

REVUE

DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

ET DE LEURS APPLICATIONS INDUSTRIELLES

SOMMAIRE DU N° 10

- A. Brochet** : La préparation industrielle des chlorates et hypochlorites par voie électrolytique.
- C. Chéneveau** : Congