 marks = 1.250 fr.

Importation dans la colonie du Cap. — L'importation en 1902 est en augmentation sur l'année précédente de 12 millions de livres sterling. Elle a comporté :

Métaux bruts et ouvrés.....	3.088.000 livres st.
Boissons alcooliques (vins, bières, eaux-de-vie).....	1.005.000 »
Drogues et produits chimiques.....	422.000 »
Charbon, coke, combustibles brevetés.....	398.000 »
Savons et bougies.....	293.000 »
Huile minérale.....	181.000 »
Couleurs pour peinture et bâtiments.....	111.000 »
Ciments.....	111.000 »
Dynamite et explosifs.....	70.000 »

Les marchandises importées pour le gouvernement ne sont pas comprises dans les données ci-dessus.

### Industrie du carbure de calcium en Suisse.

Exportation en 1902..... 5.584.400 kil.

Importation en 1902..... 174.700 kil.

Gisements de cuivre et de fer. — A Rhodesia, on vient de découvrir des gisements de minerais de cuivre et de fer, qui avaient déjà été exploités autrefois par des indigènes.

Trust du ferrosilicium. — Un trust vient d'être organisé entre les 12 principaux producteurs du ferro-silicium d'Europe, avec bureau central de vente à Paris. Les adhérents sont les usines suivantes : Jajce (Bosnie), Meran, Matrei (Tyrol), Rheinfelden, Lechbruck (Bavière), Lonza, Gampel (Suisse), Plan-du-Var, Bozel et Volta (France), Hafslund et Sarpsborg (Norvège).

Platine. — En 1888, le cours du platine a été de 485 fr. environ, en 1900 il s'est élevé à 2.500 fr. et atteindra bientôt le cours de l'or.

Sa production annuelle est de 6.000 kil. seulement, sa consommation étant de 7.500 kilog. environ. Provisoirement, les déchets d'appareils de platine peuvent balancer cette différence, mais cela ne sera guère que pendant un temps limité et le moment est à prévoir où ce déficit de la production ne pourra plus être comblé.

Exemption de droits du sel destiné à l'industrie en France. — Par décret en date du 4 mai 1903, le sel destiné aux industries suivantes, non comprises dans le décret du 4 septembre 1901, est affranchi de droits :

Fabrication de chlore, chlorate de sodium, soude électrolytique, teinturerie. Sa dénaturation pourra se faire sur lieu de consommation.

Verreries suédoises. — Il est question d'un fusionnement des verreries suédoises. Huit des principales cristalleries ont jusqu'à présent adhéré au projet. Le siège central serait à Stockholm et le capital social de 1.625.000 couronnes.

Gisements de borate de chaux dans les Andes. — Selon Hoskold, dans le « Territoire National des Andes », situé au Nord-Ouest de la République Argentine, existeraient de très importants gisements de borate de chaux, de très bonne qualité. La puissance des couches est très variable et comporte une épaisseur de quelques pouces à 3 pieds, souvent mêlées de cailloutis. Par endroits, le minerai apparaît à la surface,



mais en général il est recouvert de terre. Les districts isolés où ces gisements furent découverts sont assez éloignés les uns des autres et comme les plus importants, il faut signaler ceux de Caurchari, Antuco, Partos Grandes, Hombre Muerto, Ratones et Diabillos, éloignés de 140 à 190 milles anglais de la station de chemin de fer Salta. L'altitude de ces régions est de 18.000 pieds environ au-dessus du niveau de la mer. Les frais de transport sont assez élevés et dépendent du nombre de mulets disponibles et de la bonne volonté de leurs propriétaires. Le transport d'une tonne exige 7 à 8 mulets. D'après le prix actuel de la main-d'œuvre, Hoskold calcule le prix de revient de 1 tonne de la manière suivante : extraction et séchage du borate de chaux, 9 shillings 5 pences ; sacs, 11 shill. 2 pences ; transport jusqu'au chemin de fer, 5 livres 1 penny ; fret par voie ferrée de Salta au port de Colastine, sur les rives du fleuve Parana, 1 livre 4 shillings 1 penny ; transbordement sur vapeur, 1 shilling 8 pence ; fret Colastine-Liverpool, 1 livre ; débarquement, assurance, etc., 1 shilling 6 pences. Donc, prix de revient en Angleterre, 8 livres 73 shillings 11 pences ; à noter que 1 livre = environ 25 fr., et 1 shilling = 12 pence = environ 1 fr. 25.

**Alcool extrait des artichauts.** — L'artichaut vaut en France environ 35 fr. les 100 kil. f. o. b., station départ. Sa culture est analogue à celle de la pomme de terre. Plantés en février, on les récolte en septembre-octobre. Un hectare de sol comporte une plantation de 1.500 kil. d'artichauts environ, avec un rendement de 44.092 livres (20.007 kg. 5 environ) à 66.138 livres (30.026 kg. 500 environ).

On peut extraire 7 à 9 litres d'alcool à 100° de 100 kil. d'artichauts et bien que le produit obtenu soit d'excellente qualité, facile à rectifier, cette industrie s'est peu développée.

**Dénaturation de l'alcool en République Argentine.** — Par décret en date du 11 mars 1903, entrant en vigueur le 5 juin, l'alcool destiné à l'éclairage, chauffage, fabrication de vernis, doit être dénaturé par l'addition de 2 0/0 du mélange suivant :

Pyridine . . . . .	45 0/0
Arétone (commerciale) . . . . .	45 0/0
Essence d'eucalyptus (commerciale). . . . .	10 0/0

Lorsque certains systèmes d'éclairage exigeraient une autre formule de dénaturation, cette dernière devra être soumise à l'approbation de l'office chimique national, relevant du Ministère des Finances.

**Production viticole de l'Italie.** — La production viticole italienne a atteint, de 1872-1881, en moyenne 20 millions de litres, de 1882-1891, 30 millions, et pendant la dernière décade 40 millions. Elle a donc doublé en vingt ans. En 1902, elle a atteint 42,9 millions de litres.

**Transport du pétrole et de la benzine.** — La direction des chemins de fer roumains informe qu'à partir du 1<sup>er</sup> mai 1903, est entré en vigueur un nouveau tarif de transport romano-austro-hongrois et romano-allemand, pour le pétrole brut et raffiné, ainsi que pour la benzine brute et raffinée. Ces tarifs comportent une majoration des taxes.

**Exportation de la paraffine des Etats-Unis.** — L'exportation de la période du 1<sup>er</sup> juillet 1902 au 31 mars 1903, comparée à celle des années précédentes, a été en livres de :

	1901	1902	1903
Royaume-Uni . . . . .	68.295.856	83.075.028	88.558.679
Belgique . . . . .	—	3.153.027	5.297.083
France . . . . .	745.626	768.071	525.610
Allemagne . . . . .	9.869.714	17.736.962	14.792.920
Italie . . . . .	—	12.308.165	11.529.016
Pays-Bas . . . . .	—	4.911.708	5.256.706
Autres pays d'Europe . . . . .	15.858.814	6.508.454	6.958.886
Amérique du Nord Brit. . . . .	57.349	39.704	371.501
Amérique centrale et Honduras . . . . .	225.788	294.699	277.471
Mexique . . . . .	4.249.343	3.441.695	4.437.697
Indes occidentales et Bermuda . . . . .	36.696	13.397	24.069
Brésil . . . . .	75.095	171.517	147.492
Chili . . . . .	—	—	79.312
Autres pays de l'Amérique méridionale . . . . .	357.833	36.788	40.135
Japon . . . . .	1.123.036	3.896.174	5.854.142
Australie Britann. . . . .	2.251.255	1.372.281	3.910.670
Autres pays de l'Asie et de l'Océanie . . . . .	132.394	1.218.744	2.408.485
Afrique Brit. . . . .	1.158.434	1.468.226	1.122.695
Total livres . . . . .	104.437.233	140.414.640	151.593.229

**Cire d'abeille à Madagascar.** — L'exportation de la cire en 1901 a atteint 262.923 kil. évalués à 649.730 fr., contre 217.918 kil. en 1900, évalués à 507.800 fr.

Les centres principaux d'exportation sont : Tamatave, Mananjary, Vatomandry, Farafangana, Majunga, Analalava, Diego-Suarez, Vohémar et Maroantsetra. Le prix moyen de la cire, dans les ports d'embarquement, est de :

A Tamatave . . . . .	250 fr. les 100 kil.
Majunga . . . . .	200 —
Vohémar . . . . .	200 —
Fort-Dauphin . . . . .	200 —
Mananjary . . . . .	250 —
Maroantsetra . . . . .	145 à 160 —



**La fabrication de la caséine en République Argentine.** — La préparation de la caséine a été récemment introduite en République Argentine et promet de se développer aussi rapidement que l'industrie du beurre. Une usine pouvant produire journalièrement 2 tonnes de caséine a été installée à Los Hermanos (Tandil); elle occupe une superficie de 26.000 acres et comporte 4.000 vaches laitières dont le nombre s'accroît sans cesse. Au moyen de séparateurs à vapeur, on enlève la crème livrée à la fabrication du beurre et le petit lait sert à la fabrication de la caséine.

×

**Franchise de droits pour le citrate de chaux en France.** — Par la loi du 30 avril écoulé, les droits de douane actuels pour le citrate de chaux (tarif général 10 fr. et minimum 7 fr. 50 p. 100 kil.) sont annulés.

×

**Commerce des citrons en Italie.** — Cette industrie a considérablement baissé les dernières années; les citrons vendus il y a quelque temps 15 livres le mille sur arbre, ne sont plus vendus que 3 livres au marché. Trois meetings monstres, réunissant plus de 50.000 adhérents, ont invité le gouvernement de veiller à ce que des conditions favorables soient réservées aux produits citriques dans les nouveaux traités de commerce, que la franchise soit maintenue en Autriche-Hongrie et que de meilleures conditions soient obtenues en Russie et aux Etats-Unis, enfin qu'un fret réduit leur soit réservé.

La production annuelle de l'Italie est de 12.000 à 13.000 pipes de jus de citron et 1,4 million à 1,6 million livres d'essence; en notant que 1 livre = environ 454 gr. Cette industrie pourrait être monopolisée avec un capital de 5 millions de livres.

×

**Production sucrière au Japon.** — La fabrication du sucre remonterait au Japon à l'an 900 après J.-C., mais était limitée au sucre brut; le raffinage n'y a été importé que pendant les trente dernières années. La production annuelle ne dépasse pas actuellement 4.000 tonnes, non compris la production de Formose, et ne constitue qu'une quantité insignifiante par rapport à l'importation qui comporte 152.000 tonnes de sucre brut et 176.000 tonnes de raffiné. Par contre, de nombreuses raffineries ont été fondées, surtout dans les provinces du sud et comportent un capital global de 10 millions yen environ (1 yen = 2 fr. 70 environ). Mais cette industrie n'a pas trouvé pour son développement des conditions

économiques favorables; d'une part, les primes d'exportation accordées par les gouvernements européens, d'autre part la modification du régime douanier au détriment de l'industrie indigène. En 1901, le droit d'importation pour le raffiné de 95 cents (0 fr. 95 environ) pour 112 livres (1 livre = 454 gr.) plus élevé que pour le brut et le droit pour le raffiné, jusqu'au n° 20 Dutch Standard, était de 49,5 cents plus élevé. Au-dessus du n° 20, la douane était majorée de 60,7 cents; de cette manière, les raffineries japonaises n'étaient protégées que par un droit de 1,445 dollar, on voit que leurs frais et bénéfices ne pouvaient excéder 1,557 dollar par 112 livres. Depuis les droits sur le brut ont été élevés et ceux sur le raffiné abaissés. En outre, l'année dernière, une taxe de consommation a frappé les sucres de la manière suivante: 0,375 dollar pour les sortes au-dessus du n° 8; 0,60 dollar du n° 8 au n° 15; 1,025 dollar du n° 15 au n° 20 et 1,05 dollar pour le n° 20 et au-dessus par 112 livres. Comme la loi n'entre en vigueur que six mois après sa promulgation et comme les raffineries japonaises n'ont pas été en état d'activer leurs livraisons, elles ont donc été forcées de supporter la nouvelle taxe et de lutter contre les produits importés entre temps, ce qui leur a causé de notables pertes. Les capitaux engagés dans cette industrie n'ont par conséquent rapporté que 5 0/0, ce qui est tout à fait infime par rapport au taux habituel de l'argent au Japon. Aussi espère-t-on au Japon, en présence de la suppression des primes d'exportation, de pouvoir donner à cette industrie un notable essor.

×

**Saccharine en France.** — Un décret portant règlement d'administration publique pour les conditions de livraison et les justifications d'emploi de la saccharine, a été promulgué le 16 mai 1903.

×

**Forêt vierge de camphriers.** — D'après un rapport du consul américain, une forêt vierge de camphriers aurait été découverte dans l'île Formose, occupant une superficie de 50.000 acres et comptant 120.000 camphriers, mesurant de 7 à 8 pieds de circonférence. Le rendement total est estimé à 10 millions de catties, qui, cotés au prix du monopole, soit de 18 yens (1 yen = 2 fr. 70 environ), représentent une valeur de 1.720.000 yens.

N. CH.

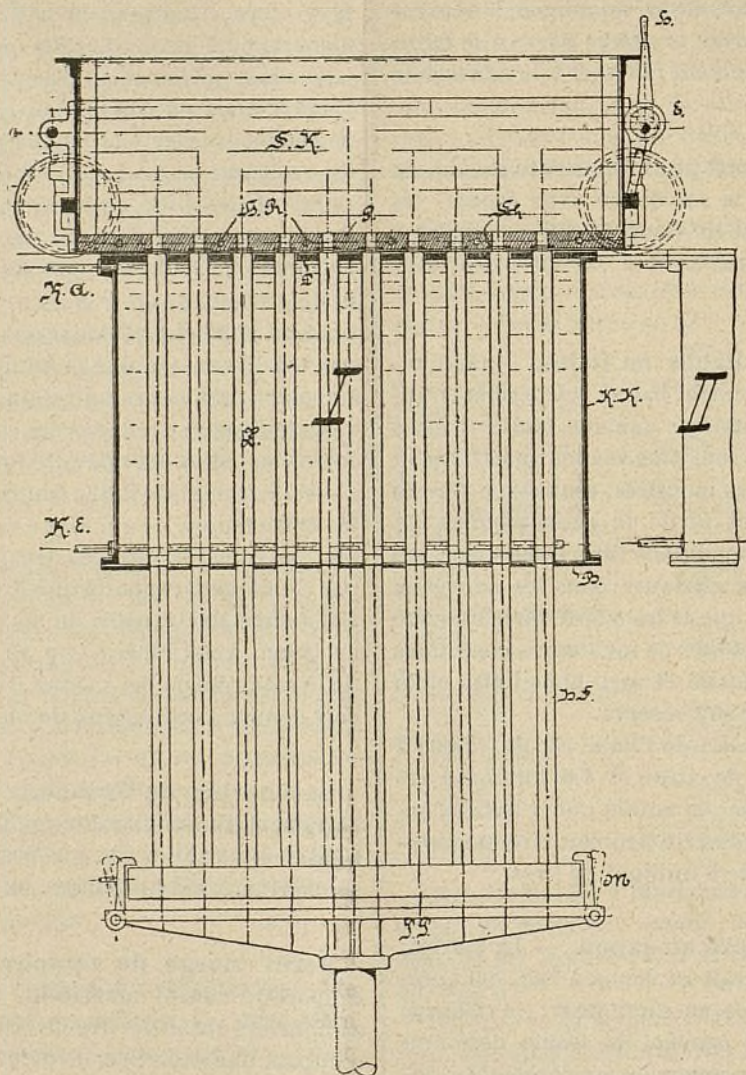


## FABRICATION ÉCONOMIQUE DU SAVON DUR

Machine à couler le savon  
(Système SCHNETZER)

Dans un article paru en juillet 1902 (1), j'ai entretenu les lecteurs de la *Revue* sur la fabrication mécanique du savon, aujourd'hui il s'agit d'une révolu-

tion en savonnerie et dans l'installation des nouvelles fabriques par la nouvelle machine à couler les savons système Schnetzer construite par la maison Georg. Schicht à Aussy (Autriche) où on peut la voir constamment en marche pour le service de cette grande savonnerie. Cette machine supprime les mises et les étuves ; le savon chaud liquide est travaillé directement à sa sortie de la chaudière : le savon peut être



Machine à couler le savon système Schnetzer. — Coupe verticale.

moulé, pressé, emballé en quelques heures, d'où économie dans le temps de la fabrication avec un minimum de déchet et une main-d'œuvre réduite par suite de la suppression du montage et du démontage des mises ainsi que du découpage en blocs, en plaques et en barres. On supprime ainsi le transport

(1) Mai 1902, p. 140; juillet 1902, p. 194.

aux machines à découper nécessité par les anciens procédés. On réalise une économie très sensible dans le capital d'exploitation par la suppression des réserves de fabrication contenues dans les mises. La machine occupe environ 10 mètres carrés, et peut produire 600-900 kilos à l'heure. Il est à noter qu'il est possible de disposer une même machine pour la



production simultanée de plusieurs formes de barres.

La figure ci-dessus représente la coupe verticale de la machine.

Celle-ci se compose d'un appareil réfrigérant constitué par une cuve KK destinée à recevoir l'eau froide. Les tubes faisant office de formes à savon sont placés à l'intérieur de façon à sortir très étroitement serrés contre le fond et le couvercle de la cuve. L'eau destinée à la réfrigération entre près du fond en KE et s'échappe en KA. Des tiges en bois portant à leur extrémité supérieure une pièce glissant à frottement dur dans les formes, peuvent monter et descendre au moyen d'un mécanisme spécial et les mesures sont prises telles que les cylindres sont toujours obligés de coulisser à l'intérieur des formes sans pouvoir s'en dégager, soit à la montée, soit à la descente de leur course.

Le mouvement de ces maudines s'accomplit hydrauliquement avec de l'eau sous une pression de 12 atmosphères.

PP représente une plaque de fonte qui, en rapport avec les pistons, sert à les soulever tandis que les pièces M attachées sur les deux côtés agissent pendant le mouvement en sens contraire.

Le savon liquide est versé dans un wagon SK dont les roues peuvent passer au-dessus de la cuve. Le levier H met en marche les excentriques E, qui permettent au wagon chargé de savon de s'abaisser de façon que son fond se place directement sur la cuve contenant l'eau réfrigérante.

Le fond est constitué par une épaisse plaque de fonte P dans laquelle est placé un serpentín HR. Celui-ci toujours tenu chaud soit par la vapeur soit par de l'eau chaude conserve au savon sa température, ce qui est nécessaire pour empêcher le savon de se prendre. Correspondant à l'arrangement des formes Z, il se trouve dans la plaque des orifices concordant exactement à ces dernières et qui, par le moyen d'une coulisse Sch. mue par un levier, peuvent facilement se fermer et s'ouvrir. Pour se trouver dans de bonnes conditions économiques — résultant d'un travail continu pour une telle installation, on établit à la suite l'une de l'autre deux cuves desservies tour à tour par le même wagon SK et muni d'un semblable mécanisme hydraulique pour le fonctionnement des cylindres.

Voici comment s'effectue la mise en marche de la machine. Dans la cuve réfrigérante I, les mandrins se trouvent à l'extrémité supérieure des formes. Le wagon rempli de savon liquide est conduit sur I, puis abaissé au moyen du levier H pour que son

fond se trouve directement sur le couvercle de I. La coulisse Sch est alors poussée et l'on fait descendre les cylindres pour permettre au savon de s'écouler dans les formes. Le savon pénètre dans les tubes où il se prend dans un délai plus ou moins rapide, délai qui dépend de la section transversale des formes respectives des pains coulés. On tient toujours la coulisse ouverte pour que le savon pénètre d'une façon continue. Le wagon est ensuite soulevé pour desservir successivement les cuves II et III. Tandis que le wagon se trouvera sur les cuves II et III, le savon coulé dans les formes de I se sera refroidi. On met alors en marche le mécanisme hydraulique pour faire sortir le savon coulé qui est ensuite enlevé par l'ouvrier chargé de ce travail. La même opération se répète dans les autres cuves en même temps que l'on commence à couler de nouveau du savon dans la première cuve.

A la savonnerie Schicht d'Aussig, le matériel se compose de trois cuves; chacune d'elles renferme 100 formes produisant des pains ordinaires de 1 kg. 500. L'épaisseur de ces pains exige pour se refroidir une durée de 30 minutes, le savon liquide étant à une température de 70°-90° C. Il en résulte que chaque machine fournit dans une journée de 10 heures 9.000 kilos de savon.

Le personnel nécessaire pour deux machines est de trois ouvriers: l'un se charge de la mise en marche du mécanisme hydraulique tandis que, en haut, les deux autres s'occupent du chargement du wagon, ainsi que de l'enlèvement du savon coulé au moyen des wagons qui le transportent pour le faire frapper.

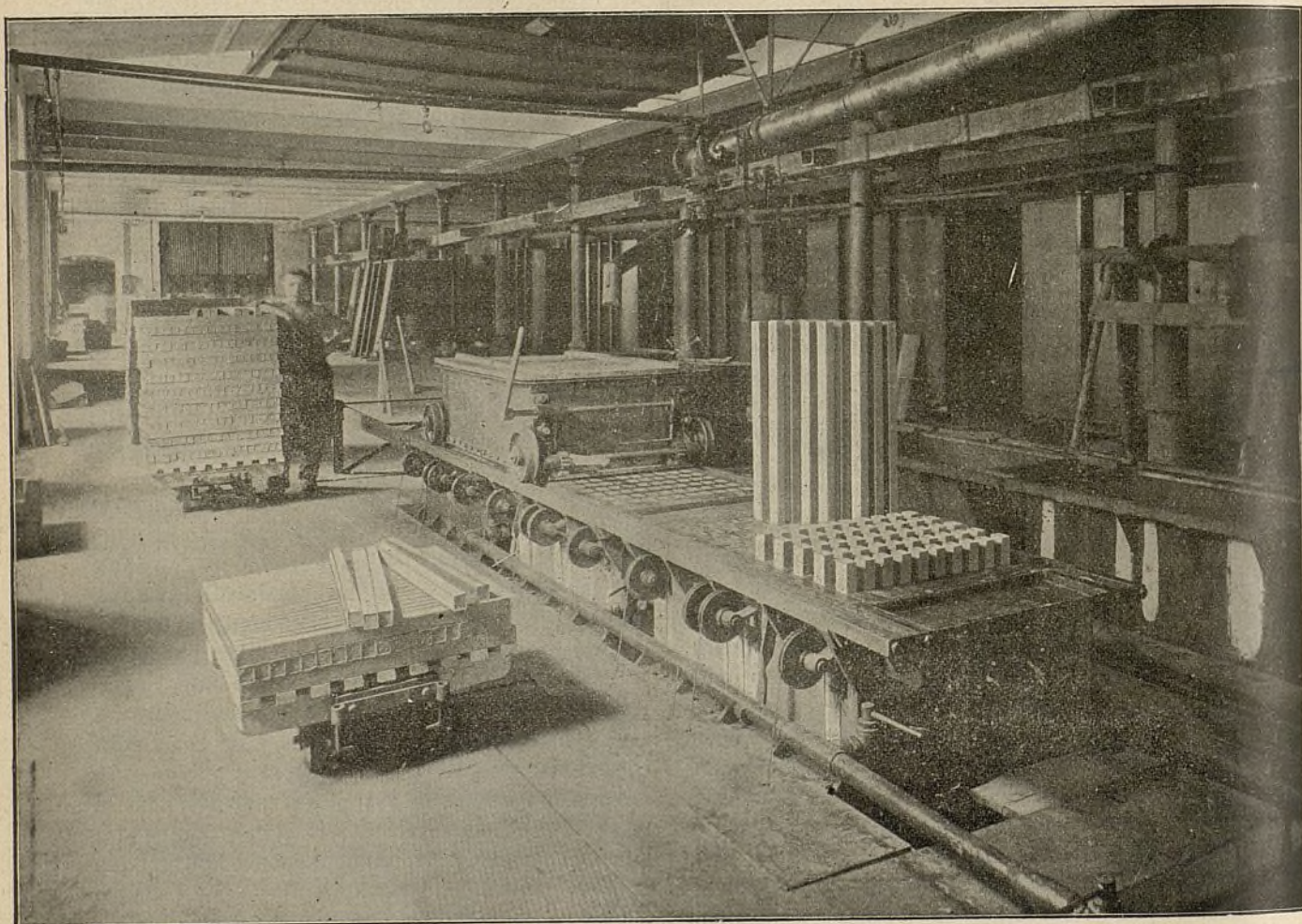
D'après les expériences faites, il faut 0 m<sup>3</sup> 5 environ d'eau froide pour 100 kilos de savon coulé; il est à remarquer que la température de l'eau ainsi consommée ne s'élève que de quelques degrés, ce qui permet encore de l'employer ailleurs. Dans la savonnerie Schicht, on se sert d'une pompe qui fournit l'eau nécessaire au mécanisme hydraulique et pour travailler 9.000 kilos de savon, chaque machine exige 500 litres par heure, ce qui correspond à 1/4 de cheval par heure. Si l'on a à sa disposition une conduite d'eau sous une pression assez forte (4 atmosphères) cette pompe devient inutile et dans ce cas, l'appareil hydraulique peut fonctionner à une pression moins forte. Cette eau peut encore servir pour produire l'abaissement de température dans la cuve.

Dans les savonneries de moindre importance, le dispositif hydraulique est remplacé par le travail manuel direct au moyen d'une manivelle.



A Aussig, les machines sont placées de façon que le transport du liquide ainsi que l'enlèvement des pains coulés s'opère sur le sol de l'atelier tandis que tout le mécanisme destiné au soulèvement des mandrins se trouve en dessous du plancher. Deux des machines décrites exigent en tout pour leur installation un encombrement de 3 m. 6  $\times$  5 m., ce qui n'est qu'une fraction de la surface exigée pour l'installation des formes ordinaires nécessaires pour cou-

ler la même quantité de savon. Dans la savonnerie Schicht, on a économisé 1.000 m<sup>2</sup> en remplaçant les anciennes formes par les nouvelles machines. Les pains sortant de ces machines présentent une surface polie ainsi que tous les avantages du savon coulé, suivant l'ancienne méthode. La pression que l'on fait subir aux pains de savon dans ces nouvelles machines n'est que destinée à donner une surface convenable au savon; car il est évident qu'en se



refroidissant à l'intérieur de la machine le savon pourrait se détacher, mais il présenterait une surface concave tandis que, dans la nouvelle machine, le refroidissement rapide et intensif rend le savon beaucoup plus dur et plus clair et le retrait étant moindre, les pains ne se cambrent point et restent plutôt droits et égaux. Bien entendu le retrait existe toujours et ne saurait être supprimé même par l'application d'une haute pression d'eau pour la réfrigération, car la teneur en eau reste toujours la même

dans cette opération. Ce qui diminue beaucoup le retrait, ce n'est que le changement subit qui se passe à l'intérieur du savon pendant son rapide refroidissement. On obtient ainsi un produit irréprochable, même si des malfaçons ont été commises dans la cuisson.

Les barres coulées et sorties des formes sont suffisamment dures pour être coupées en pains qui peuvent être frappés à la presse sans passer à l'étuve. La dureté du savon est en quelque sorte indépendante



des matières premières, car on peut employer des graisses tendres et des huiles en plus grande quantité sans affecter sensiblement la dureté. Si l'on a pris beaucoup d'huiles et de graisses tendres on laisse les barres quelque temps sur le chariot pour les faire refroidir complètement.

Dans la savonnerie d'Aussig, M. Schicht emploie pour le coupage des barres et la frappe des pains deux pierres automatiques américaines que M. Schetzer a perfectionnées de façon à surpasser les modèles et à faire 12.000 kilos par journée de 10 heures.

La machine en travail représentée donne des barres de  $4 \times 5 \times 75$  cm. pesant 1 gr., 500 qu'on coupe en trois pains de 500 gr. Pour l'Italie, il vient d'être construit des formes de 1 mètre de long sur  $5 \times 8 - 5 \times 5$  en travers avec une production de 10.000 kilos en 10 heures.

LÉONCE FABRE,  
Ingénieur-Chimiste,  
Marseille.

## SUR LES OPÉRATIONS DE TEINTURE

par M. Ed. JUSTIN MUELLER (1)

L'action qui se déroule pendant les diverses opérations de teinture a déjà souvent été l'objet d'études théoriques et différentes vues ont été émises à ce sujet. Mon intention n'est pas de traiter la question d'une façon purement théorique, mais d'essayer d'expliquer les phénomènes de la teinture d'après des observations faites en teignant industriellement.

Les différents genres de teinture selon la façon dont ils se présentent, sont à partager en différents groupes. En outre, ces groupes ne doivent pas être considérés comme absolus, parce que, chaque colorant, pour ainsi dire, doit être soumis à une étude spéciale et cela en tenant compte de la façon dont il se comporte avec une ou avec les différentes fibres. En somme, chaque colorant a des qualités spéciales qui sont à étudier séparément. La définition « teinture » est avant tout à préciser. Nous pouvons le faire par la phrase suivante : « Sous la définition teinture est à comprendre chaque opération par laquelle un corps solide (une fibre, absorbe, soit attire un colorant d'une solution relativement étendue. »

Dans ce qui suit nous ne pouvons pas étudier la

façon dont se comporte chaque colorant, nous ne pouvons nous occuper que des différents groupes en général. Les opérations de teinture sont à partager en deux groupes principaux :

1. En opérations directes.
2. En opérations indirectes.

### Opérations directes.

Dans cette catégorie, nous avons à classer la teinture directe des fibres animales et végétales, c'est-à-dire la teinture sans mordantage préalable ou fixage, soit développement subséquent. Certains phénomènes de la teinture directe des fibres animales portent à croire qu'il y a combinaison chimique entre la matière colorante et la fibre. J'étais personnellement jusqu'à ces derniers temps de cet avis, mais je suis, après observations et réflexions minutieuses obligé d'abandonner cette manière de voir. Le nuancage de la laine avec une trace de matière colorante sur bain bouillant et l'unisson qu'on obtient en faisant bouillir les bains sont des opérations contraires à des réactions chimiques. En outre la fibre reste après teinture toujours fibre et le colorant reste colorant. Si pendant la teinture il y eût eu réaction chimique, nous aurions un ensemble avec des caractères nouveaux, ce qui n'est pas le cas. Il y a encore beaucoup de points qui sont contraires à des réactions chimiques, mais nous ne pouvons pas tous les énumérer ici.

D'après le caractère des teintes sur les fibres et les observations faites, la teinture directe repose :

A. Sur le pouvoir absorbant des fibres dans un milieu propice pour certains colorants, soit pour leurs solutions.

B. Sur l'adhérence de certains colorants, soit sur l'absorption et l'adhérence.

Dans ces différents cas, la capillarité, la porosité, jouent un certain rôle, de même que la fibre elle-même, premièrement comme véhicule, deuxièmement comme substance de contact.

### A. Teinture par absorption. (1)

La teinture de la laine avec des colorants sulfonés repose sur le pouvoir absorbant de cette fibre en milieu propice pour les matières colorantes sulfonées, soit pour leurs acides libres. En teignant avec ces colorants en bain acide l'addition de l'acide a pour but de mettre l'acide du colorant en liberté et

(1). Le professeur Georgievics a déjà en 1894 considéré la teinture directe comme s'effectuant par absorption, ensuite Walker et Appleyard, puis jusqu'à un certain point Gnehm et Rotheli ont émis la même opinion.

(1) Congrès international de chimie de Berlin.



de favoriser l'absorption de cet acide. L'acide libre de certains colorants n'est que peu absorbé en bain neutre. C'est ainsi que l'acide libre du Ponceau cristallisé, en le teignant pendant une heure au bouillon en bain neutre (eau distillée) n'est que relativement peu absorbé par de la laine techniquement pure (laine en bourre qui a été dégraissée par du sulfure de carbone et ensuite lavée à fond avec de l'eau distillée chaude), la laine n'est, au lieu d'être rouge, que fortement teinte en rose. Si l'on ajoute à ce bain, en opérant dans les mêmes conditions que de l'acide acétique ou sulfurique, l'acide libre du Ponceau cristallisé est complètement absorbé. L'absorption dans le dernier cas, avec acide sulfurique, est plus rapide que dans le premier avec addition d'acide acétique.

En teignant dans les mêmes conditions avec le sel de soude du Ponceau cristallisé, la laine n'absorbe en bain neutre, pour ainsi dire, pas de colorant, par contre en bain acide elle absorbe exactement de la même façon qu'en teignant avec l'acide libre. De la laine qui a été préalablement traitée avec 10 0/0 d'acide sulfurique en bain bouillant, qui fut ensuite lavé plusieurs fois par jour et cela pendant six jours, avec de l'eau distillée bouillante et qui entre temps fut laissée dans de l'eau distillée, avait, après le sixième jour encore toujours une réaction acide et absorbait le sel du Ponceau cristallisé très rapidement en bain neutre. Ces essais, qui ont tous été faits pendant une heure au bouillon, nous démontrent quel est le rôle éventuel de l'acide en teignant sur bain acide et nous permettent de supposer qu'il est possible que la laine commence par absorber l'acide ou une partie de ce dernier, qui lui provoquerait le pouvoir d'absorber les colorants. Ceci ne peut pourtant pas être admis comme une règle générale. Certains colorants, tels que les bleus alcalins sont absorbés par la laine en bain alcalin, d'autres comme le noir naphtol 12 B, le jaune indien, le violet formyl, les colorants directs pour coton, sont absorbés en bain neutre et même légèrement alcalin. L'absorption dans ces cas n'est pas complète, mais le devient si l'on teint en bain acide soit légèrement acide. Le pouvoir absorbant de la laine pour les colorants acides soit pour les sels des colorants acides est, par conséquent, plus prononcé dans un milieu acide que dans un milieu neutre ou légèrement alcalin.

En teignant pratiquement de la laine en bain acide on ajoute dans les bains outre de l'acide du sulfate de soude. Le sulfate de soude a pour but d'atténuer l'action de l'acide par formation de bisulfate de soude. En outre nous pouvons admettre que les

solutions de sulfate de soude soit de bisulfate de soude diffusent plus ou moins rapidement avec elles des matières colorantes et que par ce fait les colorants montent, soit tirant d'une façon plus régulière (sont absorbés plus régulièrement.) Lorsqu'on emploie de grandes quantités de sulfate de soude, 20 à 30 0/0 du poids de la laine, il agit comme conducteur de la chaleur, la chaleur se partage plus uniformément dans le bain et la grande quantité de ce sel permet d'obtenir l'ébullition à une température plus élevée. Ceci entre surtout en considération lorsqu'on teint des tissus de laine avec de la vapeur directe, on arrive alors par une addition relativement modérée de sulfate de soude à faire bouillir le bain à 100°. L'action de l'acide sulfurique n'a lieu, en général, qu'à une certaine température, c'est-à-dire l'acide n'agit réellement que lorsque le bain est arrivé à une certaine température. On peut, en teignant, très bien observer ce phénomène, lorsqu'on entre à froid, la laine ne se teint pour ainsi dire pas, en chauffant, on observe selon le colorant, la plupart du temps seulement vers 50, 60° C et plus haut que la laine commence à se teindre. Nous pouvons en bain d'acide sulfurique admettre, qu'à cette température, qui diffère pour ainsi dire pour chaque colorant, l'acide du colorant (l'acide colorique) est mis en liberté et qu'il est comme tel plus facilement absorbé par la laine. Je me suis décidé à admettre cette manière de voir après avoir observé qu'en teignant avec l'acide libre des colorants (obtenu en traitant leurs sels en bain bouillant concentré avec la quantité correspondante d'acide sulfurique) en entrant en bain normal à froid que la laine se teint dès le début plus rapidement qu'avec le sel correspondant. Pour ce qui concerne la température, on peut en outre admettre que le pouvoir absorbant de la laine pour les colorants, est plus prononcé à haute température qu'à température basse, que les fibres de la laine s'ouvrent à la chaleur, qu'ils se gonflent en favorisant l'absorption.

En teignant en bain d'acide acétique l'action est analogue, seulement l'acide du colorant n'est mis en liberté, si toutefois il l'est, qu'à la chaleur. En outre le pouvoir absorbant de la laine, en milieu d'acide acétique doit être considéré comme plus faible qu'en milieu d'acide sulfurique. Pour cette raison tous les colorants ne se teignent pas en bain d'acide acétique et ceux qui s'y teignent se comportent dans ce bain différemment qu'en bain d'acide sulfurique.

L'épuisement des colorants des bains d'acide acétique par l'addition d'acide sulfurique peut avoir



deux raisons, d'abord d'augmenter le pouvoir absorbant de la laine, ensuite de mettre l'acide du colorant, qui se trouve encore sous forme de sel dans le bain, en liberté, qui est alors plus facilement absorbé. Il est probable que les deux causes agissent simultanément. Le pouvoir d'absorption varie pour les différents colorants et va jusqu'à saturation après quoi les bains ne s'épuisent pas davantage, où il ne se fixe plus que peu de colorant, mais alors superficiellement par adhérence. Ce colorant fixé superficiellement salit ensuite au frottement à sec. Comme exemple, nous citons comme teintures saturées :

Noir naphthylamine D à 7 0/0.

Noir naphthol B à 16 0/0.

Rouge solide diamine F à 5,5 0/0.

Ponceau cristallisé à 4 0/0.

La propriété d'un colorant d'unir facilement repose sur sa solubilité dans le milieu dans lequel on le teint, plus qu'il est soluble, plus qu'il diffuse facilement. Un colorant absorbé par la laine, lorsqu'il est suffisamment soluble, est à nouveau dissous par le bain de teinture, pour être à nouveau absorbé à une autre place et ainsi de suite. Sur ce même principe repose l'unisson par bouillon prolongé de certains colorants. Nous pouvons par conséquent émettre la loi suivante :

« L'unisson d'un colorant est proportionnelle à sa solubilité dans le bain de teinture. »

Il est nécessaire d'accentuer « solubilité dans le bain de teinture » parce que certains colorants sont plus solubles dans de l'eau acidulée que dans de l'eau ordinaire ou distillée et *vice versa*.

La solidité au lavage des teintures directes repose sur le pouvoir d'absorption plus ou moins grand par lequel le colorant est retenu, en outre la solubilité du colorant dans le milieu dans lequel on le traite joue là un rôle très important.

La raison de certains colorants pour laine d'être absorbés en une autre nuance que dans celle qu'ils ont en solution acide, tel que la tropéoline (orangé IV, jaune métanile), bleu carmin, cyanol, etc., doit être attribué à ce que ces colorants, soit leurs acides libres, additionnent de l'acide en changeant leurs nuances d'une façon analogue que cela a lieu pour le rouge congo. L'acide additionnel est ensuite, à l'absorption, éliminé par la fibre, qui dans ce cas agirait comme substance de contact, et ce n'est que le colorant, soit l'acide normal du colorant qui est absorbé par la fibre. Je me suis rendu compte, de la façon suivante, qu'il n'y a pas là d'action chimique entre le colorant et la fibre ; lorsqu'on teint du coton en bain

acide avec de l'orange IV la fibre paraît absorber la teinte violette du bain, en sortant le coton en l'exprimant bien de façon à éliminer l'excès du bain, le coton apparaît teint en jaune, cette teinte, de même que celle sur laine ressort encore mieux après l'avoir rincée dans de l'eau distillée. Que ces colorants, soit leurs acides, additionnent et abandonnent facilement de l'acide est à conclure de ce fait, qu'en diluant ces solutions avec de l'eau distillée la teinte normale reparait dans les solutions suffisamment étendues.

La *teinture directe du coton* avec les colorants azoïques substantifs fait partie de ce groupe, parce que ces teintures de même que celles des colorants acides sur laine ne salissent pas au frottement à sec. La teinture directe avec les colorants soufrés est à classer dans la même catégorie, quoique avec ces colorants l'adhérence joue un certain rôle, leurs teintures sont effectivement un peu moins solides au frottement que celles des colorants azoïques directs.

On considère généralement la *teinture sur coton* avec les colorants azoïques directs comme une précipitation, un salage, du colorant sur la fibre. Cette manière de voir n'est cependant pas juste, car si l'on sale, qu'on précipite un colorant sur la fibre en ajoutant suffisamment de sel dans le bain de teinture on obtient une teinte qui salit énormément au frottement, le colorant est dans ce cas déposé sur la fibre, il y adhère. Les teintures normales sont, par conséquent, le fait d'un autre phénomène, que nous pouvons considérer, comme déjà indiqué, comme un *phénomène d'absorption* du colorant pour la fibre.

Dans ce genre de teinture les alcalis agissent comme solvant de la matière colorante ; les sels, chlorure de sodium ou sulfate de soude,aturent le bain, en ce sens que la solution de matière colorante diffuse mal avec celle des sels et que par cet état latent de séparation de la matière colorante elle est plus rapidement absorbée par la fibre. En chauffant le bain de teinture, la chaleur agit d'abord sur le colorant en le rendant plus soluble, puis sur la fibre en la gonflant et en la rendant, par ce fait, apte à absorber d'une façon plus uniforme et de permettre au colorant d'y pénétrer plus facilement.

Lorsqu'on teint des fils ou tissus laine et coton (*mi-laine*), avec des colorants azoïques substantifs, sur bain neutre, les colorants se comportent en général d'une façon différente vis-à-vis des deux fibres ; ceci est avant tout à attribuer au différent degré d'absorption des deux fibres puis à l'action catalytique différente des fibres, c'est-à-dire à leur action différente comme substance de contact. Que ces colo-



rants montent en général davantage au bouillon sur la laine que sur le coton est à attribuer à ce que le coton lâche du colorant au bouillon et que le pouvoir absorbant de la laine à cette température est plus prononcé que celui du coton. Pour les colorants qui, sous les mêmes conditions, montent davantage sur le coton que sur la laine, le pouvoir absorbant de cette dernière doit être considéré comme inférieur à celui du coton.

La chose se complique, par contre, pour les colorants qui du même bain montent en nuances différentes sur les deux fibres. L'explication de ce phénomène est beaucoup plus difficile. De prime abord il semble que c'est là le fait d'une action chimique entre la laine et le colorant. Si une action chimique avait lieu, il faudrait que des corps protéiques tel que l'albumine, etc., se comportent d'une façon analogue vis-à-vis de ces colorants, mais cela n'est pas le cas. Du coton préparé avec de l'albumine se teint dans la même nuance que du coton non préparé et non dans celui de la laine.

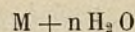
Comme colorant type, pour ce genre d'essais, on peut se servir du *bleu diamine 3 R*, qui teint le coton en bleu et la laine ainsi que la soie en violet rougeâtre (corinthe). L'action réductrice de la laine pourrait aussi avoir une influence sur la nuance de la teinte; mais de la laine préalablement oxydée se teint dans la même nuance que celle qui ne l'a pas été, et en ajoutant des réducteurs faibles dans le bain de teinture, telle que de la glycérine, le coton se teint dans le même ton que sans ces additions. En faisant ces divers essais, j'ai remarqué que la solution de ces colorants, ce qui est surtout très caractéristique pour le *bleu diamine 3 R*, est de la même nuance que les teintes sur laine, puis, que la nuance de la teinte sur coton n'est pas la même que celle de la solution. Une chose intéressante est qu'en entrant le coton dans le bain de teinture celui-ci prend d'abord la teinte de la solution du bain et que la teinte définitive n'apparaît que peu à peu. Ensuite, que la teinte sur coton du *bleu diamine 3 R*, noir diamine B H et autres, a, après l'avoir fortement chauffée (fer chaud), à peu près la même nuance que sur laine à température ordinaire. Il semble, par conséquent, *a priori*, qu'il y ait une certaine analogie entre le colorant sur coton à l'état très sec et sur laine à l'état ordinaire. Le changement de nuance d'une teinte sur coton au fer chaud est généralement attribué à une déshydratation du colorant, soit que le colorant change de nuance à l'état déshydraté. Pour contrôler cette manière de

voir, j'ai laissé du coton teint avec du *bleu diamine 3 R* pendant une nuit dans un exsiccateur hermétiquement fermé et le lendemain matin la teinte était violet-rougeâtre (corinthe), de la même nuance que celle qu'on obtient en faisant agir un fer chaud sur la teinte. Dès que la teinte fût sortie de l'exsiccateur, elle reprit sa teinte normale, aussi rapidement qu'après avoir fait agir le fer chaud. *Par ces essais, il est définitivement établi que le changement de nuance d'une teinte de coton au fer chaud est le fait d'une déshydratation du colorant.* Que certaines teintes ne changent pas de nuance au fer chaud provient de ce que les colorants employés ont la même nuance, à l'état hydraté qu'à l'état déshydraté.

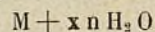
D'après ceci, il semble résulter que, pour ce qui concerne les teintes sur laine en question, le colorant se trouve sur la laine à l'état déshydraté; ce qui n'est pourtant pas le cas, car en humectant légèrement ou fortement ces teintes, elles ne changent pas de nuance et au fer chaud elles rougissent davantage, en se déshydratant par conséquent. Pour me rendre compte comment ces colorants se comportent en substance à l'état de poudre, j'ai délayé, étendu, du *bleu diamine 3 R* avec un véhicule neutre et sec, de la fécule de pommes de terre. La nuance était bleue, devenait en chauffant fortement violet-rouge et la teinte bleue primitive reparaisait aussitôt au refroidissement, d'après quoi on peut conclure que le colorant, lui-même, est hydraté à température ordinaire.

J'en conclus, par conséquent, comme suit, sans cependant considérer la chose comme définitive et je laisse la question ouverte à d'autres recherches :

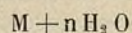
« Certains colorants azoïques substantifs sont à considérer comme des hydrates, d'après la formule générale suivante, M représentant la matière colorante :



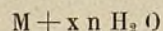
Les solutions de ces colorants sont comme telles polyhydratées, d'après la formule générale :



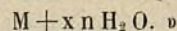
le coton absorbe en teinture le colorant comme :



la fibre agit pendant la teinture comme substance de contact en éliminant  $x H_2 O$ . La laine et la soie, par contre, absorbent le colorant comme :



ces fibres n'agiraient pas sur la combinaison :





Que les colorants en question peuvent former avec de l'eau différentes combinaisons hydratées est à déduire, comme nous venons de le voir, de la différence de la nuance du colorant, selon l'état dans lequel il se trouve, puis parce qu'on admet que certains corps dissous dans l'eau s'y trouvent comme combinaisons hydratées : par exemple, les sels cristallisant avec de l'eau de cristallisation.

Si tous les colorants azoïques substantifs se comportent de la même façon est à élucider, on peut l'admettre, car la nuance, dans les différentes phases d'hydratation, peut, pour certains colorants, être la même.

D'après des observations faites pendant la teinture, les colorants azoïques substantifs se comportent, en ce qui concerne l'unisson, d'après la phrase émise dans le précédent chapitre concernant les colorants acides. Les colorants en teinture directe se comportent tous d'après cette phrase, qui peut, de ce fait, être appliquée d'une façon générale pour les opérations de teinture directe.

La solidité au lavage des teintes directes sur coton repose sur les données déjà émises pour les teintes directes sur laine.

#### B. Teinture par adhérence.

En examinant les teintes qu'on obtient sur laine avec les colorants dits basiques, qui sont les colorants de bi et triphénylméthane, certains colorants azoïques non sulfonés, auxquels sont à ajouter certains colorants azine, oxazine et thiazine, nous trouvons qu'elles salissent beaucoup au frottement à sec. Ces colorants ne se trouvent, de ce fait, pas dans les mêmes conditions sur la fibre que les colorants dits acides, desquels nous avons parlé dans le précédent groupe. Le colorant n'est pas, dans ce cas, intimement absorbé par la fibre ; au contraire, il reste déposé, il adhère, sur et dans les pores de la fibre.

La fibre peut bien avoir un certain pouvoir absorbant pour ce genre de colorant ; néanmoins, le pouvoir adhérent est, de beaucoup, le plus prononcé.

Dans le bain de teinture, par la manipulation de la matière à teindre, le colorant adhère à la fibre. En élevant la température du bain, la fibre s'ouvre, la solution y pénètre alors mieux et le colorant adhère plus facilement aussi bien à l'intérieur qu'à la surface ; puis, par adhérence et dissolution successive, la teinte s'unie.

Le pouvoir adhérent et surtout absorbant de la soie, pour les dits colorants, est beaucoup plus prononcé que celui de la laine. La soie les absorbe et les

adhère déjà à froid ; en outre, teinte avec ces colorants, elle salit moins au frottement à sec que la laine et avec certains d'entre eux, elle ne salit pour ainsi dire pas du tout ; elle a, par conséquent, pour eux, un pouvoir absorbant relativement très grand.

La coloration du verre par des bains de teinture, ainsi que de la porcelaine émaillée, etc., n'est qu'un phénomène d'adhérence.

Dans la teinture par adhérence, le caractère colloïdale des colorants joue probablement aussi un certain rôle.

La teinture du jute et, jusqu'à un certain point, celle du lin s'effectue, dans son ensemble, d'avantage ou autant par adhérence que par absorption. Du jute teint avec des colorants sulfonés en bain acide ou en bain d'alun, salit beaucoup au frottement, pour ainsi dire, autant que teint avec des colorants basiques. Le jute salit, en général, aussi un peu, lorsqu'on le teint en bain neutre, avec des colorants azoïques substantifs ; mais, il y en a parmi eux, et ce sont principalement les bleus, qui donnent des teintes ne salissant pas au frottement ; ces colorants peuvent être considérés comme complètement absorbés, ce qui, pour les colorants de cette catégorie qui salissent au frottement, n'est pas le cas ; ces derniers sont à considérer comme partiellement adhérents. Le lin se comporte, vis-à-vis de ces colorants, d'une façon analogue. Dans ce groupe d'opérations de teinture, nous pouvons comprendre la teinture avec l'indigo réduit et cela aussi bien sur coton que sur laine. La fibre est imprégnée par la solution d'indigo réduit ; celle-ci, en s'oxydant, dépose de l'indigo sur la fibre qui s'y fixe par adhérence. Le pouvoir d'adhérence pour l'indigo est plus prononcé de la part de la laine que de celle du coton. Dans les deux cas, la fibre devient blanche par un frottement constant ; il est, de ce fait, établi que le colorant n'est pas absorbé, mais est déposé, qu'il adhère superficiellement.

Comme intermédiaire entre les deux genres d'opérations, on peut considérer la teinture du noir d'aniline en plein bain sur coton. Les ingrédients du bain sont absorbés par la fibre et le colorant se forme, non pas dans le bain, mais sur la fibre même qui sert de véhicule. Ce colorant formé, déposé dans les pores de la fibre, y est fixé par adhérence.

Pour le noir d'aniline, dit d'oxydation, on peut admettre que le colorant, dans une certaine phase de sa formation, est effectivement absorbé par la fibre ; cette hypothèse se justifie par la solidité au frottement du colorant formé.

Comme conclusion, les teintes directes sont, lorsqu'elles



*ne salissent pas au frottement à sec, à considérer comme étant le fait d'une absorption du colorant par la fibre. Lorsqu'elles salissent, légèrement le colorant, tout en étant absorbé, adhère partiellement. Lorsqu'elles salissent beaucoup au frottement à sec, tels que les colorants basiques sur laine, elles sont, avant tout, à considérer comme le fait d'un dépôt, d'une adhérence du colorant sur, soit dans les pores de la fibre.*

#### Opérations indirectes

Dans ce groupe entrent, avant tout, les opérations qui nécessitent un mordantage préalable. Le colorant n'est pas, dans ce genre de teinture, directement absorbé, soit adhérent par la fibre; il l'est, par contre, par le mordant se trouvant sur la fibre, soit, il est chimiquement combiné par ce mordant.

Dans ce groupe entrent, en outre, les teintes directes qui nécessitent un fixage ou développement ultérieur. En suite, les opérations, en temps qu'on peut les désigner comme teinture, par lesquelles on produit, sur la fibre même, des colorants minéraux, azoïques et oxaziniques, qui, comme poudres insolubles, sont retenus par adhérence.

Ce travail n'est pas à considérer comme complet, car, j'ai dû, vu le peu de temps prévu pour les communications, me restreindre autant que possible.

### Fabrication des Electrodes en graphite

#### Procédé ACHESON

La fabrication des électrodes en graphite Acheson s'opère en faisant passer au four électrique les objets de carbone amorphe auxquels on a donné d'avance la forme dans laquelle ils doivent servir. Les objets en carbone employés dans la fabrication sont faits d'un mélange particulier dans lequel se trouvent certains composés qui, à la température élevée du four électrique, se combinent avec le carbone amorphe des objets sur lesquels on opère, pour former des carbures. A des températures encore plus élevées ces carbures se décomposent : les éléments autres que le carbone se volatilisent et se perdent en vapeurs, tandis que le carbone demeure à l'état de graphite, sans que les objets perdent leur forme première. Il semble que les éléments qui servent à produire les carbures réagissent catalytiquement sur le carbone,

de sorte qu'il suffit de n'en introduire qu'une faible proportion pour transformer complètement l'objet en graphite.

M. Berthelot a démontré que l'on peut distinguer le graphite du carbone amorphe au moyen d'un mélange de chlorate de potassium et d'acide nitrique concentré. Dans ce mélange, le carbone amorphe s'oxyde rapidement et devient un corps de couleur brune qui est soluble dans l'eau; tandis que le graphite se transforme peu à peu en une substance jaune insoluble connue sous le nom d'« oxyde graphitique. » Soumises à cette épreuve, les électrodes en graphite Acheson sont complètement transformées en oxyde graphitique et ne donnent pas trace du corps brun humique et soluble. De même que le maillon le plus faible donne la mesure de la solidité d'une chaîne, la force de résistance à l'oxydation et à la désagrégation d'une électrode est la même que celle de son élément le moins résistant. Si une électrode n'a été transformée en graphite que superficiellement ou en partie, elle pourra peut-être résister à l'action désagrégeante de l'électrolyte, mais le carbone amorphe ne tardera pas à céder et à mettre bientôt l'électrode tout entière hors d'usage. La véritable densité du graphite naturel est d'environ 2,25; celle du carbone amorphe varie de 1,5 à 1,9. La véritable densité des électrodes en graphite Acheson est de 2,25. Ce qui est une preuve de plus qu'il n'y a absolument pas de carbone amorphe dans ces produits.

Etant portées dans le four électrique à une température qui volatilise, distille et chasse le fer, l'alumine, la silice et tous les corps connus, autres que le carbone, les électrodes en graphite Acheson ne peuvent être qu'extrêmement pures. Ce point est de la plus grande importance pour certains travaux, car l'usage des carbones ordinaires offre une sérieuse difficulté en introduisant dans les solutions ou les matières en traitement toutes les impuretés qu'ils contiennent. La proportion d'impuretés dans les électrodes en graphite Acheson est en moyenne de 1 pour 100.

Dans les solutions de chlorure, une des causes de la désagrégation rapide des carbones amorphes est la présence de faibles quantités d'hydrocarbures, provenant des matières goudronnées ayant servi à l'agglomération et qui sont facilement attaqués par le chlore mis en liberté à l'anode. Après leur passage au four électrique il est absolument impossible de découvrir la moindre trace d'hydrocarbure dans les électrodes en graphite Acheson.



La facilité de travail est l'une des propriétés caractéristiques de ce graphite. Les électrodes se travaillent facilement à la machine. On peut fileter les baguettes, percer et tarauder les trous, raboter et façonner les plaques à volonté. On peut facilement faire des assemblages compliqués de plaques et de baguettes et produire ainsi des dispositions de cellules et d'électrodes qui eussent été absolument impossibles avec les carbones amorphes ordinaires (1). Tandis que l'on ne peut qu'à grand-peine dépolir et tailler ceux-ci au moyen de meules d'émeri, le graphite se taille avec une simple scie à bois. Cette propriété a aussi facilité la confection de nombreux contacts simples et efficaces avec les conducteurs métalliques.

