

# REVUE DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

ET DE LEURS APPLICATIONS INDUSTRIELLES

---

---

## SOMMAIRE DU N° 3

- H. Copaux** : Un élément breveté : Le Lucium.  
**P. Schützenberger** et **O. Boudouard** : A propos du Lucium.  
**J. Laffargue** : Les applications mécaniques de l'énergie électrique.  
**A. Brochet** : Préparation de la formaldéhyde gazeuse.  
**G. Rollin** : Emploi du triamidophénol comme révélateur photographique.  
Revues mensuelles. — Bibliographie. — Chronique. — Brevets.  
*Feuille supplémentaire* : Nouvelles financières; Cours des valeurs, métaux et produits chimiques.
- 

## UN ÉLÉMENT BREVETÉ : LE LUCIUM

Par M. H. COPAUX

Le nombre toujours grandissant des corps simples vient-il de s'enrichir d'une nouvelle unité? C'est ce qu'affirme M. Prosper Barrière, l'auteur de la découverte du *lucium*.

Le nouveau venu se distingue au moins par une particularité rare : celle d'entrer immédiatement dans l'application industrielle. Au lendemain de sa naissance, le lucium, en effet, est déjà breveté.

M. Barrière revendique la purification de l'oxyde de lucium et l'emploi de ce corps, mélangé à l'oxyde de zinc; comme agent luminescent. En raison de l'efficacité spéciale et de la nouveauté de ce mélange, le brevet ne pourrait être anticipé par les brevets Auer; aussi l'auteur s'est-il attaché surtout à faire ressortir les traits spéciaux de l'oxyde qu'il vient d'isoler.

Avant de les exposer, j'indiquerai sommairement la préparation de l'oxyde de lucium.

Le sable monazité soumis au traitement est une agglomération de petits grains caillouteux, semblables à des rubis. Il renferme des terres rares (cérium, lanthane et didyme : 2 0/0), mélangées de silice, d'acide phosphorique, d'oxyde de fer et d'alumine, puis d'un corps spécial dont la proportion varie de 1,5 à 6 0/0.

Le minerai, porphyrisé, est fondu avec du carbonate de soude. Le produit de fusion, repris par l'eau, est débarrassé des silicates et phosphates de sodium par décantation. Les carbonates, insolubles dans l'eau, sont transformés en sulfates, et ceux-ci, après dissolution, précipités par l'ammoniaque. Après lavage, on redissout les oxydes formés, dans l'acide chlorhydrique; puis, par addition d'acide oxalique, les terres rares précipitent à l'état d'oxalates, tandis que le fer et l'alumine restent en solution. Ces oxalates, transformés de nouveau en sulfates, sont dissous dans l'eau froide et décomposés par l'ammoniaque, avec formation d'oxydes gélatineux, — la chaux et la magnésie étant éliminées du même coup.

Après une nouvelle dissolution de ces oxydes dans l'acide sulfurique, on ajoute du sulfate de soude, et les sulfates du groupe du cérium précipitent à l'état de sels doubles.

Alors commence la purification proprement dite. Une solution concentrée d'hyposulfite de soude est ajoutée à la liqueur-mère des sels de cérium, et, par l'action progressive de la chaleur, on détermine, au point d'ébullition, la formation d'un précipité d'oxyde de lucium impur.

L'yttria reste en solution.

Le précipité, repris par l'acide chlorhydrique et soumis à l'action de l'hydrogène sulfuré, abandonne les dernières substances métalliques qui le souillaient encore; enfin, une dernière précipitation par l'ammoniaque engendre l'oxyde de lucium pur.

Comment se manifeste la personnalité du lucium?

Physiquement, le spectre obtenu offre un système de raies caractéristiques, assez voisines de celles de l'erbium. Mais l'oxyde d'erbium en ignition est d'une teinte rose pure, tandis que l'oxyde de lucium est blanc grisâtre. Le nitrate d'erbium est rouge; celui de lucium est blanc.

Au point de vue chimique, le lucium se dissout dans les acides sulfurique, nitrique et acétique, en formant des solutions limpides, à peine nuancées de rose.

On ne peut le confondre avec les cérium, lanthane et didyme, dont les sulfates forment avec le sulfate de soude des sels doubles insolubles; pas plus qu'avec le thorium et le zirconium, dont les sulfates doubles de potassium sont également insolubles; pas davantage, enfin, avec l'yttrium et l'ytterbium, dont les chlorures ne sont pas précipitables par l'hyposulfite de soude.

Cette terre présente, d'ailleurs, un poids atomique particulier, de 104.

Ces résultats très nets sont, dit l'auteur, en concordance avec ceux obtenus par le professeur Schützenberger, et confirmés par MM. Cleve, Fresenius et Lecoq de Boisbaudran.

Mais M. Fresenius (*Chemical News*, 27 novembre 1896) se défend d'avoir jamais supposé l'existence du lucium ; et M. William Crookes (*id.*), d'autre part, arrive, après expériences, à des conclusions plus modestes.

L'illustre auteur des travaux sur la matière radiante a soumis les sels de lucium à différents essais optiques dont voici le résumé :

I. — Le nitrate et l'oxalate de lucium sont examinés au spectroscope à main. Cet examen y décèle la présence d'erbium et de didyme.

II. — L'oxyde lui-même, soumis dans un tube à vide à l'action d'un courant d'induction, devient phosphorescent. Le spectre de cette phosphorescence est identique à celui de l'yttria.

III. — Si l'on convertit l'oxalate en nitrate et qu'on le soumette à un fractionnement par décomposition partielle, la présence de l'yttria se manifeste dans toutes les portions.

IV. — La superposition des spectres d'étincelle du lucium et de l'yttria révèle une coïncidence complète entre les quelques centaines de raies visibles, à l'exception de six d'entre elles. Quatre, extrêmement faibles, appartiennent au platine ou à l'air ; une autre est due à une trace de zirconium ; la sixième, enfin, très distincte, correspond à l'une des raies les plus visibles du spectre de l'ytterbium.

Toute l'erreur, d'après M. Crookes, réside dans la confiance exagérée accordée à l'hyposulfite de soude, qu'il considère comme un agent de séparation très incertain.

A l'appui de cette opinion, il cite quelques expériences formant en quelque sorte la synthèse des analyses précédentes.

Il montre qu'en opérant même à la lettre du brevet, on peut, à volonté, précipiter partiellement, au moyen de l'hyposulfite de soude, un sel d'yttria parfaitement pur, et, d'autre part, sous l'action du même réactif, dédoubler le nitrate de lucium en deux portions, dont l'une reste dissoute dans les eaux-mères.

De ce qui précède, il conclut que l'oxyde de lucium n'est autre chose qu'une yttria impure, dont le poids atomique (104) s'explique par une moyenne entre celui de l'yttria (89) et ceux de l'ytterbium (173), de l'erbium (166) et autres impuretés qui l'accompagnent.

Malgré l'appui d'une telle autorité, il est peu probable que cette condamnation reste sans appel.

Il faut se rappeler, en effet, que, dans ces mêmes sables monazités, MM. Schützenberger et Boudouard (*Comptes Rendus*, t. 122, p. 697) ont isolé une terre incolore, rebelle au fractionnement, et dont le poids atomique est fixé à 102.

Mieux encore, ils ont, tout récemment (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 782), préparé une échelle de corps du groupe de l'yttria, dont les poids atomiques varient de 91 à 150. Or, du premier au dernier, les spectres d'étincelle de ces corps sont identiques à celui de l'yttria.

Entre le témoignage spectral et celui des poids atomiques, avons-nous une raison déterminante ? Aucune, quant à présent.

Le cas du lucium nous semble très proche parent de celui-ci ; en dépit de son nom, il reste fort obscur, et l'on doit attendre de nouvelles expériences pour trancher définitivement la question.

## A PROPOS DU LUCIUM

Par MM. P. SCHUTZENBERGER et BOUDOUARD

En poursuivant depuis trois ans, sans aucune arrière-pensée d'application, l'étude des terres contenues dans les sables monazités, aussi bien par la méthode des cristallisations fractionnées des sulfates des bases yttriques retirées de ce minerai que par celle des décompositions partielles des nitrates, nous avons été amenés à penser qu'entre l'yttrium, d'une part, et l'ytterbium et l'erbium, d'autre part, se trouvaient d'autres terres intermédiaires dont nous sommes occupés à préciser la nature.

Il paraît certain que le lucium, breveté dans l'intervalle par M. Barrière, se trouve compris dans ce groupe de corps, d'autant mieux que le même oxyde de lucium, examiné par M. Crookes et qu'il considère comme de l'yttria souillée de quelques impuretés, nous a donné dans un premier fractionnement par décomposition partielle des nitrates : pour 4<sup>gr</sup>,1653 d'oxyde,

	4 <sup>gr</sup> ,9735 d'oxyde à poids atomique	114,5
et	2 <sup>gr</sup> ,1918	— 98,27

tous deux présentant les raies d'étincelle de l'yttrium.

Le 114 s'est dédoublé ensuite en 123,75 et 102,7 ; le 102,7, en 108,3 et 95,6.

La marche du fractionnement par décomposition des nitrates que nous avons publiée (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 782) indiquenettelement qu'il se produit autre chose, pendant cette décomposition des nitrates, qu'un simple partage de terres mélangées. C'est ce dernier point que nous cherchons à éclaircir.

---

## LES APPLICATIONS MÉCANIQUES DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

Par M. J. LAFARGUE

L'énergie électrique se prête aux utilisations les plus diverses : l'éclairage, la force motrice, l'électrochimie, etc... ; mais, depuis plusieurs années, il est certaines applications qui ont pris un développement considérable. Nous voulons parler des applications mécaniques proprement dites de l'énergie électrique, et nous laissons de côté la traction électrique et la transmission de force motrice à distance. Nous ne comprenons que l'utilisation à faible distance de l'énergie électrique dans des moteurs affectés à divers usages.

Les moteurs électriques sont aujourd'hui des appareils industriels qui donnent toute satisfaction. Pour des puissances même très faibles, 200, 500 watts, ils donnent des rendements industriels élevés atteignant 70 à 80 0/0. Leur mise en marche, leurs arrêts sont des plus faciles. Le réglage s'obtient aisément par la manœuvre d'une résistance. Il existe aujourd'hui des moteurs à courants continus, à courants alternatifs simples et à courants polyphasés de toutes puissances et de toutes vitesses angulaires. Les moteurs à courants alternatifs simples exigent encore certaines précautions pour le démarrage ; mais la question est encore à l'étude, et il n'est pas douteux qu'il surviendra, un jour, quelque solution satisfaisante. Le moteur électrique n'occupe qu'un faible volume, et, sous un poids restreint, il représente une puissance assez grande. Il peut se placer dans toutes les pièces, grandes ou petites, sur des étagères, contre

le mur. Le moteur électrique est donc une source de force motrice des plus agréables et des plus maniables.

Il n'est pas étonnant que les moteurs électriques, dès qu'ils ont été connus et qu'ils ont pu être construits dans de bonnes conditions, aient été employés aussitôt à toutes sortes d'usages.

La liste des applications réalisées jusqu'à ce jour est déjà longue; nous ne voulons en faire connaître ici que les particularités saillantes.

Avant d'entrer dans l'étude des installations proprement dites, nous signalerons que les moteurs électriques ont pu être appliqués à la commande des transmissions dans les ateliers; à la commande directe de toutes sortes de machines-outils, tours, machines à percer, machines à raboter, à fraiser, à mortaiser, à river, à roder; à la commande de treuils pour ascenseurs et monte-charges; à la commande de ventilateurs, de grues, de cabestans, de pompes électriques, de ponts roulants électriques et de diverses machines à imprimer, à graver, à couper, à broyer, etc. Ces appareils, une fois réalisés et construits, pouvaient facilement être appliqués dans les installations qui se présentaient.

Les installations à examiner peuvent être de deux sortes: elles peuvent être faites sur des réseaux de distribution d'énergie électrique, ou dans des usines particulières. Dans ce qui va suivre nous distinguerons donc: A) *Réseaux de distribution*; B) *Installations particulières*.

#### A. — RÉSEAUX DE DISTRIBUTION

Il n'est pas difficile de brancher sur une canalisation déjà existante une dérivation spéciale pour alimenter un moteur électrique. Celui-ci peut être utilisé pour mettre en marche des ascenseurs, des transmissions d'ateliers, des ventilateurs, des appareils médicaux, des hachoirs, des machines à corroyer, à découper, etc. Malgré tous leurs avantages comme fonctionnement et même comme prix de revient, les moteurs électriques n'ont pas encore été très employés à Paris, du moins jusqu'ici. Mais, depuis quelque temps, les installations augmentent, et il est à espérer que la puissance utilisée dans la journée pour force motrice atteindra bientôt une valeur élevée.

À Paris, au mois d'octobre 1896, sur les réseaux des six compagnies concessionnaires et sur le réseau municipal, il y avait en service 513 moteurs d'une puissance totale de 1.432 kilowatts. Dans ce

LES APPLICATIONS MÉCANIQUES DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE 103  
nombre, 293 étaient employés à divers usages et consommaient 858 kilowatts, et 220 moteurs de 574 kilowatts servaient à des ascenseurs.

A Berlin, en 1894, on comptait 358 moteurs d'une puissance totale de 847 kilowatts. A Pforzheim, 425 moteurs utilisaient 71 kilowatts. En Allemagne, il existait même des villes, où la force motrice était plus utilisée que l'éclairage, à Cassel et à Mulhouse.

#### B. — INSTALLATIONS PARTICULIÈRES

Les applications des moteurs électriques ont été surtout nombreuses dans les installations particulières. Les fabricants, les ingénieurs ont rapidement essayé un moteur électrique en ajustant une dynamo sur leurs machines à vapeur. Dès que les essais ont donné de bons résultats, ils ont aussi adopté les moteurs électriques pour toutes les parties de leurs usines.

Il en résulte que les applications mécaniques de l'énergie électrique sont aujourd'hui répandues dans toutes les industries, et nous devons établir plusieurs divisions pour notre étude.

*Usines, fabriques et ateliers.* — Nous commencerons d'abord par les usines, fabriques et ateliers. C'est là que nous rencontrerons surtout les commandes électriques des transmissions ou les commandes directes des machines par moteurs électriques. Les transmissions électriques présenteront d'abord, au point de vue de l'installation, de nombreux avantages en ce qui concerne la facilité d'établissement, les meilleures dispositions, l'éclairage meilleur. Les avantages dans l'exploitation sont aussi des plus importants. Entre tous, il faut distinguer la commodité d'emploi, la facilité de réglage, la facilité de mise en marche et d'arrêt à volonté, la sécurité, la consommation proportionnée au travail, la division du travail. Avec les transmissions par poulies et courroies, la machine à vapeur se met en marche à une heure déterminée, et entraîne à la fois toutes les transmissions principales. Chaque atelier embraye ou débraye à volonté ses propres transmissions secondaires. Mais il arrive encore bien souvent que la transmission n'actionne qu'une seule machine-outil, les autres étant arrêtées pendant quelques instants. Avec les transmissions électriques et moteurs individuels, il n'en est plus de même. Chaque machine-outil comporte son

moteur qui peut être mis en marche ou arrêté à volonté par l'ouvrier lui-même. L'usine ne possède qu'un seul groupe générateur où la machine à vapeur actionne la dynamo, et de la salle des machines partent les circuits de distribution.

Tous ces avantages se traduisent par des conditions économiques fort appréciables.

En ce qui concerne les dépenses d'installation, nous pouvons tout d'abord dresser le tableau suivant, qui donne les prix en francs par cheval utile disponible aux outils, suivant que l'on a recours aux transmissions par courroies ou aux transmissions électriques.

Prix d'installation en francs par cheval utile aux outils

PUISSANCE à la machine à vapeur en chevaux	TRANSMISSIONS PAR COURROIES			TRANSMISSIONS ÉLECTRIQUES		
	Puissance utile aux outils en chevaux	Transmis- sion à 20 mètres	Transmis- sion à 50 mètres	Puissance utile aux outils en chevaux	Transmis- sion à 20 mètres	Transmis- sion à 50 mètres
5	1,5	900	1 150	5	1 150	1 190
10	3,5	471	627	6,5	643	655
20	10	270	475	14	475	492
50	30	133	290	37	289	305
100	65	»	274	85	»	300
200	150	»	173	180	»	200

On peut dire, d'une manière générale, que les frais de premier établissement des transmissions électriques sont plus élevés de 10 à 50 0/0 que les frais de premier établissement des transmissions par poulies et courroies.

Au point de vue de l'exploitation, les pertes ne seront pas comparables entre les deux modes de transmissions. On peut, par exemple, donner le tableau suivant :

Pertes en 0/0 de la puissance totale

PUISSANCE de l'installation en chevaux	TRANSMISSION par arbres, poulies et courroies	TRANSMISSIONS électriques
5	70	40
10	65	33
20	50	30
50	40	25
100	35	15
200	25	10

Il faut tenir compte des durées de travail à des charges diverses. Ce sont là divers éléments dont il importe de se préoccuper. On peut admettre que, dans une journée de travail de dix heures, il y a deux heures de marche à vide, deux heures de marche à pleine charge, trois heures de marche à demi-charge et trois heures de marche à quart de charge. Les rendements industriels obtenus sont les suivants :

Tableau général des rendements industriels

PUISSANCE de la machine en chevaux	ÉNERGIE UTILE produite aux machines-outils dans une journée de travail de 10 heures, en chevaux-heure	ÉNERGIE NÉCESSAIRE pour alimenter les machines-outils dans une journée de 10 heures, à produire à la machine à vapeur		RENDEMENT INDUSTRIEL pour une journée de travail de 10 heures ou rapport de l'énergie utilisée aux machines-outils à l'énergie produite à la machine à vapeur		DIFFÉRENCE DE RENDEMENT en faveur des transmissions électriques	ÉCONOMIE EN P. 100 réalisée par les transmissions électriques sur les transmissions par arbres et par courroies
		avec trans- missions par courroies, en chev.-heure	avec trans- missions électriques, en ch.-heure	avec trans- missions par courroies, en p. 100	avec trans- missions électriques, en p. 100		
10	17	82	26,6	20,7	63	42,3	67
20	34	137	49,5	24	68	44	64,7
50	126	326	169,6	38	74	36	48,6
100	255	605	323	42,1	78,9	36,8	46,6
200	645	1 135	787	56,8	84,6	27,8	32,8

Les économies de 30 à 70 0/0, réalisées par les transmissions électriques sur les transmissions par poulies et courroies, permettent

d'amortir rapidement les suppléments de dépenses que nous avons trouvés plus haut pour l'installation.

Tous les arguments que nous venons de développer suffisent à établir les avantages réels et économiques des transmissions électriques ; nous allons maintenant examiner quelques installations en particulier.

*Installations diverses.* — Parmi les installations les plus anciennes, nous citerons celle de la *Manufacture d'armes de Puteaux*, faite en 1889. Il s'agissait d'effectuer rapidement un travail pressé à la menuiserie. Le temps manquait pour faire toute autre installation. M. le capitaine Leneveu, alors directeur de cet important établissement, résolut d'essayer la transmission de force motrice par l'électricité, dont on parlait à peine à cette époque. L'installation, confiée

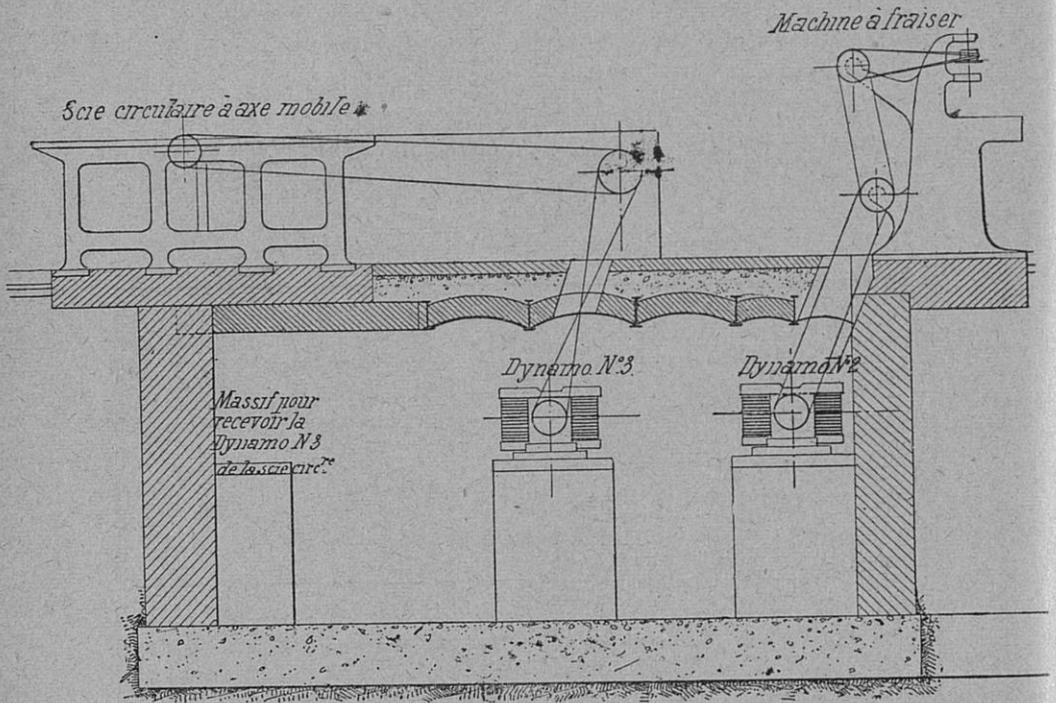


FIG. 1. — Vue en coupe de l'installation d'une scie circulaire à axe mobile et d'une machine à fraiser.

à la maison Hillairet, fut toute établie en souterrain, afin qu'on pût remplacer, au besoin, les transmissions électriques par des trans-

missions par courroies, si les résultats n'étaient pas satisfaisants. C'est ce qui explique que, dans bien des cas, ont été installées des transmissions doubles qui auraient pu être simplifiées. L'énergie électrique était fournie, suivant les besoins, par une ou deux dynamos compound Gramme type supérieur, donnant, à la vitesse angulaire de 880 tours par minute et à la différence de potentiel de 140 volts, une puissance utile de 24,5 kilowatts.

De la salle des machines partaient des canalisations qui se répandaient dans toutes les salles pour alimenter les moteurs électriques.

L'installation totale comprenait les machines-outils suivantes :

1 meule à émeri.....	actionnée par 1 moteur de 1,3 kilowatts
2 machines à percer....	— 2 — de 3,9 —
1 machine à fraiser.....	— 1 — de 3,9 —
1 meule à émeri triple...	— 1 — de 3,9 —
2 meules en grès.....	— 2 — de 3,9 —
1 banc pour petite scie...	— 1 — de 3,9 —
1 machine à dégauchir...	— 1 — de 7,15 —
1 machine à raboter.....	— 1 — de 7,15 —
2 scies circulaires.....	— 2 — de 7,15 —
1 machine à fouiller.....	— 1 — de 7,15 —
1 petite scie à ruban.....	— 1 — de 7,15 —
1 machine à faire les tenons .....	— 1 — de 7,15 —
1 machine à mortaiser...	— 1 — de 7,15 —
1 toupie.....	— 1 — de 7,15 —
2 scies circulaires.....	— 2 — de 13 —
1 tour à bois.....	— 1 — de 13 —
1 grande scie à ruban...	— 1 — de 13,6 —

Il y avait donc, au total, 21 machines-outils actionnées par 21 moteurs électriques, d'une puissance totale de 148 kilowatts.

La figure 1 nous donne la vue en coupe de l'installation d'une scie circulaire à axe mobile et de la machine à fraiser. Les moteurs sont établis dans les sous-sols sur des massifs spéciaux, et le mouvement est transmis par des courroies qui traversent dans le sol des ouvertures ménagées à cet effet.

La figure 2 nous montre le diagramme de l'installation d'une pompe électrique. Le moteur électrique est placé sur un massif; il actionne par courroie une pompe centrifuge qui aspire l'eau dans un puits inférieur et la refoule dans un tuyau à la partie supérieure.

Le rendement industriel total de cette installation a été estimé égal à environ 66 à 70 0/0.

Les services électriques de la *Compagnie du chemin de fer du Nord* ont souvent employé également les moteurs électriques pour des manœuvres de plaques tournantes, de cabestans, etc. Des appareils enregistreurs ont permis d'établir exactement les dépenses

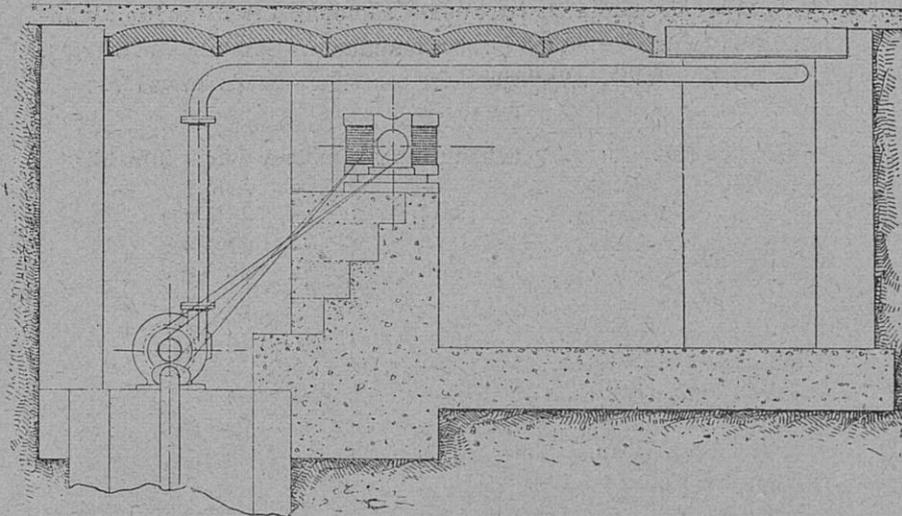


FIG. 2. — Diagramme de l'installation d'une pompe électrique.

d'énergie électrique faites pour une manœuvre donnée. La figure 3 nous donne le diagramme d'un ampèremètre enregistreur relevé sur des moteurs électriques actionnant des cabestans. On distingue nettement toutes les manœuvres.

La *maison L. Neu, de Lille*, a fait diverses installations très intéressantes. Elle a d'abord installé dans ses propres ateliers 14 machines-outils (pompe, tour, machine à percer, raboteuse, étau limeur, fraiseuse, meule à émeri, ventilateur, broyeur malaxeur, etc.), actionnés par 14 moteurs d'une puissance totale de 28,6 kilowatts. Elle a ensuite placé une grue électrique d'une force portante de 500 kilogrammes chez M. Tiberghien, à Tourcoing; un treuil électrique portant une charge maxima de 200 kilogrammes, chez MM. Marchand, à Dunkerque; un ascenseur électrique pour per-



FIG. 3. — Diagramme d'ampèremètre enregistré sur des moteurs électriques actionnant des cabestans. Fonctionnement pendant diverses manœuvres.

Manufacture de glaces de Requiagnies. Cet ascenseur a une cage de 6<sup>m</sup>,50 de longueur sur 1<sup>m</sup>,80 de largeur. Cet ascenseur est mû par

des câbles de levage qui s'enroulent sur un tambour commandé par un double engrenage à l'aide d'un moteur série électrique de 6 chevaux.

Nous pourrions encore citer, en France, un grand nombre d'autres installations. Nous citerons, en particulier, l'installation des *Entrepôts de sucre, à Paris*. Une machine à vapeur de 150 chevaux actionne, à l'aide d'une transmission et d'embrayages à friction, 2 dynamos Brown à courants continus de 42 kilowatts à 210 volts, et une dynamo Gramme de 21 kilowatts.

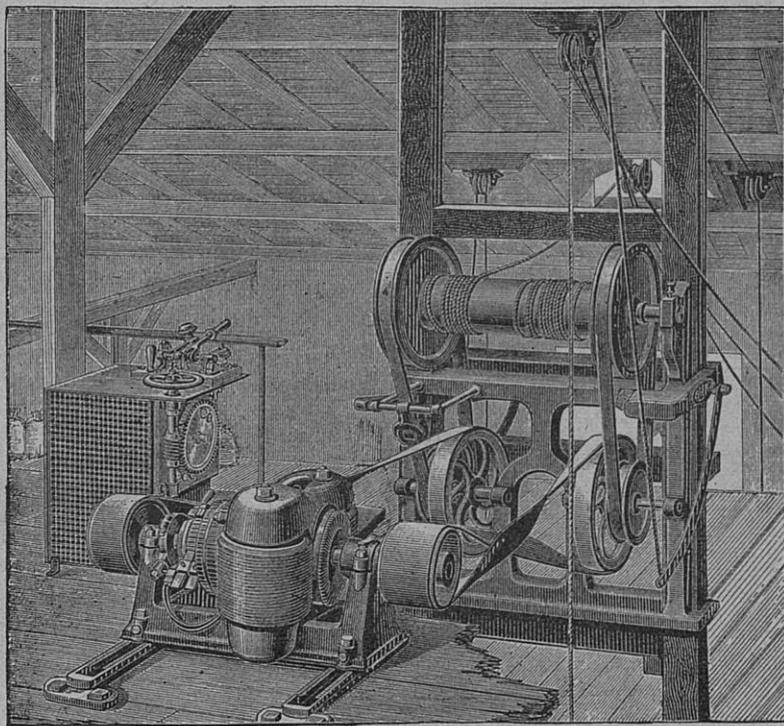


FIG. 4. — Détails d'installation d'un monte-charge aux Entrepôts de sucre, à Paris.

L'énergie électrique est distribuée dans les magasins pour actionner divers moteurs. Il y a, entre autres, 26 treuils pour monte-charge. Ces treuils sont formés de deux arbres indépendants dans le prolongement l'un de l'autre, portant chacun des poulies, et actionnés par une courroie droite d'un côté et par une courroie croisée de l'autre.



#### LES APPLICATIONS MÉCANIQUES DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE 111

La figure 4 nous fait voir les détails d'installation d'un de ces monte-charge. Le treuil consiste en un tambour portant deux câbles dont l'un s'enroule pendant que l'autre se déroule. Ce tambour est actionné par les deux arbres dont nous venons de parler. Deux câbles de manœuvre sont placés sur toute la hauteur du bâtiment, l'un à droite, l'autre à gauche; en tirant sur l'un ou sur l'autre, on peut obtenir sans interruption l'élévation d'un sac à gauche ou à droite. Nous avons vu que la commande se faisait par le moteur à l'aide de deux courroies, l'une droite et l'autre croisée. L'embrayage de l'une ou l'autre des poulies correspondantes permet d'obtenir le déplacement du tambour dans un sens ou dans l'autre.

Les moteurs sont des moteurs shunt bipolaires de 8 kilowatts, 40 ampères à 200 volts. L'appareil placé à gauche dans la figure 4, et qui a été construit par la Société générale des Téléphones, contient tous les interrupteurs et accessoires pour le démarrage et le réglage. La vis tangente verticale que l'on aperçoit, et qui commande les manettes du rhéostat ne peut être tournée que si l'interrupteur du circuit induit est fermé, et celui-ci ne peut à son tour être manœuvré que si l'interrupteur du circuit d'excitation est également fermé. Chaque treuil électrique, semblable à celui que nous venons de décrire, permet d'élever un sac de sucre de 100 kilogrammes avec une vitesse de 2<sup>m</sup>,50 par seconde. On peut ainsi décharger un wagon de 100 sacs au troisième étage en quinze minutes; dans une journée de neuf heures, un homme décharge facilement 2.400 sacs.

Les installations électriques pour applications mécaniques ont également été très nombreuses à l'Étranger. Nous citerons, en Amérique, la *Westinghouse Electric and Manufacturing Co.*, à Pittsburg, qui a installé dans ses ateliers 57 moteurs d'une puissance totale de 1.400 chevaux. La *Cataract Construction Company*, qui utilise les chutes d'eau du Niagara, a commencé à fournir la force motrice électrique à plusieurs fabriques qui se sont établies dans le voisinage.

En Allemagne, la grande Société Siemens et Halske a installé, dans ses ateliers de Charlottenburg, 325 moteurs de 2.000 chevaux.

L'*Elektricitäts Aktiengesellschaft* a entrepris également une quantité d'applications mécaniques des plus intéressantes. Dans ses propres ateliers, on compte 320 moteurs d'une puissance totale de 860 kilowatts.

En Suisse, la *Société des Ateliers de construction Oerlikon* a trans-

porté dans ses ateliers la puissance de 440 chevaux d'une chute d'eau, captée à 23 kilomètres. Dans l'usine se trouvent 50 moteurs dont 1 de 50 chevaux, 1 de 35, les autres de 18 chevaux, et d'autres de puissance plus faible. Cette maison a aussi installé une transmission de force motrice de Zufikon-Bremgarten à Zurich, qui distribue 400 chevaux aux fabriques de MM. Escher Wyss et C<sup>ie</sup>, 200 chevaux au moulin de MM. Maggi et C<sup>ie</sup>, et 80 chevaux à la commune de Wohlen.

*Mines et marine.* — Les applications mécaniques de l'énergie électrique sont également très répandues dans les mines et dans la marine. Nous nous trouvons là, il est vrai, en présence de conditions toutes particulières dans lesquelles l'électricité peut rendre de grands services.

En ce qui concerne les mines, la force motrice doit être amenée à certaines profondeurs pour actionner les outils, les perforatrices. On établit donc les machines génératrices à la surface du sol, et la transmission se fait par l'eau ou l'air sous pression. La transmission électrique offre de grands avantages économiques dans l'installation et dans l'exploitation. Parmi les installations faites jusqu'ici, il faut citer la Compagnie des Charbonnages d'Anzin, qui a fait installer à la fosse Lambrecht une pompe d'épuisement électrique pour refouler à 500 mètres de distance un volume de 17 mètres cubes d'eau par heure. Les mines de Decize sont actionnées électriquement par des courants diphasés. Nous aurions également plusieurs mines à citer en Angleterre, en Amérique, en Allemagne et en Belgique.

Dans la marine, les transmissions mécaniques sont impossibles à l'intérieur des grands navires, tandis que les transmissions électriques permettent, au contraire, de transporter l'énergie électrique dans toutes les parties les plus éloignées. Aussi ces installations existent-elles aujourd'hui à bord de presque tous les navires. Nous citerons surtout les ventilateurs électriques, les machines à percer, les pompes, les treuils, les servo-moteurs, les ventilateurs pour feux de forge, etc. Nous ne faisons que mentionner ces applications qui sont aujourd'hui bien connues.

*Industries diverses.* — Les applications mécaniques de l'énergie électrique ont également été utilisées dans diverses industries.

Pour les chemins de fer, il suffit de rappeler l'installation dans les ateliers des services électriques de la Compagnie des Chemins de

fer du Nord, à Saint-Ouen-les-Docks, dans les ateliers des chemins de fer de l'Est, à Épernay, à Romilly-sur-Seine et, dernièrement, dans le prolongement de la ligne du chemin de fer de Sceaux. En Allemagne, on compte de nombreuses gares possédant des installations électriques importantes. Nous citerons, entre autres, la gare de Cassel, la gare de Düsseldorf et, en particulier, la gare de Dresde.

Dans cette dernière gare l'installation a été faite par la maison Siemens et Halske. La distribution est à courants triphasés avec double transformation au départ et à l'arrivée.

L'installation comprend 5 chaudières de la *Maschinenfabrik Germania*, de 150 mètres carrés de surface de chauffe chacune, donnant 2.600 kilogrammes de vapeur par heure à la pression de 8 atmosphères, et 4 machines à vapeur horizontales compound en tandem, d'une puissance de 300 à 330 chevaux à la vitesse angulaire de 400 tours par minute, avec une course de piston de 0<sup>m</sup>,9. Chaque machine à vapeur commande directement un alternateur, donnant, à 150-220 volts, une puissance maxima de 220 kilowatts en courants triphasés à la fréquence de 50 périodes par seconde. Le nombre des pôles inducteurs est de 60. L'excitation est assurée par 4 dynamos à courants continus, montées chacune sur le même arbre que l'alternateur et donnant 182 ampères à 110 volts. A la sortie des machines, les circuits passent dans des transformateurs qui élèvent la différence de potentiel de 115 à 3.118 volts. La canalisation est faite en partie en câbles souterrains et en grande partie en câbles aériens. Les transformateurs, à l'arrivée, d'une puissance de 10 kilowatts, sont placés dans des colonnes en fonte spéciale.

L'éclairage comprend 207 lampes à arc et 780 lampes à incandescence. Nous nous arrêterons principalement sur les applications mécaniques de l'énergie électrique. Celle-ci est, en effet, utilisée en plusieurs endroits pour fournir la force motrice. A l'usine est branché un circuit qui alimente un moteur de 20 chevaux, destiné à actionner une pompe. Cette pompe doit puiser de l'eau dans le Brunnen, rivière voisine, pour maintenir toujours dans un étang l'eau nécessaire à la condensation.

Les autres moteurs desservis par l'usine sont au nombre de 44, d'une puissance variable de 1 à 20 chevaux, avec une puissance totale de 183 chevaux. Dans ce nombre, 3 de 23 chevaux se trouvent à l'usine, 1 de 10 chevaux pour la grue servant à la décharge du charbon et 40 dans les ateliers de construction. Les moteurs utilisés sont

des moteurs Siemens et Halske, fonctionnant à 120 volts, avec des résistances en dérivation aux bornes de l'induit. Leur rendement industriel varie entre 70 et 90 0/0, suivant leur puissance.

Dans les ports de mer les grues électriques ont rendu de grands et utiles services. Il suffit de citer les installations de Hambourg, Rotterdam, Mannheim et Düsseldorf.

Dans les carrières, des trancheuses ont été actionnées par l'électricité, ainsi que des scies, des grues, des treuils, des cabestans, etc.

L'énergie électrique est encore utilisée d'une façon très intéressante dans l'agriculture; étant donné l'intérêt que présente cette application relativement récente, nous y reviendrons dans un article spécial.

Les quelques exemples que nous venons de citer nous montrent que l'énergie électrique peut rendre de grands services non seulement en ce qui concerne l'éclairage, mais également pour la force motrice. Les applications mécaniques n'ont pas encore pris un développement considérable; mais ce n'est qu'une industrie qui commence et dont on peut attendre les plus brillants résultats.

---

## PRÉPARATION DE LA FORMALDÉHYDE GAZEUSE

Par M. A. BROCHET

La formaldéhyde (méthanal) jouit de puissantes propriétés bactéricides, qu'elle soit à l'état de solution (Blum), ou qu'elle soit à l'état de vapeur mélangée avec de l'air atmosphérique (Miquel). Elle agit vraisemblablement en coagulant le protoplasme albuminoïde des bactéries ou de leurs germes, en les *fixant*, comme l'on dit dans le langage histologique.

Ces remarquables propriétés m'ont engagé à étudier l'emploi de l'aldéhyde formique dans la désinfection pratique des locaux et des objets contaminés par des germes infectieux, et je me suis surtout adressé au produit gazeux, parce que j'estime qu'en matière de désinfection un antiseptique gazeux est infiniment supérieur à un antiseptique liquide il pénètre partout, et mieux, à cause de sa diffusibilité. De plus, dans le cas particulier de l'aldéhyde formique gazeuse,

on n'a à redouter aucune détérioration d'objets fragiles ou précieux, aucune action nuisible sur des étoffes, tentures, etc., de nuances délicates et fragiles.

Le cadre de cette Revue ne me permet pas d'entrer dans le détail de ce problème d'hygiène, que l'aldéhyde formique résout, à mon avis, de si heureuse façon ; je l'ai exposé à différentes reprises, seul et en collaboration avec M. R. Cambier dans les journaux techniques spéciaux (1). Je m'attacherai seulement ici à décrire le procédé et les appareils auxquels je me suis arrêté en dernier lieu, pour obtenir facilement et le plus commodément possible les mélanges gazeux d'air et de formaldéhyde que l'on doit faire pénétrer à dose déterminée dans les locaux contaminés pour assurer la stérilisation absolue dans tous les cas que l'on peut envisager dans la pratique de la désinfection.

Pour toutes ces raisons, je résolu d'avoir recours aux produits fabriqués par l'industrie et qui se trouvent à un bon marché relatif dans le commerce. La solution commerciale à 40 0/0, formée d'un mélange d'eau et d'alcool méthylique, tenant en solution un polymère indéterminé de l'aldéhyde formique, ne peut se prêter à l'utilisation directe, de même que les polymères solides (trioxyméthylène, etc...), les vapeurs produites sous l'influence de la chaleur se polymérisant rapidement à froid lorsqu'elles ne sont pas suffisamment diluées. Aussi ai-je pensé utiliser à cet effet un courant de gaz chaud (air par exemple, dans la pratique), lequel facilite la dissociation et empêche la polymérisation ultérieure des produits en les diluant.

L'appareil que j'ai fait construire à cet usage (fig. 1) se compose d'un récipient en cuivre se séparant, pour le nettoyage, en deux parties réunies par des boulons et un joint d'amiante : la partie inférieure porte à sa base la tubulure d'arrivée des gaz, surmontée d'une calotte percée de trous, formant double fond pour le cas où l'on emploie les polymères solides, la partie supérieure est munie d'un tube de charge fermé par un bouchon à vis, d'un porte-thermomètre et d'un tube de sortie du gaz.

Le tout est placé dans une enveloppe en tôle et chauffé par un fourneau à gaz ou à pétrole.

(1) CAMBIER et BROCHET, *Comptes Rendus*, t. 119, p. 607 ; — *Annales de Micrographie*, t. 6, p. 539, et tome 7, p. 89 ; — *Revue d'Hygiène et de Police sanitaire*, t. 17, p. 120.

BROCHET, *Comptes Rendus*, t. 122, p. 201 ; — *Congrès de Médecine*. Nancy, août 1896.