Malgré cette grande facilité de taille, la résistance à la tension de l'électrode en graphite n'est que de 20 0/0 inférieure à celle du carbone amorphe. Ceci est quelque peu surprenant si l'on considère que toute la masse de l'objet, y compris les matières agglomérantes du début est entrée, au cours de sa transformation en graphite, dans une combinaison chimique dont elle a été finalement rejetée. Si l'objet est moins dur, c'est simplement parce qu'il y a eu changement physique dans la molécule du carbone, mais la cohésion des particules entre elles est restée à peu près la même qu'avant l'opération.

Le tableau suivant donne les résultats d'essais faits par M. P. M. Lincoln, Ingénieur électricien résident de la « Niagara Falls Power Company, » et démontre que la conductibilité de l'électrode en graphite est environ quatre fois plus forte que celle du carbone amorphe ordinaire.

	Section Transversale Pouces carrés	Résistance en ohm de 12 pouces de l'échantillon	Résistance en ohm par Pouce cubique.
Electrode en carbone amorphe.....	1.712	0.00896	0.00124
Electrode en graphite Acheson.....	1.635	0.00235	0.000320

Même table calculée en unités françaises

	Section Transversale en c. m. carrés	Résistance en ohm de 20, 48 c. m. de l'échantillon	Résistance en ohm par c. m. cubique ou résistivité.
Electrode en carbone amorphe.....	11.05	0.00896	0.0032482
Electrode en graphite Acheson.....	10.55	0.00235	0.0008134

(1) Brevets d'invention des États-Unis, 680.440-1. Appareil électrolytique et électrodes pour cellules électrolytiques de

A ces résultats nous ajouterons ceux des essais qu'a bien voulu faire M. Claudius Limb, docteur ès-sciences, ingénieur-électricien à Lyon.

« Je vous envoie inclus le résultat d'essais comparatifs faits sur un crayon de charbon en graphite Acheson et un crayon de charbon à lumière, par conséquent d'une bonne qualité. Vous verrez qu'à égalité de densité de courant votre charbon est presque six fois plus conducteur. On peut donc à égalité d'échauffement faire passer  $\sqrt{6}$  fois plus de courant, soit près de 2 fois  $1/2$  plus.

« Il est à remarquer que la généralité des charbons que l'on emploie comme électrodes dans les fours électriques est bien moins conductrice encore que ce charbon à lumière. »

Dans « l'Electrochemical Industry » (1) on trouve : Quant aux articles ainsi graphitisés, ils ont une résistance spécifique de 0,00032 par pouce cube, soit environ un quart de celle du carbone amorphe. (Cette résistance spécifique donne une résistance de 0,0008 ohm. Etant donné que celle du mercure est 0,000094 ohm, la conductibilité de ce graphite sera 11,75 si celle du mercure est 100. ou 0,21 si pour 100 on prend celle du cuivre).

Dans les travaux électrolytiques l'une des conditions les plus importantes que doit remplir l'électrode en carbone ou en graphite est d'être d'une faible porosité. C'est de cette qualité que dépend par-dessus tout son pouvoir de résistance à la désagrégation. Les objets en carbone amorphe employés dans la fabrication des électrodes en graphite Acheson ne sont pas moulés, mais obtenus en forçant à haute pression le mélange de carbone à travers des matrices. On prend le plus grand soin à forcer ces carbones sous la plus haute pression possible et à obtenir un article de grande densité et de faible porosité. Les électrodes en graphite moulées sont poreuses et se désagrègent très rapidement.

Vu la variété des demandes la fabrication est faite selon les indications spéciales données par chaque client quant à la dimension et à la forme. Les dimensions maximum des formes rectangulaires sont : de vingt-huit pouces carrés (180,60 centimètres carrés) environ pour la section transversale et de trente-six pouces (91,4 centimètres) pour la longueur. Il faut ajouter que la fabrication d'une électrode dont la largeur dépasse de beaucoup quatre fois l'épais-

Rhodin. L'électrode décrite dans le brevet Rhodin peut servir d'exemple pour ce genre de travaux.

(1) Vol. 1, n° 2, octobre 1902, page 53.



## Résultats des essais sur un crayon de charbon en graphite Acheson

Longueur  $l = 250$  m/m.  
Diamètre  $d = 32$  m/m.

Observat.	Ampères :  I	Densité :	Volts :  E	Résistance :	Résistivité :
		$\frac{1}{s}$		$R = \frac{E}{I}$	$\frac{R_s}{I}$
		par c. m. carré		en ohm	en ohm
—	—	—	—	—	—
N° 1	103	12.88	0.270	0.002660	0.000852
2	150	18.75	0.400	0.002662	0.000854
3	178	22.25	0.460	0.002582	0.000827
4	214	26.75	0.546	0.002550	0.000817
5	256	32.00	0.650	0.002544	0.000815
6	270	33.75	0.680	0.002517	0.000806
6 bis.	271	33.90	0.620	0.002283	0.000732
7	307	38.40	0.730	0.002378	0.000761
7 bis.	305	37.90	0.660	0.002178	0.000697

N. B. — 1° Les numéros bis correspondent à des lectures faites au bout de 5 minutes de passage du courant.  
2° Ces expériences ont été faites avec le courant continu.

## Résultats des essais sur un crayon de charbon à lumière

Longueur  $l = 250$  m/m.  
Diamètre  $d = 31$  m/m.

Observat.	Ampères :  I	Densité :	Volts :  E	Résistance :	Résistivité :
		$\frac{1}{s}$ par c. m. carré		$R = \frac{E}{I}$ en ohm	$\frac{R_s}{I}$ en ohm
N° 1	70	9.27	1.16	0.016580	0.005100
2	92	12.17	1.49	0.016200	0.004900
3	105	13.90	1.68	0.016000	0.004830
4	140	18.53	2.24	0.016000	0.004830
5	158	20.90	2.52	0.015950	0.004820
6	186	24.64	2.84	0.015260	0.004610
6 bis.	190	25.16	2.76	0.014520	0.004390

N. B. — N° 6 bis correspond à une lecture faite au bout de 5 minutes de passage du courant.

seur est difficile, et beaucoup plus coûteuse, ce qui réduit la largeur maximum à huit pouces (20,3 centimètres).

Pour obtenir de grandes surfaces d'électrodes suivant les besoins, nos clients ont trouvé plus pratique et plus commode d'en juxtaposer un certain nombre. Pour les carbones en baguettes, le diamètre maximum est d'environ cinq pouces (12,7 c. m.) et comme dans le cas précédent, la longueur ne peut guère dépasser trente-six pouces (91,4 c. m.). Il est néanmoins possible, pour des commandes importantes, de forcer légèrement les dimensions indiquées ci-dessus, qu'il s'agisse d'électrodes à sections circulaires ou rectangulaires. Le prix des électrodes ayant plus de vingt-quatre pouces de longueur et dans lesquelles la largeur est sensiblement supérieure à quatre fois l'épaisseur, est un peu plus élevé.

Les succès obtenus par l'usage des électrodes en graphite Acheson dans presque tous les procédés électrolytiques, et le grand nombre de ceux qui s'en servent, devraient suffire à faire la preuve de leur supériorité. Leurs avantages en efficacité et économie

que fait ressortir la comparaison avec les autres genres d'électrodes en carbone, doivent être attribués aux qualités déjà mentionnées, à savoir : grande pureté, grande conductibilité électrique, faible porosité, et par-dessus tout à ce que les propriétés qui déterminent la valeur d'une électrode pour les travaux électro-chimiques ont été récemment et très exactement établies par l'expérience. Tous ces essais ont été faits par d'éminents chimistes électriciens, et nous n'avons pas connaissance d'un seul cas où ces électrodes en graphite mises à l'épreuve n'aient pas été reconnues supérieures à tous les autres genres, sans en excepter les meilleurs charbons des cornues. Nous donnons ci-dessous un tableau présentant les résultats obtenus par le professeur Docteur Foerster, de Dresde, dans certaines expériences faites avec divers genres d'électrodes sur l'électrolyse de solutions de chlorure de sodium sans diaphragme. Ces résultats démontrent que ces électrodes sont extrêmement propres à cet usage, avec ou sans diaphragmes, et le fait qu'on s'en sert dans presque tous les procédés, y compris la fusion, pour la fabrication du



## Résultats donnés à l'électrolyse dans des solutions de chlorure de sodium sans diaphragme

Numéro du Carbone.	Genre de carbone.	Volume des pores par rapport au volume total	Proportion de cendres dans le carbone	Fraction du courant (1) à l'anode employé pour la	
				Production d'oxygène actif	Destruction de l'anode en carbone
—	—	0,0	0/0	0/0	0/0
1.	Graphite de l'International Acheson Graphite Company de Niagara Falls.....	22.9	0.8	69.	7.5
2.	Graphite de la Compagnie « Le Carbone » de Paris.....	32.2	3.0	54.	16.
3.	Charbon des Cornues, très dense et feuilleté..	11.2	0.4	63.	12.
4.	Charbon des Cornues, très dense et à grain fin.....	12.6	2.3	52.	24.
5.	Charbon des Cornues, moins dense.....	18.3	0.8	—	—
6.	Anode en carbone artificiel provenant d'un appareil à blanchir Haas Oettel.....	22.2	1.8	61.	20.
7.	Anode en carbone artificiel, grain très fin (Kronen Kohle de Conradty).....	21.1	2.3	56.	27.
8.	Anode en carbone artificiel, exceptionnellement dur.....	—	6.1	45.	31.
9.	Anode en carbone artificiel, très dur, de Lessing.....	22.5	1.1	46.	37.
10.	Anode en carbone artificiel, mou et facile à travailler.....	27.8	4.2	44.	41.

(1) 250 c. c. d'une solution contenant 50 grammes de NaCl pur et 0.5 grammes de  $K_2CrO_4$  furent électrolysés pendant 6 heures à la température de 60 degrés C, au moyen d'un courant de 2,1 ampères.  $Da = 3,33$  amp. d.c.m carré, les anodes mesurant  $7,0 \times 4,6$  cm.

chlore et de la soude caustique, en donne une preuve de plus. Le docteur Foerster a fait d'autres expériences d'électrodes dans des solutions de soude caustique et a constaté que le graphite Acheson n'était que très faiblement attaqué à la température de 60 degrés C., tandis que le carbone amorphe subissait une action bien plus marquée. Nous renvoyons ceux de nos lecteurs qui désireraient un compte rendu complet des expériences à l'article qui a paru pour la première fois dans la « Zeitschrift für angewandte Chemie. » du 25 juin, 1901.

En présence des excellents résultats obtenus, Foerster recommande l'emploi des électrodes en graphite au lieu des anodes en platine iridié pour la fabrication des chlorates — ouvrant ainsi aux électrodes en carbone un champ d'action qui leur avait été auparavant fermé. Dans un essai comparatif de laboratoire (1.000 ampèreheures) fait dans des conditions identiques, et pendant lequel l'électrode en graphite n'a perdu que très peu de son poids, la fraction du courant employé pour la production du chlorate s'est élevée à 57 0/0 pour le graphite et à 60 0/0 pour les électrodes en platine.

« L'Electrotechnische Zeitschrift » du 18 juillet 1901 contient un article de J. Haerden sur la meilleure structure des électrodes en carbone avec des reproductions de photographies microscopiques de sections de différentes marques. Une de ces illustrations représente une électrode en graphite de la fabrication Acheson qui, comme le dit Haerden, « est bien

ce qui se fait de mieux dans cet article. » La perte subie par cette électrode n'était que de 0,01 gramme par centimètre carré de surface et par 0,1 d'ampèreheure dans une solution à 2 0/0 de chlorure de sodium. On fait particulièrement remarquer l'uniformité et le faible degré de perte subie par cette électrode, ce qu'explique Haerden en disant que « le carbone américain a été sans doute produit à une très forte pression et en employant une petite quantité de l'intermédiaire usuel ».

Par intermédiaire, il veut dire la quantité d'agglomérant de goudron introduit au début dans le carbone brut.

Les électrodes en graphite Acheson ont réussi là où les carbones amorphes ont complètement échoué. Pour les solutions de cyanure destinées à extraire l'or de ses minerais par l'électrolyse, on se sert d'anodes en fer, mais les résultats n'en sont pas entièrement satisfaisants, à cause de la corrosion et de l'écaillage qui se produisent. On a essayé des anodes en carbone, mais ces solutions les désagrègent si rapidement que leur emploi devient impossible. D'autre part, de récentes expériences ont démontré que les électrodes en graphite ne sont que très peu attaquées et ne donnent aucun signe de corrosion. Au sujet d'un essai fait sur des électrodes en graphite, l'essayeur écrit ce qui suit : « Les électrodes ont fonctionné sans interruption pendant près de cinq semaines, à raison de onze heures par jour, et, lorsqu'on les a retirées, avaient tout l'air de n'avoir subi aucun



changement. Les angles et les marques à la surface avaient la même netteté qu'au début, et ne présentaient nulle part aucune apparence de corrosion. »

Il est peu de chimistes électriciens qui se rendent compte de l'économie qu'ils pourraient retirer de l'emploi pour leurs opérations électro-métallurgiques d'une électrode qui tout en étant un conducteur de l'électricité serait faite d'une matière peu oxydable. Dans quelques procédés, on compte exclusivement sur l'électrode pour fournir le carbone nécessaire à la réduction de la matière soumise au traitement. L'électrode ne dure pas longtemps dans des cas semblables, et il arrive souvent que la consommation de carbone est bien des fois plus grande que celle qu'il faudrait en théorie. Ne serait-il pas possible de réaliser une sérieuse économie en employant une électrode possédant une grande force de résistance à l'oxydation, et, par suite, de longue durée, conjointement à du carbone granulé ou d'autre texture facilement oxydable pour la réduction? Une électrode en graphite pur possède la première de ces propriétés, et, en raison des lois naturelles de la sélection, ne devrait perdre que très peu du fait de l'oxydation en présence d'un carbone amorphe qui s'oxyde à une température bien moins élevée. Quand il s'agit de réduction, l'emploi du carbone en électrodes de n'importe quel genre revient cher, vu les frais considérables, en coût et en main-d'œuvre, qu'entraîne leur remplacement.

La grande conductibilité électrique des électrodes en graphite Acheson introduit un nouvel élément d'économie dans les procédés électro-métallurgiques. Grâce à cette propriété, des courants de forte intensité peuvent être employés avec des électrodes de dimension relativement moindre que celle qu'exigeraient les carbones amorphes. Les électrodes étant plus petites, *les surfaces exposées à l'oxydation produite par le contact avec les matières soumises au traitement sont moindres*. C'est là un point qui a presque autant d'importance que celui de la supériorité du graphite dont est fait l'électrode sur les carbones amorphes, au point de vue de la résistance à l'oxydation. Il résulte de la combinaison de ces deux avantages que, par rapport au carbone amorphe, l'électrode est à la fois plus petite et plus durable. Même en dehors de l'économie provenant de leur plus grande durée, cette faculté de pouvoir se servir des électrodes en graphite Acheson dont la section transversale varie du tiers au quart, suffit à elle seule pour justifier leur prix plus élevé.

Dans quelques procédés, le but principal est d'ob-

tenir des surfaces données de chauffe maximum et l'on se sert de certaines dimensions sans égard à la densité de courant qu'elles peuvent supporter. On prétend qu'à une diminution de la dimension correspondrait une diminution de la surface de chauffe maximum et qu'il en résulterait un désavantage. Cette difficulté peut néanmoins être surmontée à l'aide des électrodes en graphite Acheson, grâce à leur grande facilité de travail et à la possibilité d'assembler deux ou plusieurs pièces, de façon à leur donner telle forme qui convient. On peut utiliser une pièce, une baguette par exemple, pour amener l'électricité à une autre pièce, soit une baguette plus épaisse soit une plaque rectangulaire, qui doit former la surface de chauffe maximum. Les dimensions de la première sont calculées de façon à lui faire supporter tout ce dont les électrodes en graphite sont capables et il en résulte la plus grande somme d'efficacité et d'économie. On peut assembler les deux pièces, soit en vissant la première, préalablement filetée, dans un trou taraudé dans la plus grande, soit en lui donnant une forme légèrement conique et en l'enfonçant à force dans un trou que l'on a alaisé de façon à ce qu'elles s'emboîtent parfaitement. Quel que soit le moyen employé, on peut obtenir un joint serré et un bon contact.

Dans les procédés à l'arc, il y aura avantage à se servir du joint ci-dessus expliqué s'il s'agit de joindre l'extrémité d'une électrode neuve à celle d'une autre déjà en service. On pourra ainsi entretenir le fonctionnement du four sans interruption en y introduisant, d'une façon continue, les électrodes au fur et à mesure de leur consommation. Dans ce procédé, on se sert d'une espèce de contact à collier, mais quelle que soit la nature du procédé et les méthodes appliquées, la grande conductibilité électrique des électrodes en graphite Acheson et leur facilité de travail simplifient énormément la question d'établir un contact convenable avec les conducteurs en métal.

Avec les carbones amorphes, on amène les conducteurs métalliques aussi près que possible de la zone de température élevée et de travail utile, dans le but d'obtenir le minimum de déchet et le maximum d'efficacité. Plus ceux-ci sont rapprochés, moindre est la perte due aux « bouts » qui sont mis au rebut à mesure qu'il faut renouveler les électrodes en carbone. Dans le but de faire pénétrer encore plus avant les conducteurs métalliques le long de l'électrode et de réduire la dimension de ces « bouts », on a inventé un grand nombre de systèmes de contact à circulation d'eau froide, qui sont coûteux et compli-



qués. Les électrodes en graphite permettent de s'en passer, car la grande variété de joints que l'on peut faire avec ces électrodes favorise l'emploi de « bouts permanents » en contact avec les conducteurs métalliques. C'est à ces bouts permanents que sont fixées ce que nous appellerons les « électrodes ouvrières. » Celles-ci peuvent être renouvelées au fur et à mesure de leur consommation, pour ainsi dire sans déchet, attendu que l'électrode peut être consommée jusqu'au joint même. De fait, on peut éloigner les conducteurs métalliques à telle distance du four que l'on veut.