Le courant gazeux, fourni, soit par un récipient d'air comprimé, soit par un soufflet réuni à l'appareil au moyen d'un tube métallique flexible (partie gauche de la figure), circule dans le ser-

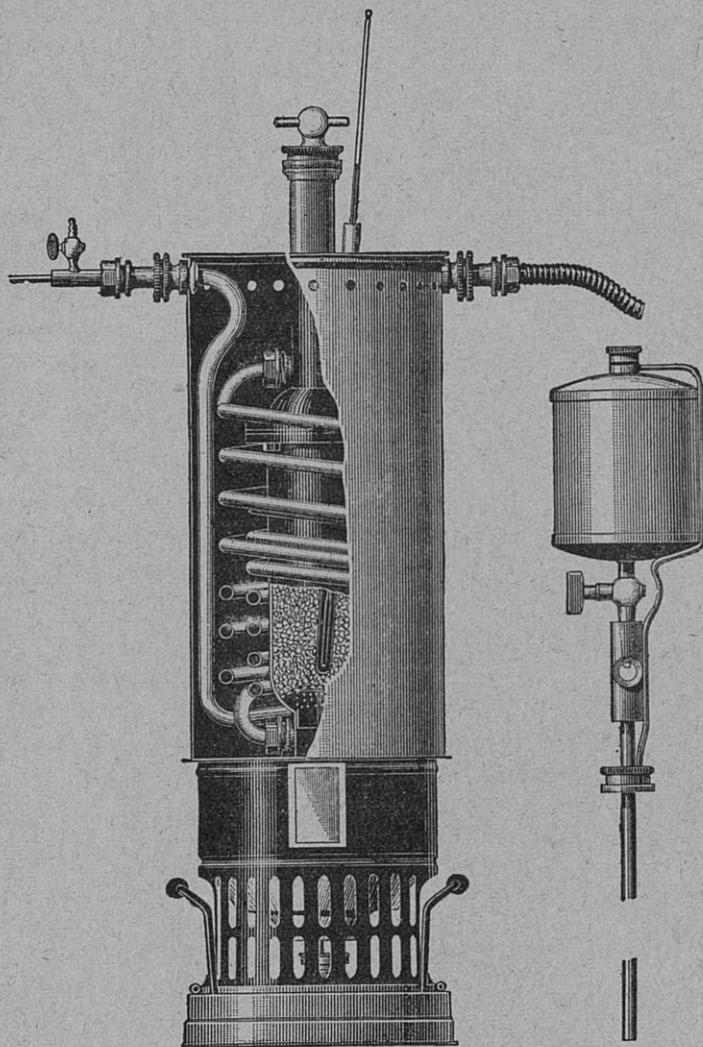


FIG. 1. — Appareil pour la transformation en vapeur des polymères de l'aldéhyde formique sous l'influence d'un courant d'air chaud.

pentin intérieur où il s'échauffe et arrive par la partie inférieure du récipient; après s'être chargé de vapeurs aldéhydiques, il en sort à la partie supérieure et circule dans un nouveau serpentin (extérieur)

destiné à volatiliser les particules entraînées mécaniquement; il est introduit alors dans le local à désinfecter au moyen d'un tube fin passant par le trou de la serrure. Au cas où l'on fait usage de la solution, le bouchon à vis situé à la partie supérieure de l'appareil est remplacé par un récipient représenté en élévation à droite de la figure 1; un robinet permet de régler l'écoulement, que l'on observe au moyen d'un regard, et l'égalité de pression dans les deux récipients est obtenue au moyen d'un tube faisant communiquer leurs deux parties supérieures.

Cet appareil présente l'avantage :

1° De n'offrir aucun danger d'explosion ni d'incendie; le réglage en est très simple, et la surveillance très facile, puisqu'il est placé à l'extérieur des appartements à désinfecter;

2° De permettre d'introduire une quantité *exactement dosée* d'aldéhyde formique. Le robinet placé sur le tube, à gauche de la figure, permet de s'assurer que l'appareil est vide. Au cas où l'on fait usage de polymères solides, il n'y a plus d'aldéhyde formique dans les gaz entraînés;

3° D'être d'une manœuvre aisée: il peut être abandonné entre les mains de tout le monde et utilisé en tous lieux; il est facilement transportable, pouvant être placé avec ses accessoires dans une caisse dont le poids total ne dépasse pas 25 kilogrammes, y compris les produits et le matériel nécessaire au calfeutrage et à la désinfection d'un millier de mètres cubes;

4° De servir indistinctement pour les polymères solides ou la solution commerciale.

Les quatre facteurs principaux qui influent sur l'activité de la désinfection sont naturellement : le temps, la quantité, l'humidité et la température. Il faut, en outre, avoir soin de calfeutrer les ouvertures pour éviter la déperdition par trop rapide de l'antiseptique, par suite de la diffusion intense qui se produit.

Étant donnée une température moyenne (12° à 18°), une dose de 3 ou 4 grammes par mètre cube, agissant pendant sept ou huit heures, produit la désinfection radicale; pour ce qui est de l'humidité, elle facilite considérablement la destruction des germes; aussi la solution semble-t-elle devoir être employée de préférence aux polymères solides.

Mais, dans les temps froids ou humides, la vapeur d'eau en excès se condense en dissolvant l'aldéhyde, qu'elle abandonne ensuite sous

forme de polymères solides qui, ne se dissociant que lentement, laissent subsister pendant longtemps dans la pièce l'odeur de la formaldéhyde.

Lorsque l'opération a été faite dans de bonnes conditions, une aération d'une heure suffit pour enlever toute odeur.

La formaldéhyde possède un pouvoir diffusif et pénétrant assez considérable. Mais il ne faut pas s'exagérer cette propriété, et il est radicalement impossible d'assurer d'une façon absolue, en appartement, la désinfection des matelas, canapés, etc., fortement contaminés.

Le procédé employé pour remédier à cet inconvénient est le suivant : les objets à désinfecter sont placés dans un récipient résistant dans lequel, après avoir fait le vide, on laisse rentrer de l'air chargé de vapeurs aldéhydiques par son passage dans l'appareil précédemment décrit ; pour enlever toute odeur, il suffit de faire le vide à nouveau, une fois l'opération terminée. Le récipient employé à cet usage est un cylindre de 10 mètres cubes de capacité environ (2 mètres de diamètre, 3 mètres de hauteur), ou une étuve Geneste-Herschler (3 mètres cubes) transformée en simple appareil à vide par la suppression des batteries de chauffe.

Mais une installation de ce genre exige des frais considérables ; aussi ai-je pensé remplacer l'emploi du vide par le dispositif suivant : le mélange gazeux antiseptique est introduit au centre de l'objet à désinfecter, matelas, balle de crin, de laine, etc..., au moyen d'un tube de cuivre de 2 mètres de longueur terminé en pointe à son extrémité (*fig. 2*) ; le gaz s'échappe par de petits trous et se répand facilement. Dans ce cas il faut se servir *uniquement de polymères solides* ; de plus, comme ceux-ci renferment généralement de l'humidité, qui, si elle se condensait ainsi saturée dans les objets à désinfecter, n'en permettrait plus la désodorisation, le gaz, à sa sortie de l'appareil, est ramené à la température ambiante par circulation dans un serpentín entouré d'eau froide (*fig. 2*). On conçoit facilement que, dans ce cas, le mélange gazeux, n'ayant pas à se diffuser dans un grand espace, n'aura pas besoin d'être très riche en antiseptique, et il ne faudra chauffer que très peu l'appareil.

On ne sait pas exactement quel est le degré de toxicité de l'aldéhyde formique soit sur l'homme, soit sur les animaux ; il y a là une question du plus haut intérêt pour les ouvriers employés à la désinfection par ce procédé et qui peuvent être appelés d'une façon accidentelle, il est vrai, à respirer de faibles doses de ce produit.

Bien qu'habitué depuis longtemps à l'aldéhyde formique, il m'est impossible de respirer librement dans une pièce renfermant *un décigramme de ce produit par mètre cube*. On voit donc combien est minime la dose irritante.

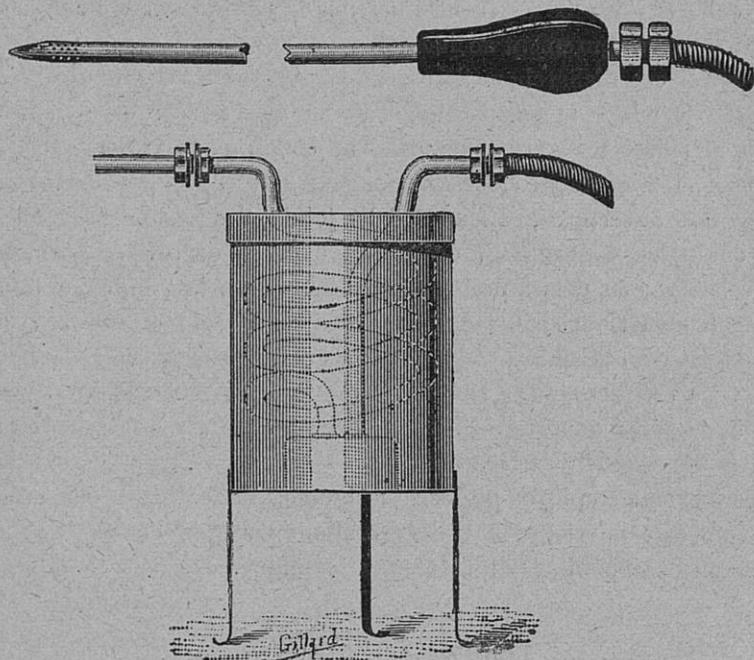


Fig. 2. — Appareil pour la stérilisation en appartement par les vapeurs d'aldéhyde formique des objets de pénétration difficile.

Pour me rendre compte approximativement du degré de toxicité de la formaldéhyde, j'ai enfermé deux cobayes dans une chambre en contenant 4 grammes par mètre cube; l'un d'eux fut retiré après huit heures, il ne parut guère incommodé et vit encore actuellement. Quant au second, il fut retiré seulement après vingt-quatre heures, une nouvelle dose analogue à la première ayant été ajoutée dans la chambre. Cet animal fut beaucoup plus gravement atteint que le premier, il était complètement aveugle, se traînait plutôt qu'il ne marchait et était en proie à une dyspnée violente; ne pouvant plus respirer, il mourut, quelques heures, toutefois, après avoir été sorti de la chambre. L'autopsie révéla de graves désordres des poumons qui avaient amené ainsi cette asphyxie.

Un homme pénétrant dans une pièce ne peut y séjourner que si la

quantité d'aldéhyde est inférieure à 1 décigramme par mètre cube, dose 40 fois plus faible que celle qui n'a pas incommodé un animal après huit heures (sauf naturellement une sécrétion très abondante de larmes); il n'y a donc aucun danger pour l'homme, d'autant plus que dans la pratique de la désinfection la respiration d'air chargé d'aldéhyde est purement accidentelle.

D'après ces recherches, il résulte que la dose de 4 grammes d'aldéhyde formique agissant pendant six ou huit heures est suffisante pour stériliser les germes microbiens contenus dans une enceinte aussi hermétiquement close que possible (obturation des cheminées et grosses ouvertures, calfeutrage des joints, des portes et fenêtres). Ce chiffre de 4 grammes, qui paraît excessif de prime abord, est nécessité par les pertes presque inévitables dues à la diffusion puissante à l'extérieur. Il est donc nécessaire d'employer un appareil indiquant pour ainsi dire automatiquement que la quantité d'aldéhyde formique est introduite; et il ne faut pas se baser sur l'odorat pour estimer que la quantité introduite est suffisante, en se contentant d'introduire l'aldéhyde formique à saturation (?), suivant l'expression assez inexacte employée par certains auteurs, cette dose de saturation pouvant être inférieure à 1 décigramme par mètre cube pour les personnes peu habituées à l'aldéhyde formique.

---

## EMPLOI DU TRIAMIDOPHÉNOL COMME RÉVÉLATEUR PHOTOGRAPHIQUE

Par M. G. ROLLIN

Les révélateurs alcalins, si employés lorsqu'il s'agit de développer des clichés très peu posés, ont l'inconvénient de donner des blancs empâtés et de voiler d'une façon sensible, lorsqu'on insiste sur le développement pour faire venir les détails. On est obligé, en effet, d'employer des bains concentrés, contenant de fortes proportions d'alcalis libres, pour obtenir une image avec les instantanés à grande vitesse; or, cet alcali libre agit probablement sur les sels haloïdes d'argent et finit par donner de l'oxyde d'argent facilement réductible sous l'action de la lumière.

D'où la nécessité d'employer des révélateurs sans alcalis. Le bain

au diamidophénol donne de bons résultats, et j'ai essayé d'obtenir un effet plus grand encore en augmentant le nombre de groupes amidogènes. J'ai expérimenté dans ce but le triamidophénol  $C^6H^2OH \underset{(1)}{AzH^2} \underset{(2)}{AzH^2} \underset{(4)}{AzH^2} \underset{(6)}{AzH^2}$  obtenu par réduction de l'acide picrique.

En passant en revue les propriétés et la préparation de ce composé, j'en profiterai pour donner quelques renseignements sur l'essai du phosphate monosodique et du sulfate neutre de sodium dont le photographe fait de plus en plus usage.

*Préparation du triamidophénol.* — Réduire l'acide picrique en présence d'eau par l'étain et l'acide chlorhydrique ; concentrer la liqueur décolorée pour faire cristalliser le sel double d'étain et de triamidophénol. Dissoudre les cristaux essorés dans peu d'eau et précipiter l'étain par l'hydrogène sulfuré. Concentrer la liqueur filtrée, au bain-marie ; puis, lorsqu'elle est refroidie, y ajouter de l'acide chlorhydrique concentré. Le chlorhydrate de triamidophénol, insoluble dans l'acide concentré, se dépose en fines aiguilles blanches. Essorer ces aiguilles à la trompe jusqu'à dessiccation complète et floconner. C'est, d'ailleurs, le procédé classique.

Le triamidophénol se conserve bien à l'état sec sous forme de chlorhydrate ; sa solution aqueuse est très altérable à l'air, et la base libre l'est encore davantage ; il faut donc l'employer en solution acide.

*Essai du phosphate monosodique.* — Le phosphate monosodique  $PO^4NaH^2, H^2O$  doit être acide au tournesol et neutre à l'orangé Poirrier n° 3, c'est-à-dire ne pas contenir d'acide phosphorique libre ; c'est un produit commercial et d'ailleurs facile à préparer.

*Essai du sulfite de soude cristallisé.* — Le sulfite de soude cristallisé doit être neutre chimiquement, c'est-à-dire ne pas renfermer de carbonate, ou tout au plus en contenir plus de 1 0/0.

1° Sulfite chimiquement neutre : sa solution concentrée colore la phtaléine du phénol, mais la coloration disparaît par addition d'une seule goutte d'acide dilué. Ce produit se trouve rarement dans le commerce à ce degré de pureté ;

2° Sulfite contenant du carbonate : une solution de 5 grammes du produit dans 25 centimètres cubes d'eau est bouillie pendant environ un quart d'heure avec un excès de fleur de soufre mouillée. Dans ces conditions, le sulfite est intégralement transformé en hyposulfite, tan-

dis que le carbonate passe à l'état de polysulfure. A la liqueur refroidie ajouter un excès d'ammoniaque, puis un peu de nitrate d'argent; si le sulfure est chimiquement neutre, il n'y a pas de coloration; s'il contient moins de 1 0/0 de carbonate, coloration faible; enfin, si la proportion de carbonate dépasse 5 0/0, coloration intense et formation d'un précipité de sulfure d'argent. On peut, par des essais comparatifs, doser approximativement, mais sans aucune précision, la quantité de carbonate par ce procédé, tandis que le dosage alcalimétrique du sulfite avec la phtaléine ne donne même pas de résultats approchés.

*Composition et discussion du révélateur.* — Voici la formule à laquelle je me suis arrêté et qui donne de bons résultats :

Sulfite de soude cristallisé .....	50 grammes
Phosphate monosodique sec .....	30 —
Triamidophénol (chlorhydrate).....	5 —
Eau.....	Q. S.

Dissoudre d'abord le sulfite, puis le phosphate; compléter à un litre et ajouter le triamidophénol.

Le bain est légèrement acide au tournesol, mais ne dégage pas l'odeur d'acide sulfureux.

Le phosphate monosodique transforme le sulfite neutre en bisulfite théorique, lui-même passant à l'état de phosphate disodique ou ordinaire, qui a pour effet de rendre le cliché plus vigoureux.

Le bisulfite formé empêche l'altération trop rapide du bain et augmente les propriétés révélatrices du triamidophénol.

Le révélateur préparé avec des produits répondant à peu près aux conditions que j'ai énumérées présente les avantages suivants :

Il développe avec détails, harmonie et intensité, des clichés très peu posés ;

Il ne voile jamais et n'empâte pas les grands blancs ;

Il est susceptible de se conserver assez longtemps incolore en flacons pleins et bouchés ;

Enfin, le développement est très rapide, et la gélatine ne se soulève pas comme avec les alcalis.

## REVUES MENSUELLES

### PHYSIQUE

**Pesanteur.** — M. A. LEDUC (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 805), dans une note sur les densités de l'azote, de l'oxygène et de l'argon, et la composition de l'air atmosphérique, revient sur les expériences qu'il avait faites pour la mesure de la densité de l'oxygène et de l'azote avant la découverte de l'argon. Les valeurs trouvées sont :

Pour l'azote chimique.....	$d = 0,96717$
Et pour l'oxygène.....	$d = 1,40323$

Ces chiffres conduisent l'auteur à donner pour la composition centésimale de l'air atmosphérique moyen :

	Azote	Oxygène	Argon
En poids.....	75,5	23,2	1,3
En volume....	78,06	21,00	0,94

**Chaleur.** — M. MARCHIS (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 799) étudie les déformations permanentes du verre et le déplacement du zéro des thermomètres; il emploie pour cela des thermomètres de cristal Guilbert-Martin, qui donnent de grandes variations. En faisant passer le thermomètre d'une température fixe ( $t = 60^\circ$ ) à une température plus élevée ou plus basse  $T$ , le retour, au lieu de se faire à  $t$ , se fait à une valeur  $x_1$ ; après une deuxième expérience, il revient en  $x_2$ , puis  $x_3$ ,  $x_4$ , etc., ces valeurs allant en croissant, mais les différences  $(x_2 - x_1)$ ,  $(x_3 - x_2)$ , ..., tendant vers zéro. La limite  $X$  dépend de  $t$ , de  $T$  et du temps  $\theta$  pendant lequel le thermomètre reste à chaque fois à la température  $T$ .

En faisant d'autres séries d'expériences où  $T$  diffère, on trouve des valeurs  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ , de la limite, qui vont en croissant, mais les différences  $(X_2 - X_1)$ ,  $(X_3 - X_2)$ , ..., tendent vers zéro.

L'auteur a observé que ces lois s'appliquent aussi aux thermomètres en verre vert; les déplacements seuls sont beaucoup plus petits.

M. RATEAU (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 808) établit une nouvelle loi relative à la vapeur d'eau, en appliquant la formule qui donne l'énergie disponible dans 1 kilogramme de vapeur d'eau, qui évolue dans un moteur parfait, avec détente adiabatique entre les pressions  $P$  et  $p$ , et en s'appuyant sur des tables déduites des expériences de Regnault. On trouve d'abord que les valeurs de  $P$  et de  $p$ , qui donnent une même consommation  $k$ , sont liées

par une relation de la forme :

$$ap = P^b.$$

On trouve ensuite la relation :

$$k = \alpha + \frac{\beta - \gamma \log P}{\log P - \log p},$$

où :

$$\alpha = 0,85, \quad \beta = 6,95, \quad \text{et} : \quad \gamma = 0,92,$$

qui concorde très bien avec les valeurs qu'on calcule par les tables.

M. GEORGES DARZENS (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 940), en appelant *entropie moléculaire* l'expression :

$$S_m = \pi \int \frac{dq}{T},$$

où  $\pi$  représente le poids moléculaire du corps considéré, démontre que la différence d'entropie moléculaire entre deux états désignés par A et B est la même pour tous les corps ayant des constitutions moléculaires semblables, comparés dans des états correspondants.

**Électricité.** — M. H.-M. GOODWIN (*Elect. Rev.*, n° 993), dans une *note sur la conductibilité du chlorure ferrique* lue à l'Académie américaine des Sciences, détermine le degré d'hydrolyse des solutions de chlorure ferrique; il constate que dans les solutions décimolaires elle est presque nulle et, au contraire, presque complète dans les solutions millimolaires. Il signale, en outre, la variation de conductibilité de ces solutions avec le temps.

MM. ULYSSE LALA et A. FOURNIER (*Comptes Rendus*, t. 23, p. 801) ont étudié l'influence de l'aimantation sur les forces électromotrices des piles dont le fer est un des éléments. Ils ont observé que l'aimantation du fer dans un couple thermo-électrique fer-cuivre produit une diminution de la force électromotrice d'environ  $\frac{1}{20}$  de sa valeur. Le même résultat a été obtenu sur un élément hydro-électrique fer-cuivre-eau distillée.

Ces expériences confirment les prévisions théoriques de MM. Janet et Duhem, et concordent avec celles faites différemment par MM. Rowland et Bell et Hurmuzescu.

**Rayons X.** — M. J. PERRIN (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 878; *Soc. de Phys.*, 4 décembre 1896) continue ses recherches sur les *décharges par les rayons de Röntgen*, en étudiant l'influence de la pression et de la température; l'auteur, après avoir observé que la quantité d'électricité neutre dissociée par les rayons est proportionnelle en chaque point à l'intensité du rayon-

nement, constate que cette quantité est proportionnelle à la pression et indépendante de la température; ce qui revient à dire que, toutes choses égales d'ailleurs, la quantité d'électricité dissociée *par unité de masse* est indépendante de la pression et proportionnelle à la température absolue.

MM. BENOIST et HURMUZESCU (*Soc. Phys.*, 4 décembre 1896) font observer que les résultats trouvés par M. Perrin semblent, à première vue, essentiellement différents de ceux qu'ils ont obtenus, où la vitesse de dissipation de l'électricité était proportionnelle à la racine carrée de la densité du gaz.

M. Benoist montre qu'en réalité ces deux faits concordent et trouve dans le travail de M. Perrin de nouveaux arguments en faveur de l'hypothèse de la convection moléculaire.

M. G. SAGNAC (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 880) signale quelques *illusions qui accompagnent la formation des pénombres* avec la lumière ordinaire et croit que les expériences sur les rayons X de différents auteurs peuvent s'expliquer par les mêmes considérations sans aucune nouvelle hypothèse.

M. P. LENARD (*Elect. Rev.*, n° 993), dans un article *sur les rayons cathodiques et leur relation probable avec les rayons de Röntgen*, expose que les différentes espèces de rayons cathodiques ont des propriétés qui varient graduellement, en même temps que leur sensibilité au magnétisme; en faisant l'hypothèse que les rayons X, qui ne sont pas influencés visiblement par l'aimant, le sont excessivement peu, et en leur appliquant les propriétés qu'acquièrent les rayons cathodiques, lorsque leur sensibilité au magnétisme décroît, l'auteur trouve que les rayons de Röntgen doivent être très peu absorbés par les corps et que leur dispersion doit être très faible.

MM. THRELFALL et POLLOCK (*Soc. Phys. Londres*, 13 novembre 1896) présentent *quelques expériences sur les rayons de Röntgen*, parmi lesquelles ils signalent l'influence de ceux-ci sur un élément au sélénium, dont les électrodes sont de platine et de sélénium très purs, comparables à celle produite par la lumière diffuse du jour.

M. HENRI BECQUEREL (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 855) adresse une note *sur diverses propriétés des rayons uraniques* qui se distinguent des rayons X par ce fait qu'ils se réfléchissent et se réfractent comme la lumière. Il constate que des sels d'uranium (uraniques et uraneux) ont gardé la propriété d'émettre leurs rayons pendant plus de six ou huit mois, temps pendant lequel ils étaient enfermés dans des boîtes de plomb opaques aux rayons lumineux, aux rayons X et aux rayons uraniques. Il observe, en outre, qu'un courant gazeux, ayant passé sur ces sels, acquiert la propriété de décharger les corps électrisés.

PAUL BARY.

## CHIMIE

## CHIMIE GÉNÉRALE

M. BECKMANN (*Zeitsch. phys. Chem.*, t. 21, p. 239) expose les *méthodes expérimentales* qu'il emploie pour la détermination des poids moléculaires.

L'appareil cryoscopique comprend, outre le dispositif ordinaire, une source électrique avec un interrupteur de courant sur lequel est monté un métronome; on peut ainsi obtenir une agitation méthodique du liquide et, par suite, une grande constance dans les indications du thermomètre. Pour la description complète de l'appareil et pour la technique de l'opération, nous renverrons au mémoire original, dans lequel l'auteur a mis un soin tout particulier à présenter le *modus operandi*.

Dans la seconde partie du travail, M. Beckmann étudie la *méthode ébullioscopique* et décrit les modifications qu'il a apportées au dispositif primitif; la plus importante de celles-ci est la suppression de l'enveloppe de vapeur que l'auteur avait tout d'abord substituée à l'enveloppe d'air.

Pour faire ressortir les avantages qu'il peut y avoir à employer la méthode de détermination des élévations des points d'ébullition, nous citerons quelques-uns des résultats obtenus :

I. — Poids moléculaire du triphénylméthane (solvant employé : aniline) : Théorie : 244; pratique : 218, 238, 245;

II. — Poids moléculaire de l'acide borique (solvant employé : eau) : Théorie : 62; pratique : 62, 62, 62;

III. — Poids moléculaire de l'acide salicylique (solvant employé : alcool éthylique) : Théorie : 138; pratique : 144, 136, 133, 134;

IV. — Poids moléculaire du benzile (solvant employé : éther) : Théorie : 210; pratique : 209, 208, 210, 210.

M. HULETT (*Zeitsch. phys. Chem.*, t. 21, p. 297) indique un *nouveau procédé d'obtention d'eau chimiquement pure par distillation*. L'appareil employé permet d'obtenir de grandes quantités d'eau sans qu'il y ait nécessité d'interrompre la distillation. Pour s'assurer de la pureté de l'eau obtenue, l'auteur mesure sa conductibilité électrique par la *méthode de Kohlrausch* (*Pogg. Ann.*, 8, 4).

Nous signalerons encore les mémoires suivants :

*Sur les lois de phénomènes non réversibles*, par LADISLAS NATANSON (*Zeitsch. phys. Chem.*, t. 21, p. 193);

*Sur la constitution de combinaisons inorganiques*, par MM. WERNER et MIOLATI (*Id.*, t. 21, p. 225);

*Sur la dilatation de solutions plus ou moins concentrées de sels ammoniacaux et d'hyposulfite de sodium* (*Id.*, t. 21, p. 277).

M. GUYE (*Bull. Soc. chim.*, 3<sup>e</sup> série, t. 15, p. 1157) compare les résultats obtenus par différents auteurs ayant étudié les combinaisons ortho, méta et para au point de vue optique. Il croit pouvoir en conclure que :

1<sup>o</sup> Les dérivés para sont, en général, plus actifs (en valeur absolue) que leurs isomères méta, et ceux-ci plus actifs aussi que leurs isomères ortho ;

2<sup>o</sup> L'introduction du groupe méthyle dans le noyau benzénique d'un corps actif augmente ou diminue le pouvoir rotatoire suivant la position de ce groupe méthyle par rapport à la première chaîne substituée, et suivant les groupes de corps actifs considérés.

De plus, les considérations de masses et de bras de levier ne déterminent pas à elles seules le caractère optique d'un corps actif, mais il faut faire intervenir dans cette évaluation soit une action spécifique propre à chaque groupe, soit les attractions ou répulsions qui s'exercent entre les masses des divers groupements et modifient leurs positions relatives <sup>(1)</sup>.

O. BOUDOUARD.

### CHIMIE MINÉRALE

**Métalloïdes.** — *Essai de liquéfaction de l'hélium.* — K. OLZEWSKI (*Bull. Acad. Cracovie*, juin 1895). — L'auteur s'est servi de l'appareil de M. Cailletet. Le tube de verre éprouvette était entouré d'air ou d'oxygène liquéfié. A — 220°, l'hélium n'était pas liquéfié, et sous l'influence d'une détente de 125 atmosphères à 1 atmosphère il n'y a pas eu production de nuage. En appliquant la loi de Laplace et Poisson, on trouve que la température a été abaissée à — 263°,9. A cause de cette permanence, l'auteur pense que l'hélium est susceptible d'être employé pour la confection des thermomètres à gaz pour la détermination des basses températures.

*Action de quelques composés hydrogénés sur le chlorure de thionyle.* — A. BESSON (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 884). — L'acide iodhydrique décompose le chlorure de thionyle à froid suivant l'équation suivante :



L'hydrogène sulfuré donne, dans les mêmes conditions, de l'acide sulfureux, du soufre et du chlorure de soufre.

<sup>(1)</sup> FRANKLAND et WHARTON, *Journ. Chem. Soc.*, t. 59, p. 1309 ;

WALDEN, *Zeitschr. Phys. Ch.*, t. 17, p. 264 ;

GOLDSCHMIDT et FREUND, *Id.*, t. 14, p. 394 ;

WELT, *Ann. Chim. Phys.*, 7<sup>e</sup> série, t. 7, p. 142 ;

RAUATZER, *Thèse, Zurich*, p. 25 (1896) ;

GUYE et FAYOLLAN, *Bull. Soc. chim.*, 3<sup>e</sup> série, t. 13, p. 202 (1895) ;

GUYE et CHAVANNE, *Id.*, 3<sup>e</sup> série, t. 15, p. 177 ;

GUYE et CHAVANNE, *Id.*, 3<sup>e</sup> série, t. 15, p. 194.

Dans l'action de l'hydrogène phosphoré, il s'est formé  $\text{POCl}_3$  et  $\text{PSCI}_3$  et un résidu complexe dont l'auteur n'a pu isoler de composé défini.

*Sur la chaleur de formation de l'acide sélénique et de quelques séléniates* (RENÉ METZNER, *Comptes Rendus*, t. 123, p. 998). — Nous avons indiqué antérieurement (*Rev. Phys. et de Chim.*, 1<sup>re</sup> année, p. 27) le procédé indiqué par M. Metzner pour préparer l'acide sélénique pur. Ce chimiste vient de déterminer quelques données thermochimiques de cet acide.

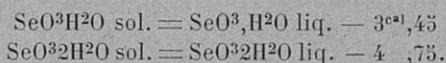
*Chaleur de saturation :*

	Thomsen	Metzner
Soude ..	$\text{SeO}_3$ diss. + $\text{Na}_2\text{O}$ diss. = $\text{Na}_2\text{SeO}_4$ dissous + 30 <sup>cal</sup> ,39	+ 31,19
	$\text{SeO}_4\text{Na}_2$ diss. + $\text{SeO}_3$ diss. = biséléniate diss. — 0 ,86	— 0,7
Potasse	$\text{SeO}_3$ diss. + $\text{K}_2\text{O}$ diss. = $\text{K}_2\text{SeO}_4$ diss.....	+ 31,31
	$\text{K}_2\text{SeO}_4$ diss. + $\text{SeO}_3$ diss. = biséléniate diss....	— 1,24
Baryte. — Pour $\text{BaSeO}_4$ précip. ....		+ 6,12
Oxyde de plomb. — Pour $\text{PbSeO}_4$ précip. ....		+ 19,81
Oxyde d'argent. — $\text{Ag}_2\text{SeO}_4$ précip.....		+ 18,35

*Chaleur de formation des hydrates :* M. Metzner a préparé le bihydrate pur par concentration de la solution de l'acide à l'air libre au-dessous de 210°, pour éviter la décomposition de l'acide sélénique. On refroidit à — 70° ; il se forme une masse confuse d'aiguilles qui servent à ensemencher le bihydrate liquide à 15°. On a pu aussi obtenir de très beaux cristaux fusibles à + 23°.

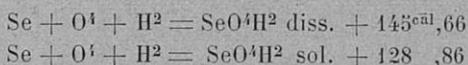
Le monohydrate a été obtenu par concentration dans le vide au-dessous de 210°. — C'est un corps cristallisé fusible à + 57°.

*Chaleur de fusion des deux hydrates :*



*Chaleur de formation du bihydrate, à partir du monohydrate et de l'eau.....* + 4<sup>cal</sup>,55

*Chaleur de formation du monohydrate :*



Ces nombres sont tous plus faibles que les nombres correspondants pour l'acide sulfurique, sauf les chaleurs d'hydratation sur lesquelles l'auteur se propose de revenir.

*Transformations de l'acide pyrophosphorique* (BERTHELOT et G. ANDRÉ, *Comptes Rendus*, t. 123, p. 776). — Dans la même séance de l'Académie des Sciences, MM. Berthelot et André ont publié un procédé de dosage de l'acide phosphorique dont il sera rendu compte plus loin (*V. Chimie analytique*), et qui leur a permis d'étudier les transformations de cet acide. Ils ont été conduits à admettre :

1° Que la solution d'acide métaphosphorique pur se transforme en acide

ortho avec une vitesse qui va en diminuant à mesure que la liqueur devient plus diluée en acide pyro.

Dans une autre série d'essais, ils ont étudié directement l'influence de la dilution sur la vitesse de transformation.

2° Les auteurs ont, en outre, recherché si dans la déshydratation graduée de l'acide ortho, il était possible d'obtenir comme terme de passage l'acide pyro avant la formation d'acide méta. Ils ont constaté que la formation de ce dernier acide commence en même temps que celle de l'acide pyro. En vertu d'une sorte d'équilibre, les trois acides peuvent exister ensemble. Une déshydratation plus profonde paraît donner lieu à des dérivés intermédiaires, dont M. Berthelot et G. André poursuivent l'étude.

**Métaux.** — *Sur les terres du groupe yttrique contenues dans les sables monazités.* — P. SCHÜTZENBERGER et BOUDOUARD (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 782). — MM. Schützenberger et Boudouard ont étudié antérieurement (*Comptes Rendus*, t. 122, p. 697) les terres du groupe yttrique extraites des sables monazités de la Caroline du Nord. Par l'application de deux méthodes de fractionnement :

1° Cristallisation fractionnée à chaud des sulfates ;

2° Décomposition partielle des nitrates par la chaleur ;

Les auteurs ont pu obtenir des portions de poids atomiques très différents, variant de 96 à 150. L'une de ces fractions présentait une constante assez grande des poids atomiques, malgré les fractionnements.

Les auteurs ont repris cette étude en l'accompagnant de déterminations spectroscopiques. Contrairement à ce que l'on pouvait supposer, les spectres de ces différentes terres se confondent avec le spectre attribué à l'yttria.

M. Schützenberger et Boudouard se proposent de revenir sur cette intéressante question et d'expliquer ces faits qui semblent en contradiction absolue.

*Sur les fluorures, les fluosels et les fluoxyels des combinaisons ammoniacales du cobalt.* — A. MIOLATI et C. ROSSI [*Atti. R. Acad. dei Lincei Roma* (5), II, p. 183].

*Sur divers haloïdes du platine.* — A. MIOLATI (*Loc. cit.*, p. 143).

*Action du chlorure ferrique sur l'or métallique.* — SILLIMAN [*Amer. Journ. Science* (4), 2, p. 293]. — Les recherches sur la solubilité de l'or précipité ont montré que dans quelques cas l'or se dissout dans l'acide chlorhydrique concentré chauffé sous pression à 150°. Il résulte des essais de l'auteur que cette solubilité serait due à la présence de petites quantités de perchlorure de fer.

*Sur l'absorption de l'oxyde nitrique par le bromure ferreux* (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 945). — M. THOMAS a étudié l'action du bioxyde d'azote sur le bromure ferreux ; il a pu constater, comme cela a été fait antérieurement par M. Gay pour le chlorure, le sulfate et le sulfate ammoniacal, que l'absorption de ce gaz se faisait en deux proportions différentes, suivant

*Revue de phys. et de chimie.*

que l'on opère au-dessous de 10° ou vers 15° à 16°. Dans le premier cas, la teneur en gaz absorbé conduit à la formule  $3\text{Fe}^2\text{Br}^4\text{AzO}$ ; dans le second, on a le composé  $\text{Fe}^2\text{Br}^4\text{AzO}$ . La solution étherée peut, dans des conditions convenables, donner naissance à un composé cristallisé dont l'auteur poursuit l'étude.

P. LEBEAU.

### CHIMIE ORGANIQUE

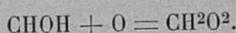
M. J.-A. MULLER (*Bull. Soc. chim.*, 3<sup>e</sup> série, t. 15, p. 1206) étudie la volatilité de l'acide lactique et de ses anhydrides à la température ordinaire dans le vide. Il ressort de cette étude que l'acide lactique est volatil à la température ordinaire et qu'il est peu entraîné par la vapeur d'eau. L'anhydride lactique est, au contraire, non volatil.

M. DELÉPINE (*Bull. Soc. chim.*, 3<sup>e</sup> série, t. 15, p. 1199; *Comptes Rendus*, t. 123, p. 888) continue ses recherches thermo-chimiques sur l'hexaméthylène tétramine. Il étudie la chaleur de saturation de cette base par différents acides, et conclut à l'existence d'un sel neutre légèrement dissocié. Il a mesuré aussi la chaleur de formation des sels à l'état solide.

M. PERDRIX (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 945) a examiné l'action du permanganate de potasse sur les alcools polyatomiques.

Il montre que, pour 1 molécule d'un alcool polyatomique quelconque en opérant en solution acide, il y a formation de 1 molécule de  $\text{CO}^2$ , de 2 molécules d'eau et d'un nombre de molécules d'acide formique variable avec l'exposant de carbone de l'alcool oxydé.

Il admet que l'oxydation du groupe fonctionnel, alcool secondaire, a lieu selon la formule :



L'auteur donne pour les différents groupes fonctionnels les équations suivantes :

Alcool primaire....	$\text{CH}^2\text{OH}$	+	20	=	$0,5\text{CO}^2$	+	$0,5\text{CH}^2\text{O}^2$	+	$\text{H}^2\text{O}$
Acide.....	$\text{COOH}$	+	0,50	=	$\text{CO}^2$	+	$0,5\text{H}^2\text{O}$		
Aldéhyde.....	$\text{COH}$	+	1,50	=	$\text{CO}^2$	+	$0,5\text{H}^2\text{O}$		
Acétone.....	$\text{CO}$	+	0	=	$\text{CO}^2$				
Carbure.....	$\text{CH}^2$	+	20	=	$\text{CH}^2\text{O}^2$				

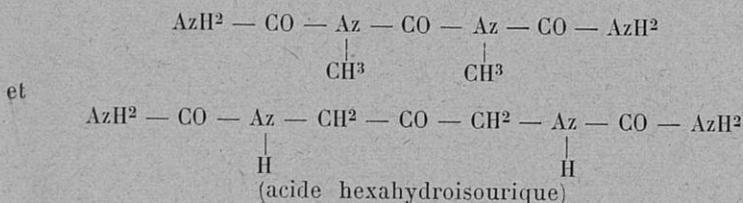
Il y a des exceptions pour les corps contenant un reste  $\text{CH}^3$  ou  $\text{CH}^2$ , qui donnent de l'acide acétique par le permanganate; il se forme aussi de l'aldéhyde.

M. CARL GOLDSCHMIDT (*Berichte*, t. 29, p. 2438) a fait réagir l'aldéhyde formique sur l'urée.

L'urée, dissoute dans HCl étendu, est additionnée de formaldéhyde; il se précipite un corps blanc, insoluble dans tous les dissolvants, de formule brute  $C^3H^{10}Az^4O^3$ . Ce corps est formé de 2 molécules d'urée, plus 1 molécule de formaldéhyde avec élimination de  $2H^2O$ .

Sa précipitation est assez complète pour servir au dosage de l'urée.

L'auteur ne se prononce pas sur la constitution du corps et hésite entre les deux formules :



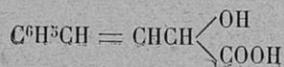
M. OTTO-W. SCHULTZE (*Berichte*, t. 29, p. 2287) s'occupe de l'action de l'hydroxylamine sur les corps nitrés. — Il étudie d'abord le trinitrobenzol, et isole par l'action de l'hydroxylamine en solution alcaline un corps :

$C^6H^3 \begin{cases} (AzO^2)^2 \\ Az^2O^2H \end{cases}$  cristallisable dans l'éther acétique en beaux cristaux fusibles à  $184-185^\circ$ .

L'hydroxylamine ne réagit pas sur le nitrométhane; toutefois, si l'on opère en solution alcaline, il se forme, par l'action seule des alcalis, un corps que l'auteur a identifié avec l'acide méthazonique décrit par Lecco. L'auteur étudie le sel de potassium de cet acide pour démontrer qu'il est monobasique.

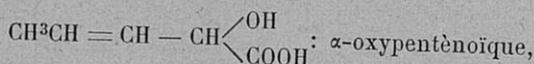
Par l'action de l'hydroxylamine sur le nitroéthane, il a obtenu un corps facilement cristallisable, fondant à  $93^\circ$  en se décomposant et en dégageant de grandes quantités de bioxyde d'azote.

M. RUDOLPH FITTIG (*Berichte*, t. 29, p. 2582) donne une méthode de transformation des  $\alpha$ -oxyacides non saturés en acides  $\gamma$ -cétoniques isomères. La cyanhydrine de l'aldéhyde cinnamique, hydratée par HCl, étendu et froid, donne l'acide phényloxyerotonique



Cet acide, par l'acide chlorhydrique étendu et chaud, se transforme en acide benzoylpropionique  $C^6H^5.CO.CH^2.COOH$ .

Avec la cyanhydrine de la crotonaldéhyde on obtient l'acide



qui se transforme en acide lévulique par HCl chaud. Cette réaction est générale, et l'auteur l'étend à tout  $\alpha$ -oxyacide possédant le groupement fonctionnel  $\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}$   $\begin{matrix} \text{OH} \\ \swarrow \\ \text{COOH} \end{matrix}$  transformable en  $\text{COCH}^2\text{CH}^2\text{COOH}$ .

F. REVERDIN (*Berichte*, t. 29, p. 2595) : *Sur la migration des atomes d'iode et les dérivés de l'anisol et du phénétoI*. — La nitration des dérivés iodés de l'anisol et du phénétoI se fait avec migration de l'atome d'iode. Le *p*-iodanisol donne l'*o*-iodo-*p*-nitranisol et le *p*-iodophénétoI, le *o*-iodo-*p*-nitrophénétoI. Cette migration n'a pas lieu avec les dérivés bromés et chlorés de l'anisol et du phénétoI.