On a fait dernièrement un essai des électrodes en graphite Acheson dans un procédé électro-métallurgique, pour les comparer aux électrodes en carbone amorphe ordinaire. Cet essai a donné la preuve concluante de la véracité de tout ce que l'on vient de voir. Sauf une différence de section transversale dont il sera parlé plus loin, on s'est appliqué avec grand soin à faire l'essai dans des conditions identiques. Dans le procédé dont il s'agit, la matière traitée était mélangée avec du carbone amorphe variété facile à oxyder pour aider à la réduction. Les électrodes pénétraient dans ce mélange et étaient exposées à l'oxydation non seulement du fait de la réduction mais encore à cause de l'air qui se trouvait à la surface de la matière en traitement. Le même courant total fut employé dans tous les essais, mais la section transversale des électrodes en graphite était moitié de celles en carbone amorphe. La densité du courant appliqué aux premières dépassait 120 ampères par pouce carré : il ne se produisit pas d'échauffement sérieux ; tandis que les carbones amorphes furent chauffés au rouge par un courant de densité, moitié moindre. La durée des électrodes de graphite fut en moyenne trois fois celle des électrodes en carbone amorphe, ce qui, en tenant compte de la différence de section transversale, à poids égal donne aux premières une efficacité six fois plus grande.

Il y a peut-être de quoi surprendre quelques personnes, mais si l'on veut se rendre bien compte de la nature des deux matières mises à l'essai et des conditions à remplir, les faits deviennent presque évidents d'eux-mêmes. Le graphite, de même que le carbone amorphe, s'oxyde, mais à une température plus élevée. Par suite, quelle que soit la température, l'oxydation est moindre pour le graphite que pour le carbone amorphe. A part le degré plus élevé de température nécessaire, un oxyde mélangé à du graphite peut être réduit presque aussi facilement qu'en employant du carbone amorphe. Il n'y a donc pas grand

avantage, quant à l'efficacité, à se servir d'électrodes en graphite au lieu d'électrodes en carbone amorphe pour une opération dans laquelle on compte sur l'électrode pour fournir le carbone nécessaire à la réduction, si ce n'est l'économie provenant de la plus faible oxydation de l'électrode en graphite dans les parties chauffées au rouge et exposées au contact de l'air au-dessus de la surface du mélange. C'est pourtant dans des opérations de ce genre que l'on trouve, comme on l'a expliqué plus haut, les meilleures occasions de faire de plus grandes économies si l'on en comprend bien les conditions.

Dans d'autres opérations, on mélange avec la matière en traitement du carbone amorphe, en grains ou en poudre, pour produire la réduction. Si l'on se sert aussi d'électrodes en carbone amorphe, le minerai ou l'oxyde se trouve en contact, à la surface de l'électrode, tout à la fois avec le carbone du mélange et celui de l'électrode. Les deux s'oxydant à la même température se consomment également. Nous nous serions trouvés dans les mêmes conditions, si on avait ajouté du graphite en grains ou en poudre au mélange pour en faire la réduction, et si on s'était servi d'électrodes en graphite. Il aurait fallu une température un peu plus élevée pour amener la réduction, mais la consommation de l'électrode aurait été aussi rapide que dans le cas précité du carbone amorphe. Dans les deux cas, l'électrode se trouve en présence d'une substance offrant la même résistance à l'oxydation. Dans aucun d'eux ne se présentent les conditions propres à fournir le maximum d'efficacité de l'électrode. Mais si nous mettons à la place de l'électrode en carbone amorphe une électrode en graphite de même section transversale, nous créerons de nouvelles relations. A la surface de l'électrode, le minerai ou l'oxyde se trouvera maintenant en présence de deux espèces différentes de carbone, et l'oxygène mis en liberté au cours de la réduction se portera, avec une préférence marquée, sur le carbone amorphe qui est facilement oxydable plutôt que sur le graphite de l'électrode qui l'est moins. Remplaçons l'électrode en graphite de même section transversale par une autre de moindre section et nous aurons fait une économie encore plus grande en raison des moindres surfaces exposées à l'oxydation.

Pour revenir à l'essai comparatif dont il a été parlé plus haut, les causes de la grande économie donnée par l'électrode en graphite, peuvent se résumer ainsi :

(1) En raison du plus haut degré de température auquel le graphite de l'électrode s'oxyde, l'oxygène



dégagé par le minerai pendant la réduction s'est porté avec une préférence marquée sur le carbone amorphe facilement oxydable avec lequel le minerai avait été mélangé.

(2) Grâce à la supériorité de conductibilité spécifique électrique de l'électrode en graphite, sa section transversale avait été réduite de moitié, et par suite la surface exposée à l'action chimique avait été également diminuée en proportion, entraînant une diminution de consommation dans le même rapport.

(3) Le taux d'oxydation de l'électrode en graphite dans sa partie émergeant du bain ou du mélange qui, étant portée au rouge est d'habitude rapidement consumée par l'air, avait été très sensiblement diminué.

Les électro-métallurgistes ne peuvent manquer de s'intéresser vivement aux effets combinés de ces trois sources d'épargne auxquelles vient s'ajouter l'économie résultant de l'emploi peu coûteux du carbone amorphe en grains au lieu d'électrodes en carbone amorphe.

## ÉLECTRO-MÉTALLURGIE DE L'ALUMINIUM

Par M. Gustave GIN

### Choix de l'électrolyte

En solution dans un sel fondu on peut électrolyser les combinaisons de l'aluminium avec des métalloïdes mono ou bivalents.

L'électrolyse des sels doubles doit être rapportée à celle des composés binaires, en ce sens qu'il y a dédoublement primaire de la molécule complexe, puis dissociation du constituant binaire le moins exothermique dans les conditions de l'expérience.

Le bain électrolytique comprenant l'électrolyte proprement dit son dissolvant doit satisfaire aux conditions physiques suivantes (1):

Avoir un point de fusion peu élevé; posséder à l'état fondu une fluidité convenable, une densité inférieure à celle de l'aluminium fondu, une tension de volatilisation peu importante et une résistivité électrique aussi faible que possible.

Au point de vue chimique, le composé à électrolyser doit être choisi parmi les moins exothermiques. Cette condition n'est pas d'obligation aussi étroite que les précédentes, mais elle correspond à la dépense minima d'énergie et il est intéressant d'en apprécier l'importance.

(1) Ces conditions ont été formulées par Minet à une époque où les recherches électrochimiques étaient singulièrement plus difficiles qu'elles ne le sont aujourd'hui.

Or, pour un électrolyte quelconque, le poids d'aluminium libéré ne dépendant que de la quantité d'électricité mise en jeu, il en résulte que l'énergie dépensée est uniquement proportionnelle à la tension du bain. Or, cette tension se décompose en deux parties, dont l'une est fonction de la résistivité du bain, de l'écartement des électrodes, et de la densité du courant; l'autre partie, c'est-à-dire la tension de polarisation correspond au passage des ions à l'état moléculaire et elle dépend de la chaleur de formation de l'électrolyte laquelle comprend la chaleur d'ionisation des constituants.

Les données expérimentales relatives aux sels fondus, bien moins nombreuses que celles qui se rapportent aux solutions aqueuses sont insuffisantes pour résoudre toutes les difficultés du calcul de la tension de polarisation.

Cependant, il est à présumer que dans les dissolutions ignées des sels haloïdes de l'aluminium la dissociation est à peu près complète, et cette présomption semble se vérifier dans l'électrolyse du fluorure d'aluminium pour laquelle Minet a recueilli des observations d'une exactitude plausible.

Si l'ionisation est complète, la chaleur correspondante à la tension de polarisation est égale à la somme des chaleurs d'ionisation de l'anion et du cation et l'on aura :

$$Q = J_F + J_{Al} \frac{1}{2} = 50.750 + 40.100 = 90.850 \text{ c. gr. d.}$$

ce qui correspond à une tension  $\epsilon = \frac{90.850}{23.067} = 3v93.$

En fait, Minet a trouvé expérimentalement 2v5 seulement; mais, le désaccord n'est qu'apparent et provient de ce que le calcul précédent ne tient pas compte des réactions secondaires produites par le fluor libéré.

Dans une communication au Congrès de Métallurgie de 1900 M. Héroult admettait que dans l'électrolyse de la cryolithe il ne se dégage pas de fluor et qu'il se forme un fluorure acide de sodium soluble dans l'eau, c'est-à-dire qu'à la décomposition de  $Al^2F^6$ , 6NaF correspondrait la formation de 6 molécules du composé  $NaF^2$ . Or, les éléments monoatomiques ne pouvant former entre eux qu'une seule série de composés, le corps  $NaF^2$  ne peut exister et il est probable que le corps soluble signalé était simplement du fluorure de sodium normal formant le résidu de la cryolithe décomposée.

Il est bien exact que le fluor ne se dégage pas à l'état libre, mais sous forme de tétrafluorure de carbone mélangé à un fluorure plus carburé.



Cette réaction présente du reste, la plus grande analogie avec celle qui accompagne l'électrolyse de l'alumine en solution, laquelle donne à l'anode de l'acide carbonique mélangé d'oxyde de carbone.

Si maintenant, nous tenons compte de la réaction du fluor sur l'anode, la formule précédente doit s'écrire:

$$Q = J_F + J_{Al} \frac{1}{3} = \text{Chal. formation } C \frac{1}{3} F$$

ou  $Q = 50.750 + 40.100 - 33.400 = 57.450$   
d'où

$$\varepsilon = \frac{57.450}{23.067} = 2v49$$

valeur qui coïncide avec l'évaluation de Minet.

#### *Electrolyse de $Al^{2}O_3$ .*

Passons maintenant à l'électrolyte de Héroult et de Hall dans lequel c'est l'oxyde d'aluminium qui est décomposé.

Nous aurons:

$$Q = J_O \frac{1}{2} + J_{Al} \frac{1}{3} - \text{Chal. formation } O \frac{1}{2} O$$

=  $34.950 + 40.100 - 24.400 = 50.650$  c. gr. d.  
d'où

$$\varepsilon = \frac{50.650}{23.067} = 2v19$$

En appliquant la méthode de Max Le Blanc à la mesure de la tension de polarisation d'un bain fondu contenant  $Al^{2}O_3 + (Al^{2}F_6, 6NaF)$  j'ai trouvé 2v3 comme moyenne de 4 observations.

#### *Electrolyse de $Al^{2}S_3$ .*

Pour le sulfure d'aluminium, on a de même:

$$J_S \frac{1}{2} + J_{Al} \frac{1}{3} \text{ Chal. formation } C \frac{1}{3} S \frac{1}{2}$$

Mais la chaleur de formation fournie par les tables correspond à S solide, tandis que le composé  $CS_2$  se forme en partant de S gazeux. On a une valeur plus approchée de la chaleur de formation en ajoutant au nombre des tables la chaleur totale de volatilisation calculée par la formule de de Forcrand, soit 21.600 c. gr. d. pour  $T = 720^{\circ} C$ .

Dans ces conditions, la chaleur de formation de  $C \frac{1}{3} S$  au lieu d'être négative devient positive et passe de  $-6.450$  à  $+4.350$

On a donc:

$$Q = -6.300 + 40.100 - 4.350 = 29.350 \text{ c. gr. d.}$$

$$\varepsilon = \frac{29.350}{23.067} = 1v27$$

On déduit des chiffres précédents que pour la pré-

paration d'un kilogramme d'aluminium, au moyen des électrolytes considérés, l'énergie consommée sera donnée approximativement par l'une des formules suivantes dans lesquelles  $K_F$ ,  $K_O$ ,  $K_S$ , sont des quantités variables entre 16 et 19 kilowatts:

$$\text{Pour } Al^{2}F_6 \dots \dots T = (K_F + 8,5) \text{ K.W.H}$$

$$Al^{2}O_3 \dots \dots T = (K_O + 7,5) \text{ »}$$

$$Al^{2}S_3 \dots \dots T = (K_S + 4,4) \text{ »}$$

L'écart maximum entre les divers électrolytes est donc probablement voisin de 5 kilowatts-heures. Au prix actuel de l'énergie électrique fournie par les grandes chutes d'eau cet écart représente à peine quelques centimes par kilogramme d'aluminium.

En résumé le prix de revient de l'aluminium dépend beaucoup moins de la plus ou moins facile décomposition de l'électrolyte que du coût de cet électrolyte. Le problème économique est donc d'ordre chimique plutôt qu'électrochimique.

Avant que de terminer, je dois signaler une observation intéressante:

En électrolysant un mélange de cryolithe artificielle et de sulfure d'aluminium et en arrêtant l'opération avant sa fin, j'ai constaté la présence dans l'électrolyte d'un sous d'aluminium nettement cristallisé de couleur rouge cinabre clair. Je poursuis l'étude de ce composé dont les travaux de M. Sabatier laissent prévoir l'existence.

## LES CORPS GRAS EN 1902

Par N. CHERCHEFFSKY, Ingénieur-Chimiste

(Suite et fin)

Tortelli et Pergami (*Mon. Scient.*, 1902, 420), démontrent que la différence des poids moléculaires moyens des acides gras fixes d'un corps gras observée par détermination au moyen de l'indice de saponification et de l'indice d'acide est due à la présence de lactones ou anhydrides, dont la saturation par la solution alcaline ne peut se faire qu'à chaud et c'est pourquoi il y a lieu d'opérer en partant de l'indice de saponification.

Philippe (*Mon. Scient.*, 1902, 728) étudiant l'huile de Capock est arrivé à la même conclusion que les auteurs précédents, quant au mode opératoire pour la détermination du poids moléculaire moyen des acides gras fixes, recommandant même l'action prolongée de la solution alcaline pour obtenir des résultats concordants; toutefois il critique l'hypothèse de



Tortelli et Pergami sur la *préexistence* des lactones, dont il croit la formation *postérieure* à la saponification et variable suivant les conditions où les acides gras se sont trouvés placés.

Le procédé de dosage de la lécithine, de Benedikt a été modifié par le Dr Jaeckle (*Chem. Zeit.*, 1902, 65), qui illustre sa communication des résultats analytiques observés par lui.

La recherche de la cholestérine a fait l'objet des communications suivantes :

Ed. Hirschsohn (*Chem. Zeit.*, 1902, 201) signale une nouvelle réaction de la cholestérine avec l'acide trichloracétique ou un mélange de 10 gouttes d'acide trichloracétique et 1 goutte de chlorure d'acétyl. La coloration se développe en rouge jaune au bout d'une demi-heure et en rouge-cerise intense avec fluorescence jaune-verdâtre au bout de 24 heures.

Ritter (*Chem. Zeit.*, 1902, *Rep.*, 100) préconise une nouvelle méthode de dosage du cholestérol et du phytostérol, qui, bien qu'étant, selon l'auteur, beaucoup plus précise que celle en usage, n'est à pas à l'abri du reproche, ne donnant pas des produits absolument purs. Cette méthode est fondée sur la séparation de la cholestérine par traitement du corps gras par l'alcoolate de sodium et épuisement à l'éther.

Boemer (*Zeit. f. Unters. d. Nahr. u. Genussm.*, 1902, 1018) a appliqué son mode d'essai à l'acétate de phytostérine à la recherche de la margarine dans le beurre, dans le cas (et c'est général selon l'auteur) où la margarine aurait été additionnée de corps gras d'origine végétale. La séparation de la phytostérine et l'examen de ses cristaux n'est pas suffisamment précise et ne permet même pas la caractérisation de la margarine, même à la proportion de 10 à 20 0/0; par contre le point de fusion de l'éther acétique de la phytostérine est une caractéristique suffisamment sensible.

La recherche des graisses d'origine végétale a également fait l'objet d'une étude de Utz (*Chem. Rev.*, 1902, 231), au point de vue de la valeur de la réaction de Welmans et de sa modification par Genther. L'auteur considère ces modes d'essai comme ne pouvant servir qu'à titre d'indication, nécessitant une confirmation par d'autres essais spéciaux, comme l'indice d'iode, l'indice de saponification, etc.

Dans un ordre d'idées analogue, se rattachant à la caractérisation d'espèces différentes, Halphen (*Ann. Ch. Anal.*, 1902, 5 et 54) a proposé le procédé suivant pour la recherche des huiles siccatives et des huiles d'animaux marins dans les mélanges, procédé fondé sur l'examen des précipités obtenus avec

un réactif composé d'acide acétique, de nitrobenzine et de brome, saturé d'acide stéarique. La sensibilité du procédé permettrait, selon l'auteur, de caractériser dans les huiles grasses la présence de 4 0/0 d'huiles siccatives ou d'huile d'animaux marins.

Les réactions qualitatives des corps ont attiré également l'attention d'un certain nombre de savants.

Sherman, Danziger et Kohnstamm (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, 1902, 266) ont publié leurs recherches sur la réaction de Maumené, au point de vue des diverses circonstances du mode opératoire et au point de vue des causes des divergences constatées : réactions secondaires, dilution avec une huile neutre, concentration de l'acide, etc.

Dr Hans Kreis (*Chem. Zeit.*, 1902, 897) a décrit de nouvelles réactions chromatiques des huiles grasses. Cet auteur a constaté des résultats intéressants en remplaçant, dans la réaction de Bellier, la résorcine par des phénols, dont les groupes hydroxylés sont en position meta, comme la phloroglucine, mais en employant le phénol soit en solution benzolique chaude, soit en solution étherée, soit en substance même.

Dr Langoli (*Giorn. di farm. chim. e di scienze affini*, 1902, n° 2) préconise pour la recherche de l'huile de coton, dans l'huile d'olive, la réaction de l'élaïdine, susceptible de déceler une teneur de 7 0/0 d'huile de coton, l'addition habituelle n'étant guère inférieure à 10 0/0.

Tolman (*Journ. Am. Chem. Soc.*, 1902, 396) recommande pour effectuer l'essai de Becchi, de débarrasser d'abord l'huile d'olive des acides libres, par lavage avec un égal volume d'alcool à 95°, puis décanter l'huile, la laver avec 2 0/0 d'acide azotique et finalement avec de l'eau.

La substance active de l'huile de coton n'est pas attaquée ainsi et certaines huiles d'olive pures qui se colorent en brun avec le nitrate d'argent, deviennent inactives après ce traitement. Même observation pour le lard et les autres corps gras.

Dans le même ordre de recherche, le Dr Steinmann (*Ann. Ch. Anal.*, 1902, 85) conseille de faire la réaction de Halphen pour la recherche de l'huile de coton en tube scellé de 10 à 12 mm. de diamètre, ce qui contribue à l'accélérer.

Fulmer (*Journ. Am. Chem. Soc.*, 1902, 1148) exprime l'avis que la réaction de Halphen n'est pas concluante pour la recherche de l'huile de coton dans le lard, surtout si on a pris soin de la chauffer préalablement à 240°-250°.

Par contre, Utz (*Chem. Rev.*, 1902, 125), qui a



également étudié la réaction de Halphen, soutient que bien que l'huile de coton chauffée (et cela dans différentes conditions) réagit moins nettement, néanmoins la substance active n'est pas complètement détruite et par conséquent la réaction reste perceptible.