C. GOLDSCHMIDT (*Berichte*, t. 29, p. 2307) : *Sur la préparation de la phénylhydroxylamine*. — L'auteur réduit le nitrobenzène en solution étherée par le zinc en poudre en ajoutant un peu de chlorure de calcium et chauffant trois heures au bain-marie. — Il obtient ainsi un rendement presque théorique.

C. GOLDSCHMIT (*Berichte*, t. 29, p. 2328) : *Sur quelques dérivés du pipéronal*. — L'auteur prépare la pipéronalméthylphénylhydrazone, aiguilles blanches fusibles à 85°. Il l'étudie au point de vue physiologique. Corps non vénéneux, mais n'ayant aucune propriété antinévralgique. De même, la pipéronalparaphénétididine, aiguilles blanches fusibles à 105°, est un corps vénéneux, doué de très faibles propriétés hypnotiques, et passe dans l'organisme sans se décomposer.

R. MARQUIS.

Le glycol éthylénique de Wurtz constitue encore, à l'heure actuelle, un des produits les plus coûteux de la chimie organique, malgré la simplicité relative de sa préparation, par suite des faibles rendements obtenus. MM. L. et P. HENRY (*Bull. Acad. Roy. Belg.*, 66<sup>e</sup> année, 3<sup>e</sup> série, t. 32, p. 402) proposent de faire la saponification de l'acétine éthylénique au moyen de l'alcool méthylique légèrement aqueux, en opérant sous pression; l'acide acétique qui en résulte étherifie immédiatement l'alcool méthylique avec formation d'une certaine quantité d'eau qui agit à son tour. On obtient finalement un mélange d'acétate de méthyle, d'alcool méthylique, une faible quantité d'eau et du glycol éthylénique, que l'on sépare très facilement à la colonne Lebel, étant donné la grande différence de point d'ébullition des produits formés; les auteurs proposent, en outre, de produire l'acétine dans la même opération. La préparation du glycol reviendrait alors à chauffer en autoclave à 160° pendant cinq heures un mélange de 1 molécule de dibromure d'éthylène, pour 2 molécules d'acétate de potassium, avec la quantité d'alcool méthylique à 90 0/0 nécessaire pour maintenir les deux produits en solution. Le rendement est de 92 0/0; avec l'alcool éthylique la préparation et la rectification se font moins bien; en outre, le rendement est plus faible, 86 0/0.

Pour la préparation de l'acétine, les auteurs recommandent de chauffer directement au bain d'air, pendant deux heures et demie, et de distiller ensuite, un mélange de bromure d'éthylène, d'acétate de potassium et d'un peu d'acétine provenant d'une opération précédente; le rendement est de 95 0/0; quant à la transformation directe de l'acétine en glycol sous l'influence des alcools aqueux, elle a lieu avec un rendement de 98 0/0.

M. H.-E. ARMSTRONG, dans une étude sur les terpènes, signale la formation d'un nouvel acide cétonique (*Journ. Chem. Soc.*, t. 69, p. 1397), l'acide cétonique résultant de l'oxydation du chlorocamphyrène (chlorhydrate de pinène) (1 partie) par l'acide nitrique fumant (5 parties) vers 20°. Après quarante-huit heures, le liquide acide étendu d'eau est neutralisé par de la craie; le sel de chaux, étant peu soluble à froid et à chaud, se sépare par évaporation; l'acide est mis en liberté par l'acide oxalique et la solution concentrée laisse déposer une huile qui se solidifie par refroidissement; le rendement représente 10 à 15 0/0 du poids de chlorhydrate employé. Cet acide répond à la formule  $C^{10}H^{14}O^3$ , son oxime fond à 216°, et son hydrazine à 146°. Il est faiblement soluble dans l'eau et l'éther de pétrole, très soluble dans les solvants organiques. Il est inactif même lorsqu'il est préparé avec un chlorhydrate très fortement actif.

M. PERKIN (*Journ. Chem. Soc.*, t. 69, p. 1439) poursuit son étude des composés acides des matières colorantes jaunes naturelles et particulièrement d'un certain nombre de ces composés, notamment dans le groupe de la quercitine qui les donne plus aisément; aussi cette propriété est-elle proposée par l'auteur comme moyen de distinguer ces produits des autres classes de matières colorantes jaunes non azotées jusqu'alors connues.

M. W.-J. ELLIOTT (*Journ. Chem. Soc.*, t. 69, p. 1513), en faisant agir le chloroforme et la potasse sur l'acide métamidobenzoïque, a obtenu un composé répondant à la formule:  $C^8H^7AzO^3$ , possédant des propriétés acides et des propriétés aldéhydiques mal définies; la solution neutralisée par l'ammoniaque donne avec le chlorure de baryum un précipité jaune. Ce composé est insoluble dans tous les solvants, ne donne pas de produits de condensation avec l'ammoniaque concentrée ni de dérivé bisulfite. Avec la phénylhydrazine, il y a formation d'acide amidobenzoïque et d'un composé  $C^{14}H^{12}Az^4$ , lequel, par ébullition avec les alcalis, donne également de l'acide amidobenzoïque; l'auteur explique ces faits en admettant que ce corps est la diamidodicarboxybenzoïne et répond à la formule double:  $C^7H^6AzO^2.CH(OH).CO.C^7H^6AzO^2$ , ainsi que semble le montrer l'action de l'eau à l'ébullition, qui régénère l'acide amidobenzoïque avec formation d'anhydride carbonique.

M. A.-D. JOWETT, dans une étude sur les alcaloïdes de l'aconit, donne quelques nouveaux renseignements sur l'atisine, alcaloïde extrait de l'*Aconitum heterophyllum* (*Journ. Chem. Soc.*, t. 69, p. 1518). Le procédé employé pour l'extraction consiste à épuiser la racine par un mélange d'alcool

amylique (1 volume) et méthylique (3 volumes); ce dernier est chassé au bain-marie, et l'alcool amylique est épuisé par l'acide sulfurique au centième; après deux ou trois passages en milieux acides ou alcalins, et épuisements par l'éther et le chloroforme, l'alcaloïde est purifié par précipitation fractionnée au moyen des alcalis; le rendement est très faible : 0,2 à 0,3 0/0, mais la racine ne paraît pas contenir d'autre alcaloïde que l'atisine. La solution alcoolique de la base est lévogyre, alors que ses sels sont dextrogyres; le poids moléculaire de ses principaux sels est en rapport avec sa formule  $C^{22}H^{31}AzO^2$ . Il résulte des recherches de l'auteur que l'atisine ne présente pas d'analogie étroite avec les alcaloïdes des autres espèces bien connues d'aconit (*A. napellus*, *ferox*, *japonicum*); sa molécule est en apparence moins complexe et beaucoup plus stable.

M. ENDEMANN (*Journ. Soc. Chem. Ind.*, t. 15, p. 791) propose l'emploi de la formaldéhyde comme réactif. L'auteur a remarqué que les combinaisons incolores, que donne la formaldéhyde avec les phénols, prennent des couleurs caractéristiques, lorsqu'on les traite par un agent déshydratant, tel que le chlorure de zinc ou l'acide sulfurique, colorations disparaissant par addition d'eau; c'est ainsi que le phénol donne une coloration rouge fuchsine; l'acide salicylique, rouge; l'eugénol, brun; le carvacrol, orange; le gayacol, violet; l' $\alpha$ - et le  $\beta$ -naphtol, vert; ce dernier plus foncé; le pyrogallol, rouge; le tannin ne donne pas de coloration. La réaction n'est pas confinée à la formaldéhyde: c'est ainsi que le phénol et le benzaldéhyde donnent une coloration brune.

Dans un autre ordre d'idées, si la formaldéhyde a été employée pour le décreusage de la soie, l'acide sulfurique permet de reconnaître ce traitement. La soie traitée par l'acide sulfurique concentré se colore légèrement en jaune et finalement se dissout; lorsque la solution a absorbé l'humidité, elle se teinte légèrement en violet; au contraire, la soie, soumise à l'action de la formaldéhyde, prend immédiatement une riche coloration brune, et la solution, par absorption d'humidité, passe au vert olive, puis au vert; mais la fibre, quoique perdant de la cohésion, paraît insoluble. Cependant la réaction n'a plus lieu si la soie traitée par l'aldéhyde a été soumise à des lavages répétés à l'eau chaude.

A. BROCHET.

#### CHIMIE ANALYTIQUE

*Décomposition des silicates au moyen de l'acide borique.* — JANNASCH et HEIDENRICH (*Zeitsch. anorg. chem.*, 1896, 12, 208). — La matière est traitée comme si la fusion était opérée au moyen du mélange de carbonate de soude et de potasse, en prenant les mêmes précautions. Quand la masse fondue est refroidie, on la dissout dans l'eau chaude (100 à 150 centimètres cubes d'eau pour 1 gramme de matière initiale); puis, on ajoute 50 centi-

mètres cubes d'acide chlorhydrique concentré, et l'on fait bouillir. On évapore ensuite à siccité au bain-marie. Afin de se débarrasser de l'acide borique employé, les auteurs traitent plusieurs fois la masse sèche par une solution d'acide chlorhydrique dans l'alcool méthylique préparé récemment (cette solution est obtenue en faisant passer de l'HCl sec dans de l'alcool méthylique anhydre, distillant et recueillant ce qui passe entre 66° et 80°). On chauffe de nouveau à sec au bain-marie pour entraîner l'acide borique, puis on chauffe à 110°, on lave à l'eau chlorhydrique et l'on filtre la silice insoluble. Le liquide filtré est évaporé de nouveau et traité de la même manière, afin d'en séparer la silice non insolubilisée (0,5 à 2 0/0 environ).

*Nouvelle transformation des sulfates en chlorures.* — PAUL JANNASCH (*Zeitsch. anorg. chem.*, 1896, 12, 223). — Les sulfates sont fondus avec 4 à 5 fois leur poids d'acide borique dans un creuset de platine pour chasser l'acide sulfurique. Puis, la masse fondue est privée de l'acide borique mis en œuvre en la traitant comme plus haut.

*Décomposition des silicates par l'acide fluorhydrique pur.* — H. ALLEN (*The Analyst*, 1896, 21, 87). — Afin d'obtenir de l'acide fluorhydrique pur, l'auteur fait un mélange d'acide fluorhydrique ordinaire et d'acide sulfurique à volumes égaux, qu'il place dans un creuset en platine portant un couvercle creux qu'il remplit d'eau. Dans ce creuset il place un creuset plus petit, non fermé, contenant le silicate à attaquer, légèrement mouillé avec de l'acide sulfurique. Si l'on chauffe ensuite, l'acide fluorhydrique dégagé est condensé sur la paroi refroidie du couvercle et tombe sur la matière à attaquer.

*Dosage des sucres par la liqueur de Fehling.* — KJELDAHL (*Zeitsch. anal. chem.*, 1896, 33, 344; de Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet). — Dans un ballon jaugé de 150 centimètres cubes on met 50 centimètres cubes de liqueur de Fehling et 100 centimètres cubes de la solution de sucre à titrer; l'air qui existe au-dessus du trait de jauge est chassé par un courant d'hydrogène, et le flacon est chauffé pendant vingt minutes au bain-marie bouillant. Le précipité d'oxydure de cuivre est ensuite filtré après refroidissement, puis lavé et pesé. (On peut réduire dans un courant d'hydrogène et peser le cuivre métallique.)

*Dosage du tartre et de l'acide tartrique dans le vin.* — HAAS (*Zeitsch. Nahrungsmittel Untersund Hygiene*, 1896, 2, 97). — On titre l'acidité du vin; puis, on en mesure 50 centimètres cubes dans deux capsules. Dans l'une d'elles on ajoute du carbonate de potasse en quantité suffisante pour neutraliser exactement la moitié de l'acidité; puis, on évapore les deux capsules jusqu'à ce qu'il ne reste plus que 4 centimètres cubes environ de liquide. On ajoute alors dans la capsule qui a été partiellement neutralisée 2 centimètres cubes d'acide acétique cristallisable par gramme d'acide neu-

tralisé ; puis, on additionne les deux essais de 100 centimètres cubes d'alcool à 95°, et on abandonne deux heures au repos. On filtre le précipité formé, on le lave à l'alcool, on le dissout dans l'eau chaude, et l'on dose l'acidité au moyen de potasse titrée.

L'acidité de l'essai direct est dû au tartre ; l'acide tartrique est donné par la différence d'acidité des deux essais.

*Analyse des engrais.* — A. RETTER (*Chem. Zeit.*, 1896, p. 943). — L'auteur examine les diverses méthodes employées et préconise les suivantes comme donnant les résultats les plus certains et les plus rapides :

L'acide phosphorique est précipité à l'état de phosphomolybdate d'ammoniaque, puis pesé sous cet état en adoptant la formule  $P^2O^5Mo^{24}O^{72}$  ; le facteur à employer est 4,018.

L'azote ammoniacal est entraîné suivant la méthode usuelle en employant de la lessive de soude et non pas de la magnésie qui occasionne des causes d'erreur, puis dosé par liqueurs titrées.

L'azote organique est dosé par le procédé Kjeldahl en ajoutant de l'acide phosphorique et du mercure.

Quant à la potasse, l'auteur conseille d'employer la méthode de Fresenius dans toute sa rigueur.

*Dosage de l'amidon.* — D<sup>r</sup> HANOW (*Chem. Zeit.*, 1896, p. 945). — Dans un article consacré aux progrès de l'industrie de l'amidon, l'auteur examine différents procédés de dosage de l'amidon étudiés par M. Stone, puis en préconise un pouvant s'appliquer directement à une partie de la plante.

Les procédés essayés par M. Stone sont les suivants :

- 1° Hydratation par HCl et dosage du glucose ;
- 2° Hydratation par  $AzO^3H$  et polarisation ;
- 3° Dissolution dans l'acide oxalique saturé pendant une heure au bain-marie et hydratation par  $AzO^3H$  et polarisation ;
- 4° Hydratation à l'acide salicylique et polarisation ;
- 5° Précipitation de l'empois par la baryte en excès et dosage de cet excès.

Le D<sup>r</sup> Hanow constate que ces méthodes ne donnent des résultats concordants que lorsqu'on se trouve en présence d'amidons purs ; les résultats divergent d'autant plus que les produits examinés renferment une plus grande quantité de matières.

La méthode employée par lui consiste dans un traitement à l'eau, sous pression si possible, puis une saccharification par de l'extrait de malt à 60-65°. Il filtre ensuite et achève l'inversion au moyen d'un acide, puis il neutralise et titre à la liqueur de Fehling.

*Recherche du fluor dans les silicates et borates.* — J. A. REISCH (*Chem. Zeit.*, 1896, p. 985). — La matière est placée, avec de l'acide sulfurique, dans un creuset en platine recouvert d'un verre de montre. Ce verre de montre porte à sa partie bombée une goutte d'eau qui se trouve dans l'atmosphère du creuset ; si l'on chauffe, l'eau condense les produits gazeux, et il se forme une auréole blanche, si l'on se trouve en présence de Fl ou de Bo. Une

petite addition d'eau permet de les distinguer, car tout est soluble dans le cas du Bo seul et insoluble pour le Fl.

*Dosage de l'or et de l'argent dans les minerais.* — P. TRUCHOT (*Ann. chim. anal. appl.*, 1896, p. 365). — La méthode est basée sur la dissolution de l'or dans de l'eau de brome et précipitation de l'or dissous par le sulfate ferreux.

On opère sur 100 à 200 grammes de minerai finement pulvérisé et grillé, on met en digestion avec de l'eau de brome saturée pendant trente-six heures; on filtre, lave, acidule par HCl, et l'on évapore jusqu'à obtention de 200 centimètres cubes environ; puis, l'on précipite par  $\text{FeSO}_4$  à chaud.

Quant à l'argent, on dissout le bromure d'argent formé dans du chlorhydrate d'ammoniaque, et l'on dose par une méthode connue.

*Caractérisation des alcaloïdes par leurs précipités micro-cristallins.* — M. VADAM (*Journ. Pharm. Chim.*, 6<sup>e</sup> série, t. 4, p. 48). — L'auteur, se plaçant au point de vue des recherches toxicologiques des alcaloïdes, présente une méthode scientifique s'appuyant sur les formes cristallines, examinées au microscope, de plusieurs combinaisons du même alcaloïde.

Les réactifs signalés dans la note sont : 1<sup>o</sup> L'iodo-mercurate de potassium; 2<sup>o</sup> l'iodure de potassium iodé; 3<sup>o</sup> une solution saturée d'acide picrique; 4<sup>o</sup> chlorure d'or à 1/20; 5<sup>o</sup> chlorure de platine à 1/20; 6<sup>o</sup> solution de phospho-antimoniate de soude; 7<sup>o</sup> solution de phosphotungstate de soude; 8<sup>o</sup> iodure de cadmium à 1/10; 9<sup>o</sup> solution saturée de bichromate de potassium; 10<sup>o</sup> solution saturée de ferrocyanure de potassium; 11<sup>o</sup> solution saturée de ferricyanure; 12<sup>o</sup> nitroprussiate de soude à 1/10.

Ce travail n'étant pas terminé, l'auteur n'a pas encore donné de résultats d'analyses faites avec ces données, mais il espère le pouvoir faire sous peu.

*Dosage de la caféine.* — A. DELACOUR (*Journ. Pharm. Chim.*, 6<sup>e</sup> série, t. 4, p. 490). — Le mode opératoire préconisé est le suivant :

Faire bouillir pendant dix minutes dans un ballon jaugé de 100 centimètres cubes 2 grammes de matière (thé, café) avec 80 à 90 centimètres cubes d'eau distillée; laisser refroidir, ajouter 4 centimètres cubes de sous-acétate de plomb, compléter à 100 centimètres cubes, agiter et filtrer.

Prendre ensuite 50 centimètres cubes du liquide filtré, et les agiter dans une boule à robinet avec 20 à 25 centimètres cubes de chloroforme après avoir ajouté 10 à 15 gouttes d'acide acétique. Faire quatre traitements au chloroforme, et évaporer lentement, afin d'éviter l'entraînement de la caféine. Peser le résidu sec.

*Dosage direct de l'alcool éthylique dans des solutions de 1/500 à 1/3000.* — M. NICLOUX (*Comptes Rendus de la Société de Biologie*, 10<sup>e</sup> série, t. 3, p. 841). — La réaction est basée sur la réduction du bichromate par l'alcool en présence d'acide sulfurique. La coloration verte indique qu'il

y a excès d'alcool ; si la nuance est jaunâtre, c'est qu'il y a du bichromate en excès.

Le mode opératoire est le suivant : on prépare des solutions types d'alcool  $\frac{1}{500}$ ,  $\frac{1}{666}$ ,  $\frac{1}{1.000}$ ,  $\frac{1}{1.500}$ ,  $\frac{1}{2.000}$ ,  $\frac{1}{3.000}$  ; puis, une solution de bichromate à 20 grammes par litre. A 5 centimètres cubes de chacune des solutions on ajoute dans des tubes à essais 2 à 3 centimètres cubes d'acide sulfurique concentré pur, puis 2 centimètres cubes de bichromate pour 5 centimètres cubes de la solution au  $\frac{1}{500}$ , 4<sup>cm</sup>3,5 de bichromate pour 5 centimètres cubes de la solution au  $\frac{1}{666}$ , 1 centimètre cube de bichromate pour 5 centimètres cubes de la solution au  $\frac{1}{1.000}$ , etc. On obtient ainsi 6 tubes dont les solutions sont vert jaunâtre, ce qui est facile à contrôler en prenant 1<sup>cc</sup>,9, 1<sup>cc</sup>,4, 0<sup>cc</sup>,9, etc., de bichromate avec les solutions au  $\frac{1}{500}$ ,  $\frac{1}{666}$ ,  $\frac{1}{1.000}$ , etc., auquel cas la solution est verte.

On opère de même sur la solution à doser, en répétant la réaction autant de fois qu'il est nécessaire pour obtenir la coloration vert jaunâtre ; la recherche de cette teinte est facilitée par la correspondance aux tubes témoins pour lequel la quantité de bichromate est la plus voisine.

Soit  $n$  le nombre de centimètres cubes de bichromate employés. On aura : alcool absolu par centimètre cube de la solution  $\frac{n}{1.000} = 0^{\circ},n$  (alcoomètre de Gay-Lussac), puisque 1 centimètre cube de la solution de bichromate à 20 grammes par litre correspond à 0,001 d'alcool absolu, soit 0<sup>o</sup>,1 (alcoomètre de Gay-Lussac).

MM. BORDAS et DE RACZKOWSKI (*loc. cit.*, p. 972) ont pratiqué avec succès cette méthode, mais l'ont très légèrement simplifiée en ne se servant pas des 12 tubes témoins faits avec les solutions types d'alcool (1). Le mode opératoire reste identique.

Nous pensons, comme l'auteur, que le procédé indiqué peut rendre des services dans de nombreux cas, à la condition qu'il n'y ait pas d'autres corps réducteurs en présence, qui viendraient fausser les dosages ; il faut donc être bien certain d'avoir des solutions d'alcool pur, au moins en tant que corps n'agissant pas sur le bichromate de potassium.