Cet auteur (*Oest. Chem. Zeit.*, 1902, 48) a également étudié la réaction de Kremel pour les huiles de foie de morue et arrive à la conclusion que, caractéristique pour celles de Norwège, elle est négative avec celles de Terre-Neuve. — L'âge de l'huile est sans influence et l'essai doit être effectué par comparaison avec une huile type parfaitement connue.

Utz (*Chem. Zeitschr.*, II, n° 4) a comparé les divers modes de recherche des sophistications des beurres de cacao, préconisant comme particulièrement utile la détermination de l'indice de réfraction. — De nombreux exemples numériques illustrent ce travail.

La recherche de la margarine et d'autres corps gras ou huiles analogues dans le beurre peut, selon Deguide (*Journ. Pharm. Chim.*, 1902, 372), se faire par le chauffage du produit examiné avec du lait écrémé, à la température de 37°5 : le beurre seul est émulsionné, tandis que les autres corps gras se séparent.

Hehner (*The Analyst.*, 1902, août) considère comme non concluant le procédé de Belfield pour la recherche de la graisse de bœuf dans les saindoux.

Les recherches de Tortelli et Ruggeri (*Mon. Scient.*, 1902, 215) infirment les conclusions d'Archbutt, tendant, pour le dosage de l'huile d'arachide, au retour à la méthode Renard et maintiennent que leur procédé est à la fois plus simple et plus précis.

Enfin, Schnell (*Zeit. f. Unters. Nahr. u. Genussmittel*, 1902, 961) recommande, pour la recherche de l'huile de sésame dans l'huile de noix, de préférer la réaction de Solstien ( $\text{ZnCl}_2$ ) à celle de Beaudoin, cette dernière se produisant même avec des huiles grasses, ce qui n'est pas le cas avec le chlorure de zinc. Lauterwald (*Milch. Zeit.*, 1902, p. 49 et 50) a émis le même avis pour les beurres margarinés.

Nous terminerons la revue des progrès apportés en 1902 à l'analyse des corps gras, en mentionnant l'essai des huiles pour rouge suivant Herbig et des graisses consistantes suivant Lecoq et Vandervoost.

Herbig (*Chem. Rev.*, 1902, 5) a modifié le procédé d'essai des huiles pour rouge (ac. sulfogras) de Bene-

dikt, en opérant le dédoublement par l'acide chlorhydrique concentré, au réfrigérant ascendant ; les résultats obtenus sont semblables à ceux de la méthode originale, qui comporte un chauffage à 130°-150°, au moyen du flacon à pression de Allihn.

Lecoq et Vandervoost (*Rev. Ch. Ind.*, 1902, 98) décrivent la méthode suivante pour l'analyse rapide des graisses consistantes :

- 1) Dosage de l'eau à 100°, jusqu'à poids constant ;
- 2) Traiter savons calcaires par de la benzine, puis par de l'acide chlorhydrique et titrer la solution benzénique des acides gras avec la solution normale de soude ; par calcul, on convertit Nao en Cao ;
- 3) On détermine les huiles minérales et grasses (ensemble), par l'évaporation d'une fraction aliquote de la solution benzénique. On saponifie par de la soude et on titre l'excès ; par calcul, on déduit la teneur en huiles minérales et graisses neutres ;
- 4) La chaux est dosée dans les cendres, après séparation des oxydes de fer et d'alumine.

*Industrie.* — Passons d'abord en revue les perfectionnements apportés à la construction du matériel.

Pastrovich (*Chem. Rev.*, 1902, 278) recommande l'emploi de revêtements en aluminium pour les appareils destinés à l'industrie stéarique, comme plus résistant à l'action des acides gras et par conséquent plus économiques.

Franke (U. S. A., Pat. 715 047) a breveté un filtre à huile, à doubles parois, chauffé à la vapeur et qui est destiné à débarrasser l'huile des impuretés et de l'eau en suspension.

Ch. Wacker (D. R. P. 135 566) a construit un appareil destiné à l'extraction des graisses animales par chauffage à la vapeur, la matière première étant entraînée par une double vis sans fin.

Sommer (*Augs. Seifens. Zeit.*, 1902, 332), ainsi que Aldorf (D. R. P. 129 604), ont proposé des appareils pour la fonte des graisses, ceux du dernier étant pourvus d'un mélangeur et d'un filtre.

Repiquet-Chassagne (*Chem. Rev.*, 1902, 29) ont breveté une presse spéciale pour l'extraction des huiles de graines.

Enfin Rübsam (D. R. P. 130 176) a revendiqué la construction d'une presse à tamis pour mélangeurs destinés à la fabrication des graisses homogènes, qui, par ce traitement, sont rendues plus homogènes et de fabrication plus facile et plus régulière.

L. B. Donkers (D. R. P. 125 990) a breveté un malaxeur et laveur pour margarine et produits si-



milaires, composé de deux tambours concentriques enfermés à l'intérieur d'un cylindre et tournant grâce à des engrenages appropriés en sens contraire l'un de l'autre; ils sont formés par des lattes longitudinales ou tiges à section ovale et fixées sur axes en forme d'hélice de navire, en vue de ramener continuellement au centre les matières rejetées contre les parois. — L'appareil est pourvu d'une disposition permettant de le vider par rotation.

Passons maintenant aux perfectionnements apportés à l'extraction des corps gras.

Seldner (U. S., Pat. 692 922) revendique un mode d'extraction des corps gras des matières d'origine végétale et animale, fondé sur leur chauffage pour en extraire les parties liquides, dont on sépare les matières grasses et qui resservent en tant que véhicule pour traitements nouveaux.

Sandberg (Br. Angl. 393) extrait de l'huile de baleine des produits inodores destinés à la fabrication des savons durs; comme succédanés du suif, sur lesquels ils présentent l'avantage de ne pas rancir. Il traite l'huile de baleine par l'acide nitreux et l'acide sulfurique à une température n'excédant pas 60° ou par l'acide sulfurique seul à une température supérieure à 60°. Les glycérides sont ainsi saponifiés en acide sébacique et glycérine, tandis que l'acide oléique engendre de l'acide sulfohydroxystéarique.

Rossollin, Demarteau et Herente (Br. Fr. 320 817) ont breveté un procédé pour l'extraction, l'épuration et la décoloration des huiles, spécialement pour traitement du marc d'olives. Après digestion avec de l'éther de pétrole (distillant au-dessous de 60°), il traite l'extrait par une dissolution acide de permanganate de potassium, puis décante, filtre et distille le solvant pour obtenir l'huile incolore.

Phillips (*Chem. Zeit.*, 1902, 794) recommande de traiter les graines décortiquées de cotonnier par assez d'alcali pour neutraliser les acides libres, puis de les chauffer davantage et de les presser. On améliorerait ainsi le rendement et la qualité. Toutefois, ces huiles paraissent devoir entraîner une partie des savons.

Borelli (Br. Fr. 314 637) extrait économiquement l'huile de palme par l'action de la vapeur d'eau sous pression pour n'attaquer que la pulpe sans toucher au noyau, d'où on extrait ensuite l'huile de palmiste par l'essence.

Au point de vue raffinage, épuration et blanchiment, les communications suivantes sont à signaler :

Ch. Bacon (*Chem. Rev.*, 1902, 287) publie un procédé de décoloration des huiles extraites à l'aide du sulfure de carbone, leur déodorisation et l'appareil préconisé.

Effront (Br. Fr. 304 659) revendique la décoloration des matières grasses par le peroxyde de chlore et le permanganate de potassium.

Arledter et Dobler (Br. Fr. 310 332) ont breveté un procédé de décoloration des matières grasses, basé sur le traitement, à une température ne dépassant pas 200°, par un courant d'azote et d'acide carbonique, seuls ou mélangés avec des agents de blanchiment, tels que le chlore ou l'acide sulfureux; en présence d'alcalis, de terres alcalines, de l'eau et de la vapeur d'eau.

The Cotton Seed Oil Syndicate (Br. Am. 684 273) blanchit les huiles par un procédé fondé sur l'action d'une lumière artificielle agissant sur de minces nappes d'huile.

Jussen (D. R. P. 125 993) a breveté un procédé de désacidification et de clarification des corps gras et plus spécialement de l'huile de coco, fondé sur l'injection d'un lait de chaux dans l'huile, au moyen d'un pulvérisateur à vapeur et résolution de l'émulsion obtenue par injection d'air.

Rocca (D. R., P. 427 492) préconise le procédé d'épuration suivant, surtout pour l'huile de coco : traitement systématique par de la vapeur d'eau, traversant successivement des huiles de moins en moins pures.

C. Frésenius (Br. Angl. 19.171) a breveté un procédé d'épuration des huiles et corps gras et spécialement d'huile de noix de coco. Il sépare les acides libres par traitement des corps gras par les alcalis ou terres alcalines en opérant sous une pression de 2 à 3 atm.; l'émulsion se résout rapidement. L'addition d'un peu de charbon pur ou de produits similaires protège les produits contre la surchauffe, la décomposition et l'oxydation.

Rissmüller (*Chem. Zeit.*, 1902, 1182) blanchit les huiles de poissons par l'action de l'acide chromique ou permanganique sous l'influence de la chaleur et de l'agitation.

Les résidus de fabrication ont, à des titres différents, préoccupé divers auteurs :

Dr. Jürgensen et Bauschlicher (*Chem. Rev.*, 1902, 80) considèrent comme rémunératrice l'utilisation des tourteaux d'olive pour l'extraction par voie de distillation sèche d'alcool méthylique, acétate de chaux, acide acétique, acétone, goudrons et charbon de bois; les rendements seraient, selon ces auteurs,



analogues à ceux obtenus avec le bois de chêne et le bouleau.

Dr. Richard Theodor (D. R. P. 421.439) a breveté un procédé d'extraction des albumines, des tourteaux et graines oléagineuses, basé sur l'épuisement à l'aide d'une solution de bisulfite et précipitation de l'albumine à l'aide d'un acide.

Oscar Nagel (*Journ. of the Soc. of Chem. Ind.*, 1902, 30) examine dans quelles conditions les tourteaux de ricin peuvent convenir à l'alimentation. Veneneux, par suite de la présence de la ricinine, albuminoïde particulier (1 0/0) ressemblant par certains caractères chimiques à la fibrine, l'auteur les rend alimentaires par des lavages successifs avec 6 à 7 p. d'une solution à 10 0/0 de chlorure de sodium, qui a la propriété de dissoudre la ricinine, et passage au filtre-pressé. Ces lavages sont continués jusqu'à ce qu'une prise d'essai des eaux de lavage ne donne plus de précipité par chauffage. Les tourteaux pressés et séchés sont prêts à l'emploi; quant aux solutions salines, on les fait bouillir, sépare par filtration l'albuminoïde coagulé et s'en ressert.

Tuinzing (*Landwirtsch. Versuchstation*, 1902, 453) signale que par suite du développement de moisissures sur les tourteaux, qu'on désire conserver, il y a oxydation des substances organiques avec formation d'eau, d'où augmentation de la teneur en eau.

La saponification des corps gras comporte en 1902 les travaux suivants :

Breuillard (*Les corps gras industriels*, 1902, 359) préconise pour la fabrication des savons la deglycération préalable, suivie de la saturation des acides gras par les carbonates alcalins, comme plus économique que la saponification directe des corps gras par les alcalis.

Le travail de Connstein, Hoyer et Wartenberg (*Ber.*, 1902, 3988) est certainement le plus remarquable que nous ayons à enregistrer dans le courant de l'année. Ces auteurs ont appliqué industriellement la saponification par fermentation, due à la présence d'enzymes dans les graines mêmes. Le déboulement est d'autant plus facile que le poids moléculaire des acides combinés est plus élevé. Ce procédé n'exige industriellement que l'emploi d'eau, d'acides dilués et de tourteaux provenant de l'extraction de l'huile de ricin. On obtient ainsi l'acide oléique et l'acide stéarique à l'état de pureté et il suffit de les séparer par pression des eaux glycéro-neuses, dont la concentration atteint 40 à 50 0/0.

Danoise et la Société Générale Belge de deglycération (Br. Angl. 44.074) revendent le mode opé-

ratoire suivant pour la saponification : l'addition de 5 0/0 environ des produits d'une précédente opération, afin d'amorcer une saponification nouvelle, ce qui permettrait d'obtenir avec une pression moitié moindre (4 1/2 à 5 1/2 atm.) la glycérine et les acides gras inaltérés.

P. Pöllatschek (*Chem. Zeit.*, 1902, 228) recommande dans la saponification, pour séparer le savon, l'emploi de solutions de soude caustique, plutôt que de solutions de sel ordinaire, grâce à quoi on aurait une lessive prête d'une nouvelle saponification, tout en diminuant la teneur du savon en impuretés et obtenant à la longue des lessives plus riches en glycérine.

La question des rendements fournis par la distillation des acides gras a été étudiée par Félix Kassler (*Chem. Rev.*, 1902, 48), et cela suivant les diverses matières premières employées. Ces données sont très intéressantes, parce que c'est le procédé le plus habituellement employé dans les stéarineries et que les communications faites ne se rapportent surtout qu'à la description des appareils.

Magnier, Brangier et Tissier (D. R. P. 426.446) ont breveté un procédé de traitement des corps gras, en vue de transformation de l'acide oléique en acides gras solides, fondé sur le traitement à froid du corps gras liquide (s'il est solide, l'amener à l'état liquide par dissolution dans l'acide oléique ou une huile), par l'acide sulfurique et traitement du produit intermédiaire obtenu, mélangé avec de l'eau par l'action combinée de la pression, de la chaleur et d'un courant électrique.

Ces auteurs ont modifié ce mode opératoire par un brevet additionnel (D. R. P. 432.223) et préfèrent opérer le traitement par l'acide sulfurique à 80° et non froid, ce qui détermine une économie en acide sulfurique.

Les soins à donner aux corps gras pour prévenir ou faire disparaître la rancidité ont fait l'objet d'une communication de Fabre (*Corps gras ind.*, 1902, n° 3) intéressant l'huile d'olive et d'un brevet pris par The Glob Trading Co (Br. Am. 692-283). Ce dernier comporte un traitement des huiles rances à 50°, par de la poudre de charbon et de la craie, avec agitation, suivie de dépôt des impuretés, l'huile étant maintenue à 50°, décantation et aération en présence d'alcool méthylique.

Au point de vue des procédés préconisés pour faire acquérir aux huiles certaines propriétés, à signaler :

Le brevet pris par Elmer Ambre Sperry (Br. Am.



692.283) destiné à rendre les huiles siccatives, par traitement par des gaz ozonisés en présence de noir de platine.

Pollatschek (*Chem. Zeit.*, 1902, 664) indique un procédé différent de celui utilisé d'habitude pour fabriquer les huiles de coton, dites « Winter oils », obtenues par cristallisation de la stéarine par le froid.

Les acides gras liquides étant plus difficiles à saponifier que les acides gras solides, l'auteur recommande d'opérer une saponification partielle, qui détermine une séparation de savons et l'huile non saponifiée flotte au-dessus. Il emploie 14 à 10 0/0 d'une solution de KOH à 25 0/0 et obtient 72 à 78 0/0 d'huile, qui, comparée au commencement du printemps aux huiles américaines et anglaises, n'a présenté qu'un léger trouble, comme les premières, tandis que les dernières avaient un dépôt persistant, dû à la cristallisation de la stéarine pendant les mois d'hiver. L'auteur a répété ces essais sur des huiles de différentes provenances, toujours avec le même succès.

J. Hertkorn (D. R. P. 129.809) emploie comme succédané de l'huile de lin la partie liquide des huiles de poissons, obtenue par refroidissement à  $-3$  à  $-25^{\circ}$  et turbinage. Cette fraction serait, selon Bull, composée essentiellement d'acides non saturés. L'auteur, sans préjuger du résultat, s'est réservé d'étendre ce procédé aux huiles de sésame, d'arachide et autres huiles non siccatives (D. R. P. 137.306).

Liebreich (D. R. P. 136.197) a breveté un procédé destiné à élever sensiblement le point de fusion des acides gras et corps gras, fondés sur l'incorporation d'une certaine quantité de dérivés acidyles (radicaux d'acides gras) des bases aromatiques (aniline, naphtylamine, leurs dérivés et homologues).

Sandberg (*Corps gras ind.*, 1902, n° 11) décrit la préparation d'un produit inodore à l'aide des huiles de poissons (thrans) au moyen d'un traitement par l'acide sulfurique et l'acide nitreux, produit dont l'épuration est complétée par distillation.

Enfin, Philippe (*Mon. scient.*, 1902, 728) conclut une remarquable étude sur l'huile de Capock en la recommandant, d'accord avec Guiselin, comme susceptible d'application dans l'industrie des corps gras ; d'autre part le duvet peut servir de succédané de l'édredon et les tourteaux en sont très nutritifs.

L'auteur considère cette graine comme une source importante de revenus pour notre domaine colonial. Au point de vue chimique, l'huile paraît con-

stituée par un glycéride d'acide oléique, d'acide palmitique et d'un acide indéterminé.

Parmi les produits dérivés, il est intéressant de signaler les perfectionnements apportés à l'industrie de la margarine.

Max Poppe (D. R. P. 128.729) a pris un brevet pour la fabrication de la margarine, caractérisée par l'addition des acides volatils obtenus par distillation dans le vide ou sous pression réduite des acides gras obtenus par décomposition du savon résultant de la saponification du beurre.

Aug. Pellerin (D. R. P. 124.410) a perfectionné la fabrication de la margarine par l'incorporation d'un peu de cire végétale ou animale (environ 1 0/0) qui contribuerait à donner au produit une grande plasticité et une consistance, permettant l'utilisation de l'oléomargarine seule dans cette fabrication, tout en lui donnant l'absolue ressemblance avec le beurre.

Sprinz (D. R. P. 127-376) a trouvé le moyen de donner à la margarine la propriété de développer pendant la friture l'odeur du beurre et cela par addition au lait employé, d'éther de la cholestérine.

Julius Neudoerfer et Klimont (D. R. P. 135.081) ont breveté un procédé de fabrication de la margarine, exempte d'azote, semblable comme goût au beurre, en ajoutant à l'oléomargarine des substances volatiles, obtenues par distillation directe à la vapeur d'eau du lait ou des produits du lait, auxquels on incorpore des aldéhydes butyrique, isobutyrique et capronique.

Nous terminons cette revue en mentionnant le brevet de Hofschulte (D. R. P. 131.316), sur la fabrication d'un lubrifiant liquide adhérent, pour les courroies, etc., par l'emploi de la résine, de l'oléine brute de saponification, de l'huile de ricin et de l'huile de vaseline, dont le mélange constitue un produit toujours liquide, adhérent et ne se résinifiant pas.

N. CHERCHEFFSKY,  
Ingénieur-Chimiste.

## REVUE DES PÉRIODIQUES FRANÇAIS & ÉTRANGERS

Détermination de l'or et de l'argent dans les lessives de cyanures, par ALFRED CHIDDEY (*Eng. and Mining. Journ.*, 1903, 473).