*Caractérisation et extraction des acides citrique et malique.* — M. LINDET (*Bull. Soc. chim.*, 3<sup>e</sup> série, t. 43, p. 4160). — L'auteur a constaté qu'une

(1) L'usage des tubes témoins qui rendent le dosage plus commode est particulièrement recommandé, il permet en effet à l'œil de ne pas prendre pour vert une solution encore vert jaunâtre, empêchant ainsi deux à trois essais inutiles lorsqu'on se trouve au voisinage du nombre de centimètres cubes de bichromate nécessaire. (Communication particulière de M. Nicloux à la Rédaction.)

solution méthylique d'acide citrique était précipitée presque complètement par la quinine ; l'acide malique est précipité dans les mêmes conditions par la cinchonine. Les précipités sont constitués par des citrates et malates acides. La méthode de séparation est basée sur la précipitation de l'acide citrique en premier lieu, puis la séparation ultérieure de l'acide malique. Il est ensuite facile de régénérer les acides combinés aux alcoïdes en traitant la solution aqueuse par l'ammoniaque, ajoutant du sous-acétate de plomb et précipitant le plomb par l'hydrogène sulfuré.

*Sur le dosage des acides lactique et succinique libres dans les vins.* — J.-A. MULLER (*Bull. Soc. chim.*, 3<sup>e</sup> série, t. 15, p. 1203). — L'auteur a constaté que, dans le dosage ordinaire de l'acide succinique par épuisement par l'éther absolu de l'extrait dans le vide, l'acide lactique passait en majeure partie avec l'acide succinique. Il a, en outre, remarqué que le lactate de baryum était soluble dans l'alcool à 80-83 0/0, tandis que le succinate y était presque complètement insoluble.

Sur ces remarques, M. Muller a fondé une méthode de dosage qui consiste à épuiser l'extrait sec dans le vide du vin par l'éther dans un appareil à épuisement pendant six heures. On distille l'éther, puis on dissout le résidu dans l'eau et on le titre à chaud avec une solution de baryte en se servant de la phénolphthaléine comme indicateur. On évapore le liquide saturé au bain-marie, et l'on reprend le résidu par 5 centimètres cubes d'eau chaude que l'on additionne de 25 centimètres cubes d'alcool absolu. On filtre, puis on lave à l'alcool à 80°. On dose alors le baryum dans le résidu et dans la solution.

L'auteur constate ensuite que les chiffres obtenus sont trop faibles pour l'acide lactique, ce qui est dû à la volatilisation de cet acide à la température ordinaire et dans le vide, ainsi qu'il le montre dans une note suivante (Voir p. 136).

Ceux de l'acide succinique sont un peu faibles, mais les différences sont moindres que pour l'acide lactique.

Le même auteur donne, dans une autre note (*Bull. Soc. chim.*, 3<sup>e</sup> série, t. 15, p. 1210) des résultats de dosage d'acide lactique dans des vins d'Algérie qui en contiennent des doses considérables (dans quelques échantillons il y en a jusqu'à 3<sup>es</sup>,5 à 4<sup>es</sup>,5), quoique renfermant des quantités normales de glycérine et de tartre.

L'auteur suppose que le ferment de la tourne qui était contenu dans ces vins a d'abord dédoublé une partie plus ou moins grande du sucre de raisin contenu dans le vin en acide lactique, ce qui est particulièrement dangereux en Algérie où la température empêche souvent la fermentation alcoolique de se faire totalement et favorise ensuite le développement du ferment de la maladie.

*Recherches sur l'acide pyrophosphorique. Dosage de cet acide.* — BERTHELOT et ANDRÉ (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 773). — Les auteurs précipitent l'acide pyrophosphorique par un mélange de chlorure magnésien, de

chlorhydrate et d'acétate d'ammoniaque en présence d'un excès notable d'acide acétique en faisant digérer pendant trois à quatre heures dans un bain-marie bouillant; le pyrophosphate de magnésie se précipite, tandis que le phosphate normal demeure dissous. La composition du précipité étant variable au point de vue de sa teneur en magnésie, on transforme l'acide pyro en ortho au moyen d'acide azotique étendu à l'ébullition pendant une heure. On précipite alors l'acide orthophosphorique à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien par les procédés ordinaires.

Dans le cas où il y a de l'acide méta, la méthode cesse d'être applicable; en général, certains dérivés de cet acide fournissent des sels magnésiens insolubles dans l'acide acétique.

*Analyse du cuivre industriel par voie électrolytique.* — A. HOLLARD (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 4063). — L'auteur indique de doser électrolytiquement le cuivre en solution sulfonitrique dans des conditions bien déterminées.

*Dosage de l'acide phosphorique dans les eaux potables.* — C. LEPIERRE (*Bull. Soc. chim.*, 3<sup>e</sup> série, t. 15, p. 4213). — Après avoir constaté que les méthodes de pesée du phosphomolybdate d'ammoniaque ne donnaient que des résultats peu satisfaisants, l'auteur propose une méthode colorimétrique dont il a vérifié la valeur.

Il prépare des tubes types contenant de 0 à 50 centimètres cubes de solution de sel de phosphore à 0<sup>gr</sup>,075 par litre et 2 centimètres cubes de solution molybdique ordinaire, chaque tube ramené au volume de 52 centimètres cubes par addition d'eau.

En se servant de ces types, on peut doser l'acide phosphorique contenu dans l'eau; pour cela, on évapore 1 litre d'eau dans une capsule de platine avec un peu d'acide nitrique; on chauffe à plusieurs reprises avec  $AzO^3H$ , pour éliminer toute la silice; on reprend par de l'eau azotique; on introduit la solution dans un tube semblable à ceux des types, de façon à faire 50 centimètres cubes avec les eaux de lavage. On ajoute 2 centimètres cubes de liqueur molybdique, et on compare avec les types.

On a ainsi une grande exactitude pour les analyses d'eaux potables.

La cause d'erreur due à la présence de la silice est faible parce que la teinte jaune du silicomolybdate ne se développe que lentement, tandis que celle du phosphomolybdate est presque instantanée et, de plus, la nuance est différente.

#### CHIMIE BIOLOGIQUE

M. HANRIOT (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 753 et 833) a reconnu que le sérum du sang de l'homme, du chien, du cheval, du bœuf, de l'âne, du veau, du mouton, du cobaye et du lapin, contient un *ferment soluble particulier*, la *lipase*, capable de saponifier les graisses à froid. Ce ferment agit

surtout en milieu neutre ou légèrement alcalin, il persiste fort longtemps dans le sérum sans que son activité diminue notablement; la chaleur le détruit. Le foie et le pancréas en contiennent beaucoup; au contraire, la lymphe, le tissu musculaire, les capsules surrénales, le testicule, le corps thyroïde et la rate en sont à peu près dépourvus. L'ablation (incomplète) du pancréas chez le chien ne paraît pas avoir d'influence sensible sur la production de la lipase; ce ferment ne paraît pas non plus provenir des globules, puisque du sang frais, additionné d'oxalate de potassium et centrifugé immédiatement, fournit un plasma aussi riche en lipase que le sérum obtenu par évagulation lente du même sang. Le rôle de la lipase dans l'organisme consisterait à solubiliser les réserves graisseuses et à les remettre ainsi en circulation. Il y aurait donc lieu de distinguer dans les actes de dénutrition, l'action lipasique dont il vient d'être parlé et l'action lipolytique, qui appartient seulement aux globules sanguins et qui a pour résultat l'oxydation complète des graisses à l'état d'eau et d'acide carbonique.

R. CAMBIER.

#### CHIMIE AGRICOLE

Un certain nombre de problèmes généraux de la physiologie végétale ont vu leur étude se poursuivre pendant le mois dernier.

M. Etard, d'après ses travaux précédents sur la chlorophylle, croit qu'il existe plusieurs pigments verts, non seulement dans les diverses familles végétales, mais encore dans la feuille d'une même espèce, les chlorophylles ayant certainement un noyau absorbant commun; les groupes qui s'y ajoutent ou s'en retranchent peuvent cependant modifier le nombre, la disposition et l'intensité des bandes obscures. Dans une note sur le *spectre des chlorophylles*, M. ETARD (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 824) a étudié l'influence de divers facteurs sur ces spectres. Il a vu que la concentration et l'épaisseur du liquide observé agissaient en empâtant les spectres, que le meilleur dissolvant pour l'observation spectrale était le sulfure de carbone; enfin, les chlorophylles de deux plantes différentes montraient un spectre différent.

M. R. BOULHAC donne (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 823) une note sur la *fixation de l'azote atmosphérique par l'association des algues et des bactéries* et montre que la réunion de la *Schizothrix lardacea* et de l'*Ulothrix flaccida* avec le *Nostoc punctiforme* permet le développement simultané des deux espèces dans un milieu nutritif exempt d'azote en tirant ce dernier élément du gaz ambiant; enfin que, comme le *Nostoc*, les bactéries fixatrices d'azote peuvent vivre dans une solution contenant  $\frac{1}{40.000}$  d'acide arsénique.

M. MAQUENNE donne (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 898) la valeur de la *pression osmotique dans les graines germées*, en faisant usage de la cryoscopie appliquée aux sucs extraits par pression des graines mises en expérience, ainsi qu'il l'a fait précédemment pour les betteraves.

M. TH. SCHLESING publie (*Comptes Rendus*, t. 123, p. 919) le *dosage de l'acide nitrique dans les eaux de la Seine, de l'Yonne et de la Marne pendant les dernières crues* et compare ces déterminations à celles faites pendant la crue de 1876.

M. L. LINDET signale (*Bull. Soc. chim.*, 3<sup>e</sup> série, t. 15, p. 1163) un nouveau mode de *dosage d'amidon dans les graines des céréales*, en isolant cet amidon en nature, en dissolvant le gluten qui l'accompagne par l'action d'une solution de pepsine chlorhydrique. Ce procédé, essayé sur des blés, des avoines, des orges et des malts, a donné de bons résultats.

---

## INDUSTRIES DIVERSES

---

### ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE

M. ROUTIN (*Écl. Électr.*, n<sup>o</sup> 47), sur le *Calcul des canalisations*, en se plaçant dans le cas d'un réseau électrique destiné à un transport d'énergie avec un certain nombre de circuits secondaires alimentés par des transformateurs, établit que, lorsqu'on consent à une perte globale déterminée, la répartition des pertes élémentaires la plus économique exige que la densité du courant soit constante en tous les points.

MM. LAHMEYER et C<sup>o</sup> (*Elektrot. Zetsch.*) montrent à l'Exposition Industrielle de Berlin une *dynamo à trois fils avec collecteur unique*, qui présente une disposition assez originale. C'est une machine à 8 pôles, qui sont, en suivant la circonférence, successivement nord, nord, sud, sud, nord, nord, sud et sud; les pôles de même nom sont donc accouplés deux à deux. L'induit a la forme ordinaire d'un induit à 4 pôles, avec, au collecteur, 4 balais couplés deux à deux électriquement, qui permettent de brancher deux fils de ligne ayant entre eux une différence de potentiel de 220 volts. Un balai supplémentaire frotte sur le collecteur entre 2 quelconques des balais et est relié, d'une part, aux électros entre deux pôles de même nom, et, d'autre part, à un fil de ligne qui constitue le fil neutre.

*The Electrical Engineer* (n<sup>o</sup> 445) signale une découverte de M. JOHN-F. KELLY, de la « Stanley Electric Mfg. C<sup>o</sup> », à Pittsfield, qui consiste en un

*fer nonhystérétique*. Il paraîtrait qu'une proportion de 0,0235 0/0 de silice ajoutée au fer pur du commerce suffirait pour supprimer les échauffements qui s'y produisent sous l'influence des courants alternatifs, du fait seul, bien entendu, de l'hystérésis.

M. J. RODET (*Ind. Électr.*, n° 118) étudie l'*asymétrie des conducteurs dans les circuits à courants triphasés*; il considère le cas où sur deux des fils sont branchés des appareils d'utilisation fonctionnant avec des courants alternatifs ordinaires, indépendamment du service régulier des courants triphasés. Après avoir établi les formules qui permettent de calculer les différents éléments d'une installation mixte de ce genre, l'auteur les applique à une série de cas particuliers où le rapport de la puissance du courant alternatif à celle du courant triphasé varie de 5 à 1, et résume les résultats dans un tableau à double entrée.

MM. FOSTER et B.-A. ALDEN (*Écl. Électr.*, n° 49; *Street-Railway Journal*) donnent, sur l'*emplacement des fils à trolley aux courbes*, une méthode graphique très pratique; on sait que, pour que le trolley ne quitte pas le fil, il faut que le plan vertical passant par le trolley soit tangent au fil dans toutes ses positions; la méthode qu'ils indiquent permet de déterminer cette courbe par approximations successives.

PAUL BARY.

### ÉLECTROCHIMIE

M. COWPER-COLES (*Écl. Électr.*, 14 novembre) a imaginé un *procédé de galvanisation continue* des fils métalliques. En sortant des dévidoirs, le fil passe sur des galets d'ébonite, dans un tube contenant l'électrolyte. A l'aide de balais appuyés par des poids, ces fils sont mis en communication avec le pôle négatif de la dynamo, le tube étant relié au pôle positif.

M. SHERARD COWPER-COLES (*Soc. of Chem. Industry*, Londres, octobre; *Elect. Rev.*, n° 990, p. 619) donne également des résultats pratiques sur le *dépôt électrolytique du zinc*. Plusieurs auteurs recommandent, pour le zincage, une densité de courant de 1,6 à 2,15 ampères par décimètre carré de la surface anodique et une force électromotrice aux bornes du bain électrolytique de 3 volts. La solution employée comme électrolyte peut être le sulfate, le chlorure ou l'acétate additionnés de chlorure ou d'acétate ammoniques. Hermann a proposé l'addition de sulfates alcalins ou de terres alcalines à une solution faible de sulfate de zinc. L'auteur a obtenu les meilleurs dépôts avec une solution composée de 1.134 grammes de sulfate de zinc (densité, 1,177 — 19 0/0 de sulfate cristallin), 141<sup>gr</sup>,7 de sulfate ferreux et 4,543 gr. d'eau. Les anodes sont en plomb. Il est nécessaire d'introduire le sel de fer à l'état ferrique pour éviter un dépôt de fer: l'hydrogène le réduit à la cathode en sel ferreux, qui est de nouveau converti en sel ferrique par l'oxygène qui se dégage à l'anode: la production de zinc

spongieux est ainsi considérablement réduite. L'adhérence des minces dépôts obtenus en solution acide et dans les meilleures conditions dépend essentiellement de la propreté de la surface qui doit les recevoir. Un dépôt de zinc un peu épais sur le fer et l'acier n'est pas très adhérent, ni très uniforme. Pour lever cette difficulté, on peut d'abord déposer du mercure sur le fer, électrolytiquement, ce métal ne s'amalgamant pas directement; mais, dans ce cas, le dépôt de zinc peut être percé de petits trous. M. Cowper-Coles a montré qu'on pouvait obtenir le zinc sans piqûres et très ductile, présentant les propriétés du zinc laminé plutôt que du zinc coulé, en maintenant la teneur de la solution constante, pratiquement par addition de poudre de zinc. D'après les travaux du Post-Office, le fer, ainsi couvert de zinc, résiste aussi bien que le zinc à l'action du sulfate de cuivre saturé. L'auteur appelle l'attention sur les difficultés qu'on rencontre ordinairement dans l'électro-zincage, principalement pour les pièces de forme irrégulière, et décrit une installation d'électrolyseurs permettant la régénération et la circulation du liquide: elle demande un courant de 4.000 ampères sous une différence de potentiel de 7 volts.

Nous avons cité, dans le numéro de décembre (p. 89), une usine établie en Amérique, à Perth-Amboy (N.-J.) pour le *raffinage électrolytique du cuivre et de l'argent*. Il nous a paru intéressant d'y revenir en détail. Cette installation de la GUGGENHEIM SMELTING COMPANY (*Elect. Rev.*, n° 992, p. 692) produit annuellement 10.000 tonnes de cuivre et 850<sup>kg</sup>,483 d'argent environ.

1° *Générateurs*. — La chaufferie comprend 5 chaudières Babcock et Wilcox de 125 chevaux chacune. Dans la partie réservée au traitement du cuivre commercial deux machines à vapeur à triple expansion Porter Allen tournant à 250 tours par minute actionnent deux dynamos à 8 pôles de 180 kilowatts chacune (1.500 ampères-120 volts): ces dynamos ont une armature à anneau et sont excitées en shunt. Dans la fabrique des cathodes, une machine à vapeur Westinghouse de 25 chevaux met en mouvement une dynamo tétrapolaire de 12 kilowatts (1.000 ampères-12 volts). L'excitation indépendante est donnée par un circuit à 110 volts. Pour le traitement de l'argent, une dynamo fournit un courant de 200 ampères sous un voltage d'environ 90 volts. Il y a, en outre, une dynamo de 40 kilowatts-110 volts pour l'éclairage et deux machines tétrapolaires de 40 kilowatts pour actionner un nombre considérable de moteurs électriques dont la puissance varie de 7,5 à 50 chevaux, deux élévateurs Otis, une grue Shraw et des agitateurs dans les bains de désargentation.

2° *Préparation des cathodes*. — Le cuivre est déposé sur des cathodes spécialement préparées dans des bains autres que ceux d'électrodéposition. 30 cuves de 2<sup>m</sup>,60 de long, 0<sup>m</sup>,91 de profondeur et 0<sup>m</sup>,76 de largeur, recevant le courant par des conducteurs de 8 centimètres carrés de section, sont disposées pour cet office. Les feuilles de cuivre laminé qui servent à former les cathodes ont 0<sup>m</sup>,25 d'épaisseur et peuvent recevoir un dépôt de 1 millimètre.

3° *Bains électrolytiques pour le raffinage du cuivre commercial*. — Ils sont

disposés en gradins, pour faciliter la circulation et le renouvellement du liquide; il y a une dénivellation de 5 centimètres entre chaque rangée de cuves : un trop-plein règle l'écoulement pour que l'électrolyte garde la même composition. Celui-ci est formé de 16 0/0 en poids de sulfate de cuivre en cristaux et de 5 0/0 d'acide sulfurique libre. Chaque cuve contient 22 anodes et 23 cathodes. Les anodes formées du métal à traiter provenant de la fonte brute et de la concentration pour matt ont 0<sup>m</sup>,76 de long, 5 centimètres de large, 3 centimètres d'épaisseur. Il y a 360 cuves montées en séries par groupes de deux : elles ont 3 mètres de long, 0<sup>m</sup>,91 de profondeur et 0<sup>m</sup>,76 de large.

Les conducteurs cathodiques dans un bain, par suite de cette disposition, deviennent anodiques dans le bain suivant : cathodes et anodes dans un même bain sont distantes de 3<sup>m</sup>,1. Les supports d'électrodes sont soutenus par des barres de bois disposées entre les rangées de cuves : le courant arrive au bain extrême, ou passe d'un groupe de bacs au groupe contigu par des conducteurs extérieurs de 11<sup>cm</sup><sup>2</sup>,3 de section. La densité de courant est environ 1,07 ampère par décimètre carré (les deux côtés de l'anode compris) ; elle varie avec la richesse de l'anode en métaux précieux. Si le cuivre est très pur, on peut atteindre 2,15 ampères ; sinon, une trop forte densité de courant laisse de l'argent dans le cuivre. Le voltage dépend de la résistance chimique des bains, des conducteurs et des électrodes. Quatre bains ne fonctionnant pas convenablement, on a trouvé, pour les 356 restant, de 117 à 120 volts avec une intensité de 1.500 ampères.

4° *Traitement pour l'extraction de l'argent et de l'or.* — Le cuivre raffiné à Perth-Amboy est riche en métaux nobles. Une tonne peut contenir parfois jusqu'à 17 kilogrammes d'argent et 113<sup>gr</sup>,39 d'or. Si l'on prend une densité de courant suffisante, ces métaux sont précipités au fond des cuves avec les impuretés, telles que le bismuth et l'antimoine. Les boues sont alors traitées par des procédés chimiques de réduction qui augmentent la teneur en or et argent. On les sépare ensuite électrolytiquement. Le procédé employé est celui du D<sup>r</sup> B. Mœbius. Sans le rappeler, disons que sa particularité est l'emploi d'une cathode annulaire d'argent pur de 38<sup>cm</sup>,1 de large, 78<sup>cm</sup>,7 de long, pesant 18<sup>kg</sup>,143, recevant un mouvement de rotation d'une vitesse de 91 centimètres par minute ; les anodes, montées en parallèle, ont 0<sup>m</sup>,30 de long, 7<sup>cm</sup>,6 de large et 1<sup>cm</sup>,25 d'épaisseur et contiennent 2<sup>kg</sup>,835 d'argent et de 83<sup>gr</sup>,038 à 227<sup>gr</sup>,196 d'or. L'électrolyte est de l'acide nitrique à 38° Baumé, ayant dissous l'argent granulé, un peu de nitrates de sodium et de cuivre. Enfin, il y a 8 groupes de 6 bacs, soit 48 cuves en séries, de 4<sup>m</sup>,34 de long, 0<sup>m</sup>,40 de large et 2<sup>m</sup>,10 de haut, comprenant 24 compartiments anodiques ; l'anode étant entourée d'un diaphragme en mousseline, l'or se dépose avec le bismuth, etc..., et peut être extrait par les moyens chimiques ; la cathode se trouve à 1<sup>cm</sup>,25 au-dessous du diaphragme.

M. SWINBURNE (*Elect. Rev.*, n° 992, p. 715) expose la différence qui existe dans les procédés de raffinage du cuivre entre le couplage des électrodes en  
*Revue de phys. et de chimie.*

*série ou en parallèle.* Dans le couplage en parallèle il y a un trop grand nombre de contacts et, quand une cuve prend seulement une fraction de volt aux bornes, une grande partie de l'énergie peut être dissipée par les contacts imparfaits. L'arrangement en série simplifie beaucoup les connexions, mais son grand avantage vient de ce qu'il nécessite moins de métal dans les cuves pour libérer une quantité donnée de cuivre. En effet, le prix du cuivre raffiné devra augmenter de l'intérêt du prix du métal qui se trouve dans les bains et qui représente un capital inactif.

Pour une usine qui fabrique 1.000 tonnes par mois avec une densité de courant de 0,54 ampère par décimètre carré, il y a 2.000 tonnes dans les bains, ce qui fait 3.000.000 de francs, à 1.500 francs la tonne. En comptant l'intérêt à 6 0/0 l'an, cela majore le prix de la tonne de cuivre de 15 francs. Il n'est pas non plus indifférent au point de vue commercial que le cuivre soit dans les bacs ou en magasin : le premier n'est pas livrable, et, si le stock de cuivre brut doit régulariser la production de l'usine, le stock de cuivre raffiné doit parer aux demandes les plus soudaines.

L'auteur rappelle les usines de Bridgeport dans le Connecticut, la plus importante des États-Unis, et d'Anaconda, qui ont réalisé de façons diverses et ingénieuses le couplage en série ; on pourrait peut-être perfectionner, dans le sens indiqué, l'arrangement en parallèle, en amenant les anodes à être plus petites. Mais cela est à chercher, ainsi qu'une méthode permettant de séparer complètement le cuivre raffiné de l'antimoine.

*L'extraction électrolytique de l'or des dissolutions cyanurées* (Éclair. Élect., 14 novembre) se fait en dissolution de soude à 5 0/0 avec une plaque de zinc. La cathode est en copeaux ou en toile métallique, présentant une grande surface : c'est là la caractéristique du procédé.

M. LUNGE (*Zeitsch. für Electrochemie*, 20 octobre), parlant de *l'électrolyse des chlorures*, montre comment cette industrie s'est développée en Allemagne dès 1884, époque où Høpfner fonda la première usine, et comment les fabriques se sont placées près des mines de charbons, la force motrice hydraulique faisant défaut.

M. SWINBURNE (*Elect. Rev.*, n° 992, p. 713) se livre à quelques considérations sur la *production de la soude caustique et du blanchiment par électrolyse*. Il montre que les procédés directs d'obtention de soude ne diffèrent que par les diaphragmes poreux et que le procédé indirect au mercure n'est nullement dangereux pour les ouvriers ; car, s'étant occupé de la fabrication des lampes à incandescence, pendant plusieurs années, il n'a jamais observé le plus petit effet d'insalivation ; à plus forte raison cela sera-t-il lorsque le mercure sera sous un liquide, comme c'est le cas du procédé.

Pour le blanchiment, les difficultés viennent de l'attaque des anodes et du mélange de l'acide carbonique au chlore. L'auteur a trouvé qu'on peut faire passer le mélange des gaz sur de la poudre de blanchiment, qui retient l'acide carbonique jusqu'à ce qu'elle soit convertie en carbonate

de chaux. Peut-être aussi, mais cela est très douteux, l'acide carbonique peut-il déplacer l'acide hypochloreux qui se combinerait avec la chaux, augmentant ainsi la production en chlorure de chaux. Le procédé précédent a néanmoins été appliqué par M. C. Waite à l'usine électrochimique de Rumford Falls. Combattant les conclusions du D<sup>r</sup> Hurter, l'auteur prouve que la ionisation relative du sel et de la soude affecte bien la proportion de soude mise en liberté, par formation d'hypochlorite, mais n'atteint pas l'efficacité du courant.

MM. J. GLATZ et O. LUGO (*Elect. Rev.*, n° 991, p. 675) donnent un moyen de *recupérer la glycérine et la soude caustique des lessives de savon*. La lessive qui reste dans les savonneries et qui contient de l'alcali libre (potasse ou soude), des glycérides gras, de la glycérine libre et quelques acides gras, est soumise à l'action d'un courant électrique. L'anode est en zinc, ou de préférence en charbon. La cathode en est séparée par une cloison poreuse. Le courant décompose la soude, le sodium libéré se porte à la cathode où il est immédiatement converti en soude. Les composés de la glycérine sont décomposés, et la glycérine est ainsi mise en liberté, tandis que les matières albuminoïdes et colorantes sont rendues insolubles et sont rapidement enlevées par filtration : on distille la solution qui passe. La glycérine est assez pure pour être employée aux divers usages qu'on en peut faire, et la soude produite pratiquement utilisable dans un traitement ultérieur du savon.

C. CHÉNEVEAU.

### PHOTOGRAPHIE

L'addition de formaldéhyde à un révélateur organique augmente considérablement son pouvoir réducteur ; dans un mémoire : *Sur l'emploi des aldéhydes et des acétones en présence du sulfite de soude, dans le développement de l'image latente photographique*, MM. LUMIÈRE FRÈRES et SEYEWETZ (*Bull. Soc. chim.*, 3<sup>e</sup> série, t. 45, p. 4164) ont établi que, dans cette action le sulfite de soude était indispensable, à l'exclusion de tout autre corps à réaction alcaline analogue : acétate, phosphate neutre de soude ; par contre, la formaldéhyde peut être remplacée par la plupart des aldéhydes ou acétones. Non seulement ces corps (aldéhyde ou acétone et sulfite de sodium) sont susceptibles d'accélérer le développement, mais ils permettent de révéler l'image latente en utilisant des révélateurs à fonction phénolique en solution aqueuse sans addition d'alcali. Pour expliquer ces faits, MM. Lumière et Seyewetz admettent que le sulfite de soude et le phénol employé (hydroquinone, par exemple) donnent un phénate alcalin et du bisulfite, lequel se combine avec l'acétone.

Malheureusement ils n'ont pu prouver cette réaction d'une façon absolue, en isolant la combinaison bisulfitique d'acétone ; néanmoins, leurs

résultats expérimentaux leur permettent de supposer que cette réaction a lieu au moins en partie, étant limitée par la réaction inverse, et qu'elle se continue au fur et à mesure de la destruction du phénol dans le développement.

Enfin, les auteurs ont entrepris une série d'expériences dans le but de déterminer la valeur pratique, au point de vue du développement, des aldéhydes et des acétones en présence du sulfite de soude et de leur utilisation comme succédanés des alcalis, et ont comparé l'action de ces réactifs employés en quantités variables avec divers révélateurs : hydroquinone, acide pyrogallique, paramidophénol, paraphénylène diamine. Voici, pour l'hydroquinone, les quantités relatives qui donnent les meilleurs résultats :

Eau.....	100 gr.
Hydroquinone.....	3 »
Sulfite de sodium.....	10 »
Acétone.....	10 c. c.

Les images obtenues avec ce bain de développement sont aussi vigoureuses qu'en utilisant les carbonates alcalins.

A. BROCHET.

---

### ACÉTYLÈNE

M. E. HUBOV (*Rev. Ind.*, 7 novembre 1896, p. 446) vient d'effectuer différents essais en vue de déterminer les conditions de fonctionnement des becs Manchester avec l'acétylène. Voici les résultats trouvés, l'acétylène employé contenait 99,3 0/0 d'acétylène :

Bees donnant un pouvoir éclairant	Débit d'acétylène par carcel-heure
De 1 à 2 carcels.....	8 <sup>lit</sup> ,00
2 à 5 — .....	7 ,50
5 à 10 — .....	7 ,00
Au-delà de 10 carcels.....	5 ,36

Ce dernier chiffre est celui donné par M. Violle ; il paraît un peu faible par rapport aux autres, à moins qu'il ne s'applique à des becs de très grande puissance.

P. BARY.

---

## BIBLIOGRAPHIE

---

**Cours élémentaire de Physique** (*deuxième édition*), par M. HENRI DUFET, maître de conférences à l'École normale supérieure. 1 volume in-8° de 792 pages avec 618 figures et une planche en couleurs hors texte (Prix : 8 francs). — F. Alcan, éditeur. Paris, 1897.

Le *Cours élémentaire de Physique* de M. HENRI DUFET répond très sincèrement à son titre de cours normal. M. Dufet n'a pas voulu faire un livre sur les diverses parties de la physique, mais il a voulu faire et a fait un *livre d'enseignement* capable d'être lu et étudié avec fruit par les jeunes gens auxquels il est destiné, et on peut dire aussi par tous ceux qui s'intéressent aux solutions élémentaires et simples des phénomènes physiques.

M. Dufet a su éviter, au commencement de l'étude de la physique, les écueils souvent insurmontables et décourageants pour les élèves n'ayant pas fait encore suffisamment de mathématiques; je veux parler des notions de mécanique, ainsi que de la pesanteur. Il a rejeté toute cette partie à la fin de son livre.

C'est le premier auteur, je crois, qui, dans l'hydrostatique, étudiée élémentairement, établit nettement la différence entre les forces, d'une part, et les pressions dues aux liquides, d'autre part. — Un résumé très bien fait est celui qui touche le spectre ultra-violet, l'identité des trois radiations de même indice, la phosphorescence, la fluorescence; j'en dirai autant de l'œil, de la vision en général, de la vision des couleurs (théorie d'Young).

— L'électricité tient le tiers de l'ouvrage; elle est traitée avec beaucoup de soin. Les notions sur le potentiel débent par la définition *expérimentale* du potentiel, étant entendu qu'on ne peut pas parler à des élèves de mathématiques élémentaires de « fonction de forces ». Cette définition est déduite, d'une manière très heureuse, de la charge de la boule fixe d'une balance de Coulomb, mise en communication, à l'aide d'un fil métallique long et fin, avec le corps électrisé dont on veut définir le potentiel. — Les effets de la bobine d'induction amènent l'auteur à parler des tubes de Crookes et des rayons X.

— « L'Appendice » est des plus intéressants : M. Dufet examine la *mesure des grandeurs physiques* : grandeurs géométriques, grandeurs mécaniques, vitesse, accélération, masse, force, unités du système C. G. S. fondamentales et dérivées.

C'est alors qu'il fait comprendre que les dimensions de la masse spécifique sont M. Puis, sont examinées les grandeurs électriques : quantité d'électricité, capacité, potentiel, intensité d'un courant, résistance, quantité de magnétisme, etc... En résumé, excellent livre d'enseignement, bien écrit et très bien pensé.

PIERROTET.

**Traité élémentaire de Chimie** à l'usage des candidats au certificat d'études physiques, chimiques et naturelles et des candidats aux baccalauréats scientifiques, par MM. A. HALLER et P.-TH. MULLER, de la Faculté des Sciences de Nancy. — Première partie : **Chimie minérale**. 1 vol. in-8°, cartonné toile anglaise, de 336 pages, avec figures (Prix : 6 francs). — Deuxième partie : **Chimie organique**. 1 vol. in-8°, cartonné toile anglaise, de 205 pages avec figures (Prix : 4 francs). — Carré et Naud, éditeurs. Paris, 1897.

Ce traité de chimie élémentaire se recommande par sa clarté et sa concision. Fait en vue de répondre à un programme, il a le rare mérite de remplir parfaitement ce but. Les auteurs ont su bannir les longueurs et les détails inutiles, tout en restant complets.

La première partie, qui comprend l'exposé des lois de la chimie, de la théorie atomique, la détermination des poids moléculaires, est consacrée à l'étude des métalloïdes, des métaux et de leurs principaux composés. Un précis d'analyse très bien ordonné y est, en outre, adjoint.

La chimie organique, aujourd'hui si complexe, est réduite à sa plus grande simplicité au point de vue des développements théoriques, et les auteurs ont surtout insisté sur les corps présentant une application thérapeutique.

P. LEBEAU.

**Cours de chimie. — Travaux pratiques et manipulations de chimie**, par L. MAQUENNE. — 2 volumes, petit in-8°, de 388 et de 257 pages, du *Cours du certificat d'études physiques, chimiques et naturelles*, publié sous la direction de M. G. MANEUVRIER (Prix : 5 francs et 2 fr. 50). — O. Doin, éditeur. Paris, 1897.

Il a déjà été publié à l'usage des candidats au certificat d'études physiques, chimiques et naturelles, exigé maintenant pour suivre les cours des Facultés de médecine, un certain nombre de bibliothèques. Celle qui vient de paraître s'est adressée, pour la partie chimique, à un savant éprouvé, M. L. Maquenne ; c'est une véritable bonne fortune, non seulement pour les étudiants au « P. C. N. », mais encore pour tous les jeunes gens qui se préparent à entrer dans les diverses écoles supérieures dont les examens comportent une partie chimique.

Le *Cours de Chimie* de M. Maquenne est un véritable résumé de chimie minérale et de chimie organique ; les généralités et lois, les métalloïdes, les métaux en constituent les trois premières parties ; la quatrième partie, Chimie organique, comprend l'étude des corps de la série grasse, puis de la série aromatique et se termine par un chapitre sur les ferments figurés et solubles.

Les *Travaux pratiques et Manipulations de Chimie* comprennent d'abord les éléments de l'analyse : analyse des gaz, des sels ; analyse quantitative, volumétrique ; analyse des corps organiques ; la seconde partie, consacrée

aux manipulations proprement dites, embrasse l'ensemble des préparations, réalisables par les élèves, des divers composés des métalloïdes et des métaux et de la chimie organique ; enfin, dans un Appendice qui termine le volume, l'auteur a étudié les principaux dosages pondéraux susceptibles de se rencontrer dans la pratique ordinaire, et a donné une série de divers exercices numériques appliqués à la chimie.

Ces volumes sont bien présentés : les tableaux et les figures insérés sont très soignés ; la clarté et l'érudition, habituelles à l'auteur et qu'il a déployés dans le texte, ne le cèdent en rien aux apparences extérieures de ces livres ; toutes ces qualités sont un gage assuré du succès de cette édition.

A. HÉBERT.

**La Photographie et la Photochimie**, par M. G.-H. NIEWENGLOWSKI, *préparateur à la Faculté des Sciences*. — 1 volume in-8°, relié toile anglaise, de 284 pages, 120 gravures, et une planche en phototypie hors texte, de la *Bibliothèque scientifique internationale* (Prix : 6 francs). — F. Alcan, éditeur. Paris, 1897.

Si le *Traité de Photographie* de MM. Féry et Burais, que nous avons analysé précédemment dans cette *Revue*, était un traité franchement industriel, celui de M. G.-H. Niewenglowski est plutôt un traité d'amateur, mais d'amateur instruit, ne restant pas confiné dans la partie qui l'intéresse et cherchant à étendre le cercle de ses connaissances à tout ce qui regarde la photographie.

Après avoir étudié les principes de photochimie qui sont la base des procédés photochimiques, l'auteur passe en revue les diverses phases par lesquelles ont passé les nombreuses recherches qui ont abouti à la fixation des images, que donne la chambre noire, des objets, avec leur triple caractère de formes, de couleurs et de mouvement, et analyse les nombreuses applications de l'invention française, la plus féconde de ce siècle. Les travaux les plus récents sont analysés dans cet ouvrage ; c'est ainsi que des chapitres ont été réservés à l'*art photographique*, à la *photographie directe et indirecte des couleurs*, à la *chronophotographie* et au *cinématographe*, à la *photographie de l'invisible*, aux *rayons de Röntgen* et aux radiations qui s'en rapprochent par leurs propriétés. Les applications de la photographie à l'*astronomie*, à l'*art militaire*, aux *sciences physiques, naturelles et médicales*, à la *décoration*, etc., font aussi l'objet de chapitres spéciaux.

A. BROCHET.

**L'Acétylène** (*Historique, propriétés, fabrication et applications de*), par MM. G. DUMONT, *ingénieur des Arts et Manufactures*, et E. HUBOU, *ingénieur civil des Mines*. 1 vol. in-8°, de 124 pages, avec 41 figures. (Prix : 3 fr. 50). — Publication du journal *le Génie Civil*. Paris. 1896.

Cet ouvrage, formé par la réunion d'une série d'articles récemment parus dans *le Génie Civil*, donne l'état actuel sur la question de l'*acétylène*.

Après avoir fait l'historique de ce gaz et du carbure de calcium, les auteurs étudient la préparation de ce dernier corps et passent en revue les propriétés chimiques et physiques de l'acétylène, ses applications probables. La plus grande partie de l'ouvrage est consacrée à la description sommaire des appareils déjà nombreux servant à la transformation du carbure.

Enfin, les auteurs, faisant l'examen des critiques formulées contre l'acétylène, rappellent que, lors de l'apparition du gaz de houille, des objections analogues furent faites et que les préjugés faillirent en entraver le succès; ce qui n'a pas empêché le gaz de houille d'avoir une brillante carrière, malgré ses dangers et les accidents auxquels il est susceptible de donner lieu.

A. BROCHET.

**Association française pour l'avancement des sciences. — Deuxième partie du Compte Rendu du Congrès de Bordeaux. — 1895, 1 vol. in-4°, de 1.400 pages. — Première partie du Compte Rendu du Congrès de Tunis (1896). — 1 vol. in-4°, de 319 pages. — Au Secrétariat de l'Association, 28, rue Serpente; et chez G. Masson, 120, boulevard Saint-Germain, Paris.**

La seconde partie du *Compte Rendu du Congrès de Bordeaux en 1895* vient de paraître récemment et comprend tous les mémoires et notes qui ont été présentés à cette réunion. Nous ne relaterons naturellement que ceux intéressant la physique et la chimie, ou les sciences qui s'y rattachent.

M. le D<sup>r</sup> ANDRÉ BROCA a publié une note sur *l'élimination des forces électromotrices dans la mesure des résistances*, en employant la disposition ordinaire du pont de Wheatstone, et en opérant deux mesures en retournant la pile auxiliaire située sur une diagonale du pont.

M. G. MARGAINE étudie les *accumulateurs à navettes*, système G.-R. Blot, qui présentent les avantages suivants : charge rapide sans crainte de surcharge; élasticité du régime de charge et de décharge sans grande variation de capacité; grande utilisation spécifique de l'élément; solidité; longue durée; entretien nul; augmentation de la capacité avec le temps de fonctionnement; absence complète de déformation et de chute de matière active.

M. NEYRENEUF communique diverses expériences sur les *vibrations circulaires des cordes*.

M. MORISOT présente une *nouvelle pile* ainsi constituée : le liquide dépolarisant, composé d'acide sulfurique et de bichromate de potasse, reçoit la lame de charbon et un entonnoir court, dans lequel on a placé des cristaux de bichromate destinés à maintenir la saturation; un premier diaphragme en terre poreuse contient une solution faible de soude caustique; un second diaphragme concentrique au premier contient une solution concentrée de soude et la lame de zinc amalgamé. Constantes de la pile : force électromotrice, 2<sup>volt</sup>,4; résistance intérieure, 0<sup>ohm</sup>,8.

M. PIERRE LESAGE fait une étude sur *la formation lente, la distribution et les propriétés de la vapeur d'eau dans une enceinte fermée.*

Une pile présentée par M. JUNIUS est ainsi formée : le pôle positif est formé d'un axe en charbon, autour duquel viennent converger une série de lames entre lesquelles est placé du bioxyde de baryum ou de manganèse ; le tout est maintenu dans un vase poreux en amiante ; le pôle négatif se compose de plusieurs zincs fixés sur le couvercle en porcelaine qui ferme la pile ; enfin, le liquide excitateur est constitué par une solution de soude caustique. Constantes de la pile : force électromotrice, 1<sup>vol</sup>,63 ; résistance intérieure, 0<sup>ohm</sup>,09.

M. E. HARDY fait une communication sur *l'application des vibrations sonores et des battements qu'elles produisent à l'analyse des mélanges d'air et d'un gaz de densité différente et, en général, de deux gaz de densités différentes.*

M. le D<sup>r</sup> DARIN fait une étude sur *la mort par l'électricité.*

M. le D<sup>r</sup> BROCA donne une note sur *la sensibilité de la plaque photographique.*

M. le D<sup>r</sup> GUILLOZ présente un *nouveau focomètre.*

MM. P. JANETTAZ et GOLDBERG étudient *la dureté des matières vitreuses et cristallisées au moyen de l'usomètre.*

M. MUSSAT indique un *nouveau procédé de décollement des gélatines photographiques.*

M. DEMERLIAC étudie *la variation de volume de la benzine et de la naphthaline pendant la fusion.*

Enfin, M. Ch. FÉRY applique l'autocollimation à *la mesure des indices de réfraction*, et présente un goniomètre basé sur ces principes.