A la suite de la communication précédente (*Rev. Ch. Ind.* 1903, p. 259), l'auteur recommande comme plus expéditif, le procédé suivant : traiter dans une capsule en



porcelaine la lessive de cyanure par une solution d'acétate de plomb et 4 gr. de tournure de zinc, faire bouillir une minute et étendre avec de l'acide chlorhydrique. Après la fin de la réaction, on fait bouillir de nouveau, lave le plomb spongieux déposé, avec de l'eau distillée, le vide sur un filtre et dépose ce dernier avec son contenu dans une coupelle.

A l'entrée du moufle, on place un morceau de sapin sec. Ce procédé dure 25 minutes et donne des résultats plus élevés que le procédé par évaporation. Les solutions essayées par l'auteur, contenaient un peu d'argent et 1/10 d'or. L'auteur propose d'ajouter un peu de solution de nitrate d'argent ou solution de cyanure très étendu et contenant de l'or très pure.

**De la présence de la cholestérine dans l'huile de maïs**, par AUGUSTUS H. GILL et CHARLES G. TUFTS (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, 1903, 251).

Selon l'auteur et contrairement aux conclusions de Hoppe-Seyler et Hopkins, l'huile de maïs ne contiendrait pas de cholestérine, et ainsi qu'il ressort des données ci-dessous, l'alcool de cette huile serait identique avec la « sitostérine » de Buriau, caractérisée dans le seigle et l'orge, et avec « l'hydrocarotine » de Reinitzer :

Points de fusion de la « sitostérine » et de ses éthers

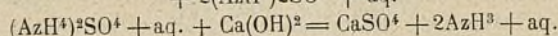
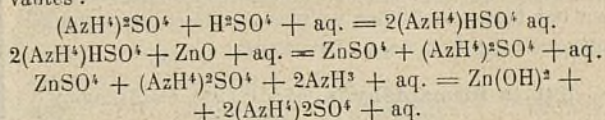
	Sitostérine du seigle	Hydrocarotine de l'huile de maïs	
Sitostérine.....	137°,5	138°	137°,4
Acétate de sitostérine...	124°,5-127°	127°,1	127°,6
Benzoate de sitostérine..	145°-145°,5	142°-142°,5	144°
Propionate de sitostérine.	108°,5	108°,4	

**Préparation du blanc de zinc d'après Ellershausen et Western**, par EDOUARD WALKER (*Eng. and Min. Journ.*, 1903, 399).

Ce procédé a pour but la fabrication du blanc de zinc par traitement direct des blendes, c'est-à-dire par transformation en sulfate et précipitation par l'ammoniaque. Les principales difficultés résident dans le prix de l'ammoniaque et la dissolution du fer par l'acide sulfurique. Ellershausen et Western grillent la blende, de manière à obtenir un mélange d'oxyde et de sulfate et traitent ce mélange par une solution acide de sulfate d'ammoniaque, ce qui détermine la transformation de l'oxyde de zinc en sulfate et formation d'un sulfate double d'ammonium et de zinc. Le sel double est additionné d'ammoniaque, il se forme du sulfate d'ammoniaque, avec précipitation de l'hydrate de zinc, qu'on passe au filtre-pressé et calcine ensuite. Une partie du sulfate ammoniacal fait retour à la fabrication, une autre partie est traitée par de la chaux pour régénérer l'ammoniaque. Selon les auteurs, la solution acide de sulfate d'ammonium aurait la propriété de ne pas dissoudre du tout le fer. Toutefois pour pouvoir employer l'oxyde de zinc comme couleur, faut-il le débarrasser entièrement de toute trace de fer, ce qui est obtenu à l'aide de chaux ou plutôt de chlorure de chaux. En ce qui concerne les autres impuretés, il est mentionné que le sulfate de plomb est insoluble

dans les dissolvants employés, le cuivre est précipité par le fer et le cadmium avec de la poudre de zinc. Il est considéré comme probable, que les blendes pyriteuses pourront être traitées soit en vue de la fabrication du blanc de zinc, soit pour en extraire le métal.

La transformation est représentée par les réactions suivantes :



Le procédé est installé à titre d'essai dans une usine près de Londres.

Les pertes en ammoniaque seraient minimales.

**De l'utilisation des scories de hauts fourneaux pour la fabrication de ferro-ciment de Portland**, par JANTZEN (*Stahl u. Eisen*, 1903, 361).

Les scories des hauts fourneaux sont des silicates de chaux et d'alumine et sont de composition assez régulière si on emploie le même minerai de fer.

Comme limites au point de vue de la composition, on peut assigner : chaux, 44-52 ; acide silicique, 27-35 ; alumine et oxyde fer 8-20, magnésie 0,5-5 et acide sulfurique 1,1 à 3 p. 100.

Les scories acides sont d'un volume constant et dures, tandis que pour les scories basiques, ce n'est le cas que lorsque la teneur en chaux ne dépasse pas une certaine limite. Par immersion dans l'eau, on obtient un sable granuleux. Comme débouchés, les scories des hauts fourneaux trouvent l'emploi dans la construction des chaussées, le bétonnage, la préparation de mortier, mais surtout pour la préparation de ciment de Portland, pour quel usage on préfère les scories granuleuses et basiques.

Les premières pierres, préparées en 1865, par compression des scories des hauts fourneaux et de chaux, sont dues à F. Lurmann. Ensuite, vers 1880, on a constaté que les scories basiques, acquéraient par granulation, la propriété de durcir hydrauliquement au contact de la chaux. Ce fut l'origine de son emploi dans la fabrication des ciments, emploi qui ne s'est pas très répandu en Allemagne. Les recherches ultérieures avaient pour but d'obtenir un produit semblable au ciment de Portland.

La composition de ce dernier, oscille entre : chaux, 58-65,5 ; magnésie 1-3 ; acide silicique 20-26,5 ; alumine et oxyde de fer 6-14 et acide sulfurique 0,3-2,4 p. 100. Par conséquent on voit que la chaux seule dans la composition du ciment de Portland est en proportion plus élevée que celle des scories, c'est-à-dire que le rapport des bases aux acides est différent ; on peut donc considérer les scories, comme un ciment pauvre en chaux. Toutefois on n'a pas réussi à obtenir dans la direction du fonctionnement des hauts fourneaux des scories de la composition du ciment de Portland. On utilisait alors les scories, non seulement comme matière première, mais comme produit d'addition des ciments de Portland. Actuellement, il y a en Allema-



gne, Luxembourg et Lorraine 10 à 11 usines qui en fournissent annuellement 1.750.000 fûts de 170 kilogr. L'auteur décrit ensuite le procédé de fabrication du ferro-ciment de Portland et démontre que par la constance du volume, de la finesse, du broyage, de la résistance à la traction et pression, il égale et même surpasse les prescriptions normales pour le ciment de Portland. La fabrication repose sur une base scientifique, est plus simple et plus économique que celle du ciment de Portland.

**Sur la formaldéhyde**, par Dr CARL GOLDSCHMIDT  
(*Chem. Zeit.*, 1903, 484).

L'auteur a réussi au moyen de la formaldéhyde à amener toutes les substances nutritives du lait, contenant des albumines, sous forme de poudre solide, insipide, ne présentant presque pas d'odeur du formol et ayant l'avantage d'offrir sous un volume réduit l'aliment du lait. Les substances grasses du lait ne sont pas combinées au formol, ce n'est que les groupes amidés de la caséine qui par cette combinaison sont précipités.

On mélange parties égales lait et formol à 10 0/0, ce qui provoque un précipité, qu'on filtre, sèche et obtient ainsi un produit convenant à l'alimentation.

De même le sang animal donne avec le formol une gelée, qui par dessiccation constitue une poudre brune. Les deux produits sont analogues à la préparation de Bleun à l'aide d'albumine et de formol.

N. Ch.

**Blanchiment de la colophane**. — (*Oils, Colours and Dyes*, 1903, p. 443).

Chaufer sous pression la colophane avec un peu de lessive de soude, à la température de 200°, diluer avec de l'eau; la couleur restera dans la lessive, sans qu'il y ait aucune perte par saponification, à moins qu'on emploie un excès de lessive de soude. Après décantation de la lessive, on fait passer un courant d'acide carbonique qui décompose le peu de savon formé et empêche la résine de foncer par oxydation au contact de l'air.

**Succédané de l'huile de lin cuite**, par D. GOWALOWSK  
(*Wener Scifensieder Zeitung*, 1903).

Une récente analyse d'un produit commercial a donné les résultats suivants: densité 0,953; essai de Maumené 45°; teneur en huile non siccative 80 0/0, et en résine (colophane) 5 à 6 0/0. Une solution étherée de l'échantillon, additionnée d'alcool a dévié le plan de polarisation de + 8 gr. La teneur en acide oxylinoléique a été de 6 0/0 environ. Le produit paraît donc composé de:

Huile de lin cuite.....	14 0/0
Huile non siccative.....	80 0/0
Résine.....	6 0/0

Semblables produits ont été fabriqués en Amérique depuis longtemps, sous le nom de huiles de résine pour vernis et cela à bas prix et séchant bien, ainsi qu'il résulte de la table suivante:

Au bout de	Sur verre	Sur bois
24 heures	frais	presque sec.
36 »	presque sec	sec et brillant.
48 »	sec et brillant.	

**Adulteration de l'essence de menthe poivrée**, par C. T. BENNETT (*Oil, Paint and Drug Reporter*, 1903, n° 17, p. 28 C).

L'auteur publie l'étude détaillée, faite par lui sous la direction de M. Umney, d'un échantillon d'essence de menthe, et arrive à la conclusion que le produit examiné a été falsifié à l'aide de 15 0/0 d'acétines (mono, di et tri, mélangées). Les essais effectués et les données numériques obtenues étaient la conclusion.

## BREVETS D'INVENTION

SOMMAIRE DES BREVETS D'INVENTION LES PLUS RÉCEMMENT DÉLIVRÉS.

### FRANCE

#### Produits et procédés chimiques.

- 328 713. — 22 janvier 1903. — Roux. — Fabrication industrielle de la crème de tartre.
- 328 766. — 24 janvier 1903. — Laureau. — Traitement des produits de la mer pour l'obtention de produits chimiques.
- 328 770. — 24 janvier 1903. — Lévy et Helbronner. — Séparation des mélanges gazeux.
- 328 837. — 27 janvier 1903. — Gin et Sté La Métallurgie nouvelle. — Clapets en caoutchouc entoîlés pour soupapes à bouteilles pour gaz liquide.
- 328 844. — 27 janvier 1903. — Rossi et Cereseto. — Extraction de la crème de tartre des marcs de raisin.
- 328 855. — 27 janvier 1903. — Dreher. — Extraction de l'acide titanique de ses mélanges.
- 328 493. — 14 janvier 1903. — Merck. — Add. Fabrication des acides cc-codial-coylbarbituriques.
- 328 971. — 31 janvier 1903. — Lingner. — Produit de condensation obtenu au moyen du goudron végétal et de la formaldéhyde.
- 328 984. — 31 janvier 1903. — Lévy et Helbronner. — Séparation des mélanges gazeux.
- 327 669. — 26 janvier 1903. — De Wilde. — Add. Enrichissement des phosphates pauvres avec production simultanée de sulfate de calcium précipité.
- 317 007. — 30 janvier 1903. — Sté Anonyme des Produits F. Bayer. — Add. Préparation de nouveaux dérivés de la cellulose.
- 327 969. — 23 mai 1902. — Paraf-Javal. — Tétrachlorures de carbone, préparations et applications.
- 329 338. — 13 février 1903. — Casein Company of America. — Solution de caséine.



- 314 778. — 11 février 1903. — F. Bayer et Cie. — Add. Production de nouvelles matières chimiques.  
 319 575. — 17 février 1903. — David. — Add. Traitement des tartres et lies de vin.  
 329 430. — 16 février 1903. — Schestakoff. — Production d'hydrazine et dérivés.  
 329 522. — 18 février 1903. — Follsing. — Procédé de fabrication d'aldéhydes.  
 329 523. — 18 février 1903. — Cresp. — Extractions par désagrégation des substances essentielles contenues dans les tissus végétaux.  
 329 533. — 19 février 1903. — Bolikowska. — Appareil d'analyse des gaz.

#### Corps gras. Huiles. Vernis. Parfumerie. Savons.

- 328 945. — 30 janvier 1903. — Anderson. — Presse pour l'extraction de l'huile et autres.  
 328 946. — 30 janvier 1903. — Anderson. — Traitement des grains pour l'extraction de l'huile.  
 323 373. — 24 janvier 1903. — Barbet. — Add. Extraction de la glycérine des résidus de la distillation.  
 328 937. — 31 janvier 1903. — Porchère. — Cire artificielle et fabrication.  
 328 997. — 27 janvier 1903. — Palla. — Remplacement du travail du malaxeur par l'air comprimé combiné avec des jets d'eau à forte pression.  
 329 076. — 5 février 1903. — Vittenet. — Epuration chimique et desodorisation des huiles et essences de pétrole et produits similaires.  
 329 256. — 10 février 1903. — Sandberg. — Fabrication d'un produit inodore, consistant remplaçant le suif au moyen d'huiles de poissons.  
 329 375. — 14 février 1903. — Friesdorf. — Séparateur d'huile de l'eau qui la contient.  
 329 529. — 19 février 1903. — Heine et Cie. — Fabrication d'un alcool  $C^{10}H^{18}O$  ayant le parfum de roses et de parfums synthétiques de fleurs avec cet alcool.  
 329 532. — 19 février 1903. — Rost. — Fabrication d'acides gras purs et de glycérine limpide.  
 320 999. — 13 février 1903. — Tassein. — Add. Machine à casser les noix et toutes sortes de fruits à coquille.  
 329 574. — 20 février 1903. — Sté Rutgerswerke A. G. — Distillation du goudron, huiles de goudron et huiles minérales.
738. — 10 janvier 1901. — Hoult. — Produits chimiques extincteurs pour incendies.  
 754. — 10 janvier 1901. — Wolfenstein. — Préparation des peroxydes de zinc et de magnésium.  
 1 221. — 18 janvier 1901. — Miglioretti. — Composé chimique susceptible d'être moulé, tourné pour boutons.  
 1 385. — 21 janvier 1901. — Farbwerke v. Meister Lucius. — Production d'anhydride sulfurique par le procédé de contact.  
 1 393. — 21 janvier 1901. — Hannelle-Chapuis. — Appareil à concentrer l'acide sulfurique.  
 1 467. — 22 janvier 1901. — Takamine. — Extraits « adrépine et adréaline » des glandes surrénales.  
 1 458. — 22 janvier 1901. — Hansen. — Composition imputrescible pour navires.  
 1 497. — 22 janvier 1901. — Ohlsson. — Séparateur centrifuge.  
 1 498. — 22 janvier 1901. — Ohlsson. — Séparateur centrifuge.  
 1 515. — 23 janvier 1901. — Webb. — Appareil d'abduction et de condensation de vapeurs nuisibles, vapeurs sulfureuses.  
 1 516. — 23 janvier 1901. — Webb. — Appareil à concentrer l'acide sulfurique.  
 1 655. — 24 janvier 1901. — Watzek. — Extrait chimique pour régénérer les cheveux.  
 1 766. — 25 janvier 1901. — Ullmann. — Production de l'O-o dinitrodiphényl et de ses dérivés.  
 1 838. — 26 janvier 1901. — U. S. Chemico Wood Co. — Succédanés de bois susceptibles d'être moulés.  
 1 840. — 26 janvier 1901. — U. S. Chemico Wood Co. — Moulage des succédanés de bois.  
 1 842. — 26 janvier 1901. — Enoch. — Production de silicofluorure de sodium.  
 1 904. — 28 janvier 1901. — Badische Anilin et Soda Fabrick. — Anhydride sulfurique pratiquement pur.  
 2 010. — 29 janvier 1901. — Wedge. — Oxydation de composés chimiques.  
 2 026. — 29 janvier 1901. — Sudre-Thierry. — Extraction de substances azotées des résidus de distillation.  
 2 039. — 29 janvier 1901. — Paramore. — Appareil à produire, traiter et utiliser le chlore.  
 2 251. — 1er février 1901. — Wenghoffer. — Conservation du gluten par séchage sous pression réduite.  
 2 294. — 1er février 1901. — Leconte. — Préparation d'amidon de riz et autres matières amylacées.  
 2 342. — 4 février 1901. — Precht. — Carbonate double de potassium et de magnésium.  
 2 368. — 4 février 1901. — Farbwerke v. Meister Lucius. Appareil à préparer l'anhydride sulfurique par le procédé de contact.  
 2 504. — 5 février 1901. — Jaubert. — Production des bioxydes des terres alcalines.  
 2 679. — 7 février 1901. — Kronstein. — Imperméabilisation des papiers, tissus, cordes, linoléum.  
 2 743. — 8 février 1901. — Pictet. — Liquéfaction de l'air.

#### ANGLETERRE

##### Produits et procédés chimiques.

418. — 7 janvier 1901. — Diedrich. — Appareil à sécher les phosphates, engrais, minerais.  
 465. — 8 janvier 1901. — Butker. — Appareil à mélanger les liquides.  
 526. — 8 janvier 1901. — Boebring. — Production de dérivés de xanthine.  
 601. — 9 janvier 1901. — Martin. — Préparation de la baryte anhydre.  
 644. — 9 janvier 1901. — Miller. — Lubrifiants.



- 2 775. — 8 février 1901. — Anstey. — Machine à évaporer les eaux salées.  
 2 792. — 9 février 1901. — Jakeman. — Extincteur.  
 2 899. — 25 mars 1901. — Wirth. — Nitro-dérivé de carbazote.  
 3 071. — 13 février 1901. — Taylor. — Composition pour blanchir et dégruer.

#### Corps gras. Huiles. Vernis. Parfumerie. Savons.

759. — 11 janvier 1901. — Haywood. — Fabrication du savon.  
 1 379. — 21 janvier 1901. — Joselin. — Huile de graines de coton.  
 1 386. — 21 janvier 1901. — Kronstein. — Oxydation sans coagulation de l'huile de bois de Chine.  
 1 387. — 21 janvier 1901. — Kronstein. — Succédanés de résines dures.  
 1 819. — 26 janvier 1901. — Canney. — Plateau port-savon.  
 2 011. — 29 janvier 1901. — Durwell. — Composés d'huile pour l'étamage.  
 1 014. — 15 janvier 1901. — Warren. — Purification des huiles.  
 1 163. — 17 janvier 1901. — Buyten. — Mode de peindre, vernir, laquer, polir.  
 2 842. — 9 février 1901. — Flather. — Vernis résistant.  
 2 847. — 9 février 1901. — Raynaud. — Savons pour eau de mer.