La chimie apporte sa contribution à l'œuvre commune avec les mémoires suivants :

Une note de M. DENIGÈS sur *les combinaisons mercuriques obtenues avec les alcools tertiaires et les carbures éthéniques correspondants.*

Une étude de M. MAUMENÉ sur *les sulfo et les sélénio phosphures.*

*L'essai des éprouvettes en métallurgie*, par MM. BECKER et HALPHEN.

*Diverses analyses d'échantillons authentiques de saindoux américains*, par M. J. DUPONT.

Une étude de M. BURCKER sur *l'action de l'anhydride camphorique sur le benzène en présence du chlorure d'aluminium et sur la formation d'un nouvel acide cétonique.*

Une communication de M. GLADSTONE, de la Société royale de Londres, sur *la réfraction moléculaire des sels et de leurs solutions.*

M. DENIGÈS indique trois nouveaux *réactifs des azotiques* et une *réaction colorée spécifique des chlorates.*

Une note de M. CHARON sur *divers dérivés de l'aldéhyde crotonique.*

M. J. PRAT donne l'étude et les applications des *propriétés filtrantes et clarifiantes de la silice.*

M. A. HÉBERT, sous forme d'une *contribution à l'analyse des corps gras,*

indique un nouveau mode opératoire pour mesurer la capacité d'absorption de ces corps pour le brome.

Enfin, M. L. DUFOUR donne une note sur la *fabrication de l'hydromel*, trop délaissée aujourd'hui.

Au Congrès de Tunis, qui a eu lieu au mois d'avril dernier et dont les procès-verbaux ont paru tout récemment, on a pu remarquer les communications ci-dessous :

M. le D<sup>r</sup> BROCA publie diverses *études relatives à la photométrie*.

M. VIOLLE examine la même question au point de vue particulier de l'arc électrique et de la flamme de l'acétylène.

Ce dernier problème est également présenté par M. Ch. FÉRY, ainsi qu'un mémoire sur les *écrans de Fresnel*, considérés comme un système convergent.

MM. DE LA BAUME-PLUVINEL, ELLIE, ZENGER, s'occupent de diverses questions de *photographie scientifique*.

MM. BLONDEL et BROCA, Aug. CHARPENTIER, MACÉ DE LÉPINAY et NICATI, CROVA, BLONDEL, GUILLAUME, résument plusieurs communications de *photométrie* se rapportant soit aux étalons, soit aux appareils.

MM. BERGONIÉ, BERGONIÉ et SÉGALAS, FOVEAU DE COURMELLES, CHASSEVANT, BORDIER, présentent quelques travaux de *physique appliquée* à la médecine ou à la physiologie.

Les principaux mémoires communiqués dans la section de Chimie sont les suivants :

*Sur le mouillage du lait ; — sur la dissociation des hydrates salins et analogues*, par M. H. LESCEUR ;

*Sur l'action de l'hydrogène sur les solutions de nitrate d'argent ; — sur l'action du fer sur les mêmes solutions*, par M. l'abbé SENDERENS ;

*Sur l'existence simultanée dans les plantes de deux ferments d'oxydation*, par M. DE REY-PAILHADE ;

*Sur la fermentation de l'acide urique*, par M. le D<sup>r</sup> GÉRARD ;

*Sur la détermination de la densité des masses cuites*, par MM. BUISSON, ESCAUDE et CLAUDEAU.

M. le D<sup>r</sup> BARRAL s'occupe de l'*action du chlorure d'aluminium* sur l'hexachlorophénol  $\alpha$  et de la *formation des éthers phénoliques* par les chlorures d'acides, en présence du même réactif.

Enfin, MM. A. BERG et C. GERBER donnent des méthodes de *recherches de quelques acides organiques* dans les plantes.

La section d'Agronomie a discuté, dans le domaine de la Chimie agricole, le problème très important de la *vinification dans les pays chauds* ; le *traitement des grignons d'olives* par le sulfure de carbone, présenté par M. MOCQUERIS ; enfin, une étude sur le *vin de palmier*, de MM. LOIR et DUCLoux.

Ce premier volume du Congrès de Carthage contient, en outre, les conférences faites à l'Association en 1896, et la description des excursions et visites qui ont eu lieu en Tunisie pendant la réunion du Congrès.

A. HÉBERT.

## CHRONIQUE

---

*Prix décernés par l'Académie des Sciences de Paris dans la séance annuelle du 21 décembre*

*Prix Janssen* : M. Deslandres.

*Prix Jecker* : MM. Matignon, Auger, Bouveault et Genyresse.

*Prix Vaillant* : M. Ph.-A. Guye.

*Prix Montyon* (Arts insalubres) : M. E. Cacheux.

*Prix Trémont* : M. C. Frémont.

*Prix Jean Reynaud* : M. H. Poincaré.

*Prix Jérôme Ponti* : MM. Benoît, Chapuis et Guillaume.

*Prix Houlevigue* : M. Joannis.

*Prix Cahours* : MM. Freundler, Lebeau, Hébert et Varet.

*Prix Saintour* : MM. Renault et Guntz.

---

*Projet de réglementation du Conseil de Salubrité concernant l'acétylène.* — Sur la demande du Conseil de Salubrité du département de la Seine, M. Vieille a étudié un projet de réglementation de la préparation et de l'emploi du gaz acétylène pour l'éclairage, concernant spécialement l'emploi des réservoirs et appareils générateurs d'acétylène, d'un débit journalier inférieur à 10 mètres cubes, à l'exclusion des lampes portatives. Ce projet ayant été accepté par le Conseil de Salubrité, nous croyons intéressant de le reproduire :

« Considérant qu'en l'absence de certaines mesures de précaution l'emploi des appareils générateurs d'acétylène peut présenter des dangers d'explosion et d'incendie.

« ART. 1. — Toute personne qui voudra, dans l'immeuble qu'elle occupe, employer un appareil générateur d'acétylène, sera tenue d'adresser préalablement à la Préfecture de police une déclaration indiquant :

« 1° La désignation précise du local affecté à l'appareil ;

« 2° Une description de cet appareil avec plans à l'appui, à l'échelle de 2 millimètres par mètre, et instruction sur le mode de fonctionnement certifiée par le constructeur.

« Cette déclaration signée et datée.

« Une nouvelle déclaration devra être faite dans le cas où l'installation passerait entre les mains d'un nouveau locataire.

« ART. 2. — Après cette déclaration, l'emploi des générateurs d'acétylène pourra se faire dans les conditions ci-après :

« Les appareils ne pourront, en aucun cas, être installés dans des caves ou sous-sols; ils devront être placés soit à l'air libre, soit dans un local bien aéré, éclairé par la lumière du jour, muni d'ouvertures simplement grillagées, communiquant avec l'extérieur, à l'exclusion des courettes mal ventilées.

« Les bouteilles, ou réservoirs d'acétylène liquéfié, placés à l'air libre, seront soustraits à l'action directe du soleil; à cet effet, ils seront entourés

d'une enveloppe, ou manchon, surmontée d'un couvercle servant d'abri au récipient, tout en assurant la libre circulation de l'air le long de ses parois.

« ART. 3. — Les liquides ou matières usées provenant de l'extinction du carbure de calcium, ne pourront être déversés à l'égout, sans avoir été préalablement dilués dans un excès d'eau. A cet effet, ces produits seront versés dans une cuve et étendus de 10 fois leur volume primitif, avant d'être rejetés à l'égout.

« ART. 4. — Les réservoirs de gaz acétylène comprimé ou liquéfié devront satisfaire aux conditions suivantes :

« 1° Les récipients chargés à une pression inférieure à 10 kilogrammes seront éprouvés par le constructeur et sous sa responsabilité à une pression double de celle qu'ils sont appelés à supporter. Ces récipients seront munis de manomètres.

« Dans le cas où les récipients seraient chargés à des pressions supérieures à 15 kilogrammes, ils seront soumis, aux frais du propriétaire de l'appareil, par le Service des Mines, à une épreuve officielle, opérée avec le martelage et constatant qu'ils supportent une pression égale à une fois et demie la pression maxima des gaz qu'ils contiennent.

« Les bouteilles, ou réservoirs d'acétylène liquéfié, sont soumis aux épreuves et vérifications actuellement imposées aux réservoirs renfermant l'acide carbonique et le protoxyde d'azote liquéfiés destinés au transport par voies ferrées, sauf en ce qui concerne les conditions de remplissage des récipients.

« Toutes les précautions relatives à la canalisation et à la ventilation des locaux éclairés par le gaz d'éclairage ordinaire, sont applicables aux locaux éclairés par le gaz acétylène. »

Nous pensons que ce règlement est de nature, s'il est appliqué, à faire faire un pas en avant à la nouvelle industrie de l'acétylène, en diminuant les chances d'accident ; il pourrait avoir pour effet aussi de faire revenir les Compagnies d'Assurances françaises sur leur décision, prise à la suite des Compagnies américaines, de refuser d'assurer contre l'incendie les locaux éclairés à l'acétylène.

La *Revue générale des Sciences* nous apprend que le D<sup>r</sup> Brandes, de Halle, pensant que les rayons X pouvaient être absorbés par le cristallin et que c'était peut-être la seule raison qui les rendait invisibles, trouva une jeune fille qui avait subi l'opération de l'ablation du cristallin et constata que cet œil voyait les rayons X qui impressionnaient sa rétine plus ou moins fortement, suivant l'épaisseur et la nature du corps préalablement traversés par eux.

Doit-on rapprocher ce fait de celui que la presse politique a récemment mis en avant sur le compte du tant célèbre inventeur Edison ?

Ce dernier, par les rayons X, aurait trouvé le moyen de rendre aux aveugles la possibilité de voir, à la condition expresse qu'il leur reste, au moins, le nerf optique en bon état. Peut-on moins demander ? Malheureusement la nouvelle vient de loin, et nous craignons que le vieux proverbe ait encore raison.

## BREVETS D'INVENTION

Délivrés au 15 décembre 1896.

*Communiqués par l'office de M. H. Josse*

Ancien élève de l'École Polytechnique, 58 (bis), *Chaussée d'Antin, Paris*

- 257.332. — 18 juin 1896, D'ARSONVAL. — Producteur régulateur d'acétylène.
- 257.244. — 15 juin 1896, DERROY fils aîné. — Perfectionnement aux appareils à gaz acétylène.
- 257.371. — 20 juin 1896, RAMLOT. — Émail stannifère.
- 257.295. — 16 juin 1896, SOCIÉTÉ STERLING COMPANY LIMITED. — Fabrication des manchons pour l'éclairage.
- 257.296. — 16 juin 1896, SOCIÉTÉ STERLING COMPANY LIMITED. — Manchons pour l'éclairage.
- 257.301. — 17 juin 1896, LEBRUN. — Appareil pour la fabrication du gaz acétylène.
- 257.151. — 13 juin 1896, LANCESSEUR et BOISSIÈRE. — Appareils automatiques à flotteur producteur du gaz acétylène.
- 257.230. — 13 juin 1896, SOCIÉTÉ WERBEECK BRIQUET et C<sup>ie</sup>. — Brûleurs pour gaz acétylène.
- 257.219. — 13 juin 1896, BOISSIÈRE et LANCESSEUR. — Appareils automatiques pour gaz acétylène.
- 257.094. — 9 juin 1896, TOBLER. — Préparation et distribution automatique du gaz acétylène.
- 257.249. — 15 juin 1896, PIÉRART. — Lampe à acétylène.
- 257.133. — 10 juin 1896, SAINT-LANNE. — Système de lampe à l'acétylène.
- 257.154. — 11 juin 1896, CHÉRON. — Appareil d'éclairage au gaz acétylène.
- 257.375. — 19 juin 1896, LEBUY. — Production intermittente d'acétylène.
- 257.105. — 9 juin 1896, GOUBET et GUÉPIN. — Appareil à gaz acétylène.
- 257.637. — 29 juin 1896, PROPPE. — Perfectionnements dans la fabrication du verre soluble.
- 257.731. — 15 juin 1896, GUILLEMARE. — Fabrication de l'acide phyllocyanique et de phyllocyanates de toute espèce.
- 257.725. — 30 juin 1896, ROUSSEAU. — Perfectionnements aux appareils à évaporer à simple, double, triple ou quadruple effet.
- 257.597. — 26 juin 1896, CALMANT. — Épuration des alcools bruts et de mauvaise qualité.
- 257.604. — 26 juin 1896, BACHELERIE. — Conservation des substances organiques.

- 257.814. — 4 juillet 1896, WILSON. — Filtre à nettoyage automatique.
- 257.815. — 4 juillet 1896, EGROT et GRANGÉ. — Appareil continu d'évaporation.
- 257.868. — 7 juillet 1896, BROWNE. — Perfectionnements à la fabrication du blanc de céruse.
- 257.968. — 10 juillet 1896, CLASSEN. — Procédé pour former des combinaisons de formaldéhyde avec les albumines, les protéines et la fibrine.
- 257.837. — 4 juillet 1896, LA FABRIQUE DE PRODUITS CHIMIQUES *ci-devant* SANDOZ. — Préparation de matières colorantes violettes de la série du triphénylméthane.
- 257.854. — 7 juillet 1896, METZGER. — Procédé pour séparer les huiles de leurs dissolvants.
- 257.997. — 11 juillet 1896, JOUDRAIN et C<sup>ie</sup>. — Procédé de fabrication du phosphore.
- 258.051. — 13 juillet 1896, COMPAGNIE PARISIENNE DE COULEURS D'ANILINE. Procédé pour fabriquer les aldéhydes aromatiques.
- 258.141. — 17 juillet 1896, SCHMITZ et TENGES. — Procédé pour extraire le tartrate de chaux et le tartre de déchets renfermant de l'acide tartrique.
- 258.145. — 17 juillet 1896, OUTHENIN, CHALANDRE et C<sup>ie</sup>. — Perfectionnements dans l'électrolyse des sels solubles pour annuler les réactions secondaires.
- 258.037. — 13 juillet 1896, BADISCHE ANILIN AND SODA FABRIK. — Fabrication de produits dérivant de dinitronaphtalines solubles dans les alcalis dilués avec une teinte jaune.
- 258.050. — 13 juillet 1896, JEAN ROD GEIGY et C<sup>ie</sup>. — Préparation de matières colorantes rouges du groupe du triphénylméthane.
- 258.144. — 16 juillet 1896, VILLE. — Matières colorantes rouges du groupe du triphénylméthane.
- 258.073. — 15 juillet 1896, MOPIN. — Malaxeur pour noir et acides de sucrerie.
- 258.153. — 17 juillet 1896, GAUHARON. — Fabrication de la soude comme résidu du gaz acétylène.
- 258.160. — 17 juillet 1896, RUCH. — Purification de la glycérine.
- 258.166. — 18 juillet 1896, VERLEY. — Nouvelle production de l'ozone.
- 258.190. — 18 juillet 1896, RUCH. — Concentration des eaux glycéreuses.
- 258.227. — 21 juillet 1896, GARÇON. — Production artificielle de formes variées de carbone.
- 258.248. — 21 juillet 1896, KUMPFMILLER et SCHULTGEN. — Procédé pour l'évaporation des solutions salines.
- 258.323. — 24 juillet 1896, PLACET. — Perfectionnements dans le brasquage des creusets.
- 258.333. — 24 juillet 1896, MEISTER. — Perfectionnements à la fabrication des tablettes de colle et de gélatine.
- 258.253. — 21 juillet 1896, SOCIÉTÉ FARBERG MÜHLHEIM *ci-devant* A. LEONHARDT et C<sup>ie</sup>. — Production d'acides amidonaphtol et dioxynaphtaline sulfoniques et des matières colorantes qui en dérivent.

258.254. — 21 juillet 1896, SOCIÉTÉ ANONYME DES MATIÈRES COLORANTES ET PRODUITS CHIMIQUES DE SAINT-DENIS. — Préparation de matières colorantes polyazoïques mixtes dérivées de naphthaline et d'azoxyamines.

258.183. — 18 juillet 1896, MORGANS. — Perfectionnements dans le traitement des substances oléagineuses et des hydrocarbures en vue de les épurer.

258.316. — 23 juillet 1896, LE BROCCUY. — Produit industriel remplaçant le caoutchouc.

258.274. — 22 juillet 1896, LANGEN. — Extraction du sucre de la mélasse à l'aide d'oxysulfure de baryum hydraté, en régénérant ce dernier.

258.259. — 27 juillet 1896, CREPELLE-FONTAINE. — Perfectionnements aux appareils de distillation et de rectification.

258.305. — 23 juillet 1896, COMBRET. — Fabrication de jus tanniques riches et clairs.

258.392. — 27 juillet 1896, JAMES. — Extraction directe de l'iode des goémons et autres plantes marines.

258.395. — 27 juillet 1896, SOCIÉTÉ BADISCHE ANILIN ET SODA FABRIK. — Matières colorantes dérivées des oxyphénanthronaphazines.

258.466. — 29 juillet 1896, LANGE. — Préparation de combinaisons intermédiaires renfermant deux groupes diazoïques convenables pour se combiner.

258.521. — 31 juillet 1896, JEAN-ROD GEIGY et C<sup>ie</sup>. — Préparation de matières colorantes azoïques partant de la *p*-diamidoditolyldamine, de la *p*-diamidophényltolyldamine et leurs homologues.

258.357. — 25 juillet 1896, GLASER. — Perfectionnements aux appareils à évaporer le caramel dans le vide.

258.444. — 28 juillet 1896, LANGEN. — Perfectionnements à l'extraction du sucre de la mélasse à l'aide d'oxysulfure de baryum hydraté en régénérant ce dernier.

258.514. — 31 juillet 1896, HARTMANN. — Machine à nettoyer le malt et autres matières.

258.499. — 31 juillet 1896, GUILLAUME. — Perfectionnements aux appareils de distillation.

258.402. — 28 juillet 1896, MÖLLER. — Durcissement des cuirs chrome tannés.

258.490. — 31 juillet 1896, AVELLIS. — Préparation du cuir tanné chromé pour la teinture.

258.584. — 3 août 1896, JUNG et STEUER. — Procédé de régénération du chlore.

258.599. — 5 août 1896, PERRIN et FILS. — Appareils pour la fabrication de l'acide sulfurique.

258.616. — 4 août 1896, MARTENS. — Fabrication d'une colle forte liquide.

258.630. — 4 août 1896, WENCK. — Production d'ammoniaque au moyen de déchets.

258.631. — 4 août 1896, HOLLAND. — Perfectionnement dans les appareils électrolytiques.

- 258.708. — 7 août 1896, YARNOLD. — Appareil pour fabriquer l'ozone.
- 258.734. — 7 août 1896, WEISS. — Fabrication d'un dérivé aminé et carboxylé du carbonyl-*o*-amidophénol et de matières colorantes azoïques dérivées.
- 258.735. — 7 août 1896, MANUFACTURE LYONNAISE DE MATIÈRES COLORANTES. — Production du diamido-oxydiphényl.
- 258.743. — 7 août 1896, BALDAUFF. — Appareil pour la réfrigération des moûts de vin pendant la fermentation.
- 257.723. — 30 juin 1896, LANGDON-DAVIES. — Perfectionnements dans les télégraphes à transmission rapide.
- 257.593. — 26 juin 1896, MARSCHNER. — Fabrication de plaques d'électrodes pour accumulateurs électriques.
- 257.746. — 30 juin 1896, SCOTT et JANNEY. — Système pour la transmission et la régulation des courants électriques.
- 257.663. — 29 juin 1896, FERRARIS. — Perfectionnements aux régulateurs pour lampes électriques.
- 257.770. — 1<sup>er</sup> juillet 1896, GERMER et HULLER. — Lampe à incandescence.
- 257.861. — 7 juillet 1896, COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS THOMSON-HOUSTON. — Perfectionnements aux dynamos.
- 257.862. — 7 juillet 1896, DUJARDIN. — Perfectionnements dans les accumulateurs électriques et à leur montage.
- 257.946. — 9 juillet 1896, THE BRITANNIA MOTOR CARRIAGE COMPANY LIMITED. — Perfectionnements aux dynamos, à leur commande et aux moteurs électriques.
- 257.789. — 2 juillet 1896, VON SIEMENS. — Compteur et appareil de mesure électrique.
- 257.832. — 4 juillet 1896, SOCIÉTÉ CONSTANTIA INCANDESCENT LAMP MANUFACTORY. — Assemblage démontable pour culasses métalliques de lampes à incandescence.
- 257.875. — 7 juillet 1896, PATIN. — Four électrique auto-régulateur et continu.
- 258.006. — 11 juillet 1896, HEADLAND. — Perfectionnements aux accumulateurs électriques.
- 258.136. — 17 juillet 1896, ELEKTRICITÄTS ACTIEN GESELLSCHAFT *ci-devant* W. LAHMEYER C<sup>o</sup>. — Montage électrique des machines à trois conducteurs.
- 258.041. — 13 juillet 1896, BAZIN, LEROY et LONDE. — Système de trembleur à grande fréquence.
- 258.135. — 17 juillet 1896, LEITNER. — Nouvelle lampe à arc.
- 258.260. — 25 juillet 1896, GERMAIN. — Poste téléphonique.
- 258.211. — 20 juillet 1896, COURTOISNON. — Plaque d'accumulateur électrique.

---

*Le Gérant* : H. BÉCUS.

---

Tours. — Imprimerie DESLIS FRÈRES.