### ÉTATS-UNIS

#### Produits et procédés chimiques.

- 704 036. — 8 juillet 1902. — Hoepfner. — Procédé de séparation des sulfates des métaux alcalins d'avec les solutions mélangées.  
 704 062. — 8 juillet 1902. — Ludlow. — Compresseur à ammoniac.  
 704 272. — 8 juillet 1902. — Riesberg. — Appareil de fabrication de l'acide carbonique ou autres gaz.  
 704 301. — 8 juillet 1902. — De la Harpe et Dye Work Durand. — Préparation de leucogalloycyanures.  
 704 367. — 8 juillet 1902. — Plaws. — Fabrication de l'oxyde blanc d'antimoine.  
 704 349. — 8 juillet 1902. — Leconte et Loisetet. — Fabrication de colle et autres amylacées.  
 704 402. — 8 juillet 1902. — Taylor, Cooke, Montgomery et Lishman Process Bleaching Co. — Appareil à blanchir.  
 704 412. — 8 juillet 1902. — Wenzel. — Appareil de fabrication de l'acide sulfureux.  
 704 593. — 15 juillet 1902. — Theisen. — Appareil à laver les gaz.  
 704 628. — 15 juillet 1902. — Gathmann et Mac Mullen. — Procédé de séparation des dissolvants des composés nitrés.  
 704 662. — 15 juillet 1902. — Oppermann. — Procédé de préparation de l'albumine du lait oxydé.

- 704 758. — 15 juillet 1902. — Riley. — Procédé de stérilisation et conservation de la caséine.  
 704 814. — 15 juillet 1902. — Carey. — Four à sécher.  
 704 831. — 15 juillet 1902. — Jacobs et Ampere Electrochemical Co. — Fabrication de l'acide sulfurique par électrolyse de la solution d'acide sulfureux.  
 704 886. — 15 juillet 1902. — Larsen. — Appareil pour sécher, distiller le bois, la sciure, la tourbe.  
 705 066. — 22 juillet 1902. — Friesleben. — Séparateur centrifuge.  
 705 152. — 22 juillet 1902. — Smith, Gidden, Salamon et British Cyanides Co. — Fabrication des sulfocyanures avec le gaz de houille.  
 705 213. — 22 juillet 1902. — Daube. — Procédé de carbonisation de matières organiques.  
 705 381. — 22 juillet 1902. — Clarke. — Appareil à fabriquer le sel.  
 705 503. — 22 juillet 1902. — Werlin. — Extincteur chimique d'incendie.  
 705 543. — 22 juillet 1902. — Smith et Merck. — Arsénate de cineol (eucalythol).

#### Corps gras. Huiles. Vernis. Parfumerie. Savons

- 704 041. — 8 juillet 1902. — Edson. — Appareil pour séparer la naphte de l'huile.  
 704 204. — 8 juillet 1902. — Morris. — Récipient pour contenir une solution de gomme, vernis.  
 704 222. — 8 juillet 1902. — Morris. — Récipient à gommes.  
 704 364. — 8 juillet 1902. — Peffer. — Savon.  
 704 939. — 15 juillet 1902. — Sella. — Composition pour huiler la fibre.  
 704 942. — 15 juillet 1902. — Smith. — Robinet pour huile et matières sirupeuses.  
 704 989. — 15 juillet 1902. — Vorce. — Procédé d'extraction d'huile.  
 704 990. — 15 juillet 1902. — Vorce. — Appareil pour récupérer les dissolvants des huiles.  
 705 013. — 22 juillet 1902. — Bauerle. — Récipient à huile.  
 705 033. — 22 juillet 1902. — Cameron et Cudahy Packing Co. — Appareil pour séparer les matières grasses d'avec les matières qui les contiennent.  
 705 067. — 22 juillet 1902. — Gaynor et Harsein, Gusdorf. — Machine à couper et étendre le savon.  
 705 160. — 22 juillet 1902. — Swanson. — Bouchon de bidon à huile.  
 705 168. — 22 juillet 1902. — Warren. — Purification des hydrocarbures liquides.  
 705 253. — 22 juillet 1902. — Krause. — Procédé de séparation de l'huile d'avec l'eau.  
 705 289. — 22 juillet 1902. — Peck. — Machine à fabriquer les bougies.

Le directeur gérant : Bernard TIGNOL.

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

Off

**Chimiste**, diplômé, connaissant l'allemand, désire trouver situation. Ecrire : A. BOLL.

**Jeune chimiste**, diplômée, actuellement à la maison de production de la Cité, à Lyon.

**Chimiste diplômé**, spécialisé dans la voie sèche, sulfures complexes, fabrication. — A.

**Ingénieur-Chimiste**, aux divers matériaux, naissances sur industrie chimique. France ou étranger.

**Industriel**, pour la fabrication de produits chimiques. — On accepte. — Faire offre.

**On demande** un ingénieur chimiste.

**Ingénieur chimiste**, poste de Directeur, dans une industrie de fabrication des produits chimiques. — Ecrire (Vosges).

J.-L. Lyon et... pour renseignements, comptons des...

Chaise-Borel...

Saints fr. — question vous... un de nos conf...

Av. Castell... cialement les co...

**Gisements miniers** MIRON, Lie...

Ce petit livre... les renseignements pour les miner... Il forme don...

**Précis d'analyse chimique**, par un agrégé, 496 pages, a...

En écrivant l'analyse chimique...



# Offres et Demandes de l'Industrie Chimique

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

## OFFRES ET DEMANDES

**Chimiste**, diplômé de l'école de Physique et de Chimie de Paris ; connaissant l'allemand, depuis deux ans dans laboratoire de l'Etat, désire trouver situation dans l'industrie, pour 1<sup>er</sup> octobre prochain. Ecrire : A. BOILEAU, 42, rue Schomer, Paris, XIV.

**Jeune chimiste**, sortant de l'Ecole industrielle et de la Faculté de Lyon, actuellement dans l'industrie, désirerait poste de voyageur d'une maison de produits chimiques ou similaires. — Ecrire R. Chevrot, 10, rue de la Cité, à Villeurbanne (Rhône).

**Chimiste diplômé**, 30 ans, bien au courant de l'analyse minérale (voie sèche et humide), connaissant le traitement des minerais sulfurés complexes, désire nouvelle situation de chimiste ou chef de fabrication. — A. B. Bureau du Journal.

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

**Industriel**, possédant vaste usine, désire s'adjoindre industrie alimentaire ou parfumerie savonnerie. — Affaire sérieuse donnant résultats. — On accepterait représentation. — Monopole Ouest, Centre et Est. — Faire offres : Maillard à Coulombs (Eure-et-Loir).

**On demande** adresse de fabricants de coton-nitré pour collodion. Faire offres sous les initiales H. L., 17, au Journal.

**Ingénieur-chimiste**, 40 ans, marié, sérieuses références, désire poste de Directeur d'usine, ou sous-Directeur, ou Secrétaire de Directeur, dans une industrie chimique et de préférence dans l'imprimerie, fabrication des encres d'imprimerie, couleurs et vernis ou papiers peints. — Ecrire : G. Bouvet, avenue Flayelle, à Remiremont (Vosges).

## PETITE CORRESPONDANCE

J. L. Lyon et Cie à Londres. — Nous vous écrivons directement pour renseignements demandés. — C'est avec plaisir que nous vous comptons des nôtres.

Chaire-Borel. — Vous avons écrit directement.

Saints fr. — C'est avec plaisir que nous nous occuperons de la question vous intéressant. — D'ailleurs nous vous avons recommandé un de nos confrères à tout égard compétent.

Av. Castellanos. — Nous ne connaissons aucune Revue donnant spécialement les cours des matières tartriques.

## BIBLIOGRAPHIE

**Gisements minéraux. Stratigraphie et composition**, par François MIRON, Licencié des sciences physiques, Ingénieur civil.

Ce petit livre donne, pour les minerais non destinés à la métallurgie, les renseignements que l'on trouve dans le volume *Gisements miniers* pour les minerais destinés à la métallurgie.

Il forme donc le complément indispensable de son aîné et constitue, avec celui-ci, le *vade-mecum* du géologue.

**Précis d'analyse chimique qualitative**, par E. BARRAL, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Lyon, 1 volume in-16 de 496 pages, avec 144 figures : 7 francs. (Librairie J. B. BAILLIÈRE et fils, 19, rue Hautefeuille, Paris).

En écrivant ce Précis M. Barral s'est proposé de faciliter l'étude de l'analyse chimique qualitative, en simplifiant les méthodes d'in-

vestigation, pour permettre de résoudre les problèmes d'analyse les plus fréquents. Il est divisé en quatre parties :

Les *opérations* sont étudiées dans la 1<sup>re</sup> partie et illustrées d'un grand nombre de figures.

Dans la 2<sup>e</sup> partie, l'auteur donne la composition, la préparation et les principaux usages des *réactifs*.

Il a donné surtout une grande importance aux *réactions* qui forment la 3<sup>e</sup> partie : une disposition ingénieuse des caractères typographiques facilitera beaucoup la recherche des éléments et les vérifications à faire une fois l'analyse terminée, et mettra en évidence pour chacun des réactions et caractères importants, de solubilité, couleur, etc.

Aux réactions des métaux et des acides, on a ajouté les caractères analytiques des principaux corps minéraux ou organiques employés en médecine et en pharmacie, dans les arts et l'industrie. Des chapitres étendus sont consacrés aux alcaloïdes et aux médicaments nouveaux.

La 4<sup>e</sup> partie est consacrée à la *recherche systématique des éléments ou composés minéraux*.

On a donné les méthodes générales qui conviennent aussi bien à une analyse simple qu'aux cas plus composés.

Ce *Précis d'analyse chimique qualitative* sera suivi de deux autres volumes consacrés l'un à l'analyse chimique quantitative, l'autre à l'analyse chimique biologique. Leur ensemble formera un traité complet d'analyse chimique.

**L'industrie des Cyanures, Etude Théorique et Industrielle**, par R. ROBINE et M. LENGLEN, Ingénieurs-Chimistes, prix : 15 francs.

L'ouvrage présenté par MM. Robine et Lenglen est un ouvrage d'ensemble sur la question si attrayante de la fabrication industrielle des cyanures.

On sait en effet que depuis quinze années environ cette industrie a pris un essor remarquable et qu'elle est passée d'une production annuelle presque insignifiante à un chiffre de 12.600 tonnes (chiffre donné par M. Beilby au congrès de Berlin, (1903). Actuellement même l'accroissement de la fabrication a amené sur le marché une surproduction assez notable. Le temps aidant il se produira naturellement un équilibre qui permettra aux seuls procédés vraiment industriels de pouvoir exister avantageusement.

Devant ce développement il n'était pas sans intérêt de passer en revue les nombreux genres de procédés imaginés pour obtenir du cyanure de potassium : c'est là le but de l'ouvrage de MM. Robine et Lenglen.

Les auteurs en publiant leur étude ont de plus très heureusement comblé une lacune qui existait dans la bibliographie française puisqu'il n'avait jusqu'à ce jour, paru aucun ouvrage similaire. La place de ce volume est-elle de ce fait tout indiquée dans les bibliothèques des hommes de science comme des industriels et en général de tous ceux qui s'intéressent à l'industrie chimique.

L'ordre adopté dans cet ouvrage est le suivant :

La première partie traite de la chimie du cyanogène et de ses dérivés et nous signalerons dans cette partie des données thermochimiques très intéressantes sur les composés cyanés.

Dans la deuxième partie les auteurs ont tracé un tableau aussi exact qu'il est possible de le faire de l'état actuel du commerce des cyanures.

La troisième partie est de beaucoup la plus importante ; elle en est également la plus intéressante puisqu'elle s'occupe des modes de fabrication des composés cyanés. Tour à tour les cyanures-les ferrocyanures, ferricyanures, sulfocyanures, divers autres composés cyanés sont étudiés et chaque mode opératoire est décrit avec force détails. On peut ainsi se rendre compte en parcourant les nombreux procédés que les auteurs ont mentionnés, de l'effort intellectuel qui a été accompli par les chercheurs et les inventeurs, dont beaucoup malheureusement, n'ont pas eu la chance de voir leurs recherches couronnées de succès.

Enfin et pour compléter leur ouvrage les auteurs ont dans une quatrième partie étudié les applications (l'application principale devrait-on dire) des cyanures, le traitement des minerais d'or.

Il convient de citer également la très heureuse idée des auteurs d'avoir réuni à la fin du volume en une série de tableaux, tous les renseignements numériques, physiques, chimiques, thermochimiques, concernant les cyanures, ce qui permet au lecteur d'avoir immédiatement à sa portée les documents dont il pourrait avoir besoin.

N. CH.



# PRIX-COURANT DES PRODUITS CHIMIQUES

SAUF VARIATIONS

Acétate d'alumine 8°.....	les 100 kil.	30
— de soude cristallisé.....	—	40
Acétone en touries 58°.....	—	175
Acide acétique crist.....	—	155
— — 80° B. G.....	—	110
— — 40° B. G.....	—	60
— borique poudre.....	—	74
— — cristallisé.....	—	69
— — paillettes.....	—	84
— chlorhydrique 22° pur.....	—	40
— — 20/22° ordin.....	—	8 50
— citrique.....	—	290
— fluorhydrique.....	—	175
— lactique 50°.....	—	135
— nitrique jaune 36°.....	—	31
— — 40°.....	—	37
— — blanc 36°.....	—	32
— — 40°.....	—	38
— — pur 36°.....	—	50
— — 40°.....	—	60
— oxalique.....	—	80
— phénique cristallisé.....	—	160
— — liquide ambré.....	—	31
— phosphorique blanc indust.....	—	75
— picrique cristallisé.....	—	325
— sulfureux.....	—	8
— sulfurique 53°.....	—	5 75
— — 60°.....	—	6 75
— — 66° ordinaire.....	—	10
— — 66° pur.....	—	35
— — au soufre.....	—	16
— tartrique.....	—	300
Albumine d'œufs.....	le kilogr.	6 50
— du sang.....	—	2 20
Alcool pur 90°.....	l'hectolitre.	26 50
— dénaturé 90°.....	—	50
Alun épuré.....	les 100 kil.	20
— ordinaire.....	—	14 50
— de chrome.....	—	40
Amidon en marrons.....	—	42
— de blé fleur.....	—	56
Ammoniaque du gaz 22°.....	—	40
— liquide 28/29°.....	—	60
— pure.....	—	80
Arséniate de potasse pharm.....	le kilogr.	3
— de soude.....	—	75
Arsenic en poudre.....	les 100 kil.	40
Benzine cristallisable.....	—	60
— lourde industrielle.....	l'hectolitre.	48
— type régie.....	—	60
Bi-carbonate de potasse.....	les 100 kil.	85
— de soude.....	—	30
Bi-chromate de potasse.....	—	78
— de soude.....	—	58
Bi-oxyde de baryum.....	—	120
Bi-sulfite de chaux 11°.....	—	10
— de soude 35°.....	—	17
Borax cristaux.....	—	42
— poudre.....	—	45
Borate de manganèse.....	—	175
Camphre en pains.....	—	575
Carbonate d'ammoniaque.....	—	110
— de soude cristallisé.....	—	12
— de magnésie.....	—	70
Carbure de calcium.....	les 100 kil.	60
Cérésine blanche.....	—	300
— ordinaire.....	—	250
— jaune.....	—	200
Céruse broyée surfine.....	—	60
— poudre fine.....	—	58
Chlorate de baryte.....	—	180
— de potasse.....	—	100
— de soude.....	—	115
Chlorure de baryum.....	—	20
— de calcium fondu.....	—	14
— — desséché.....	—	29
— de chaux 105/110.....	—	20
— de zinc exempt de fer..	—	»
— — ordinaire.....	—	19

Chromate de potasse.....	les 100 kil.	155
Dextrine.....	—	52
Ether sulfurique 56°.....	—	125
— — 60°.....	—	»
— — 62°.....	—	130
— — 65°.....	—	140
Gélatine blanche.....	le kilogr.	300
Glucose cristal.....	les 100 kil.	60
— massé.....	—	60
Glycérine pure 30°.....	—	150
— blanche industrielle 28°.....	—	130
— blonde.....	—	115
Hyposulfite de soude photograph.....	—	25
— cristallisé industriel.....	—	20
Indigo en pâte.....	le kilogr.	5
Iode.....	le kilogr.	33
Litharge en paillettes et poudre..	les 100 kil.	46
Lessive de potasse 36°.....	—	55
— de soude 36°.....	—	18
Magnésie calcinée.....	le kilogr.	2 75
Manganèse en grains (oxyde)....	les 100 kil.	30
— en poudre.....	—	25
— riche.....	—	35
Méthylène type régie.....	l'hectolitre.	125
Minium.....	les 100 kil.	52
Naphthaline blanche.....	—	33
— paillettes.....	—	27
Nitrate de baryte.....	—	50
— de potasse.....	—	53
— de strontiane crist.....	—	76
Nitrite de soude.....	—	80
Orpin.....	—	80
Orseille.....	—	65
Oxalate neutre de potasse.....	—	107
Oxychlorure d'étain.....	—	180
Oxyde de cuivre.....	—	225
— de fer noir.....	—	80
— — rouge.....	—	33
Ozokerite.....	—	180
Paraffine raffinée.....	—	155
Permanganate de potasse.....	—	130
Phosphate de soude industriel...	—	30
Potasse d'Amérique vraie.....	—	75
— caustique.....	—	78
— perlasse.....	—	53
Prussiate jaune de potasse.....	—	180
Sel ammoniac pour piles.....	—	75
— blanc.....	—	115
— de soude 90/92.....	—	16
— — Solvay 80/85.....	—	20
Silicate de soude.....	les 100 kil.	12
— de potasse.....	—	23
Soude caustique 70/72.....	—	38
— purifiée.....	—	75
Soufre en canons.....	—	22
— fleurs.....	—	24
— précipité.....	—	132
Sulfate d'alumine.....	—	16
— de baryte.....	—	12
— de cuivre.....	—	38
— de fer cristallisé.....	—	8
— de magnésie.....	—	12 50
— de manganèse.....	—	100
— de nickel.....	—	175
— — ammoniacal.....	—	140
Sulfate de soude neutre.....	—	8 50
— — anhydre.....	—	15
— — acide.....	—	6
Sulfate de zinc aiguilles.....	—	20
Sulfite de soude cristallisé.....	—	25
Sulfure d'antimoine.....	—	48
— de carbone.....	—	70
Sulfure de sodium.....	—	27
Sulfo-carbonate de potasse.....	—	52
Tannin à l'éther.....	le kilogr.	6 50
— à l'alcool.....	—	5
Tartre blanc crème.....	les 100 kil.	240
Verdet raffiné.....	—	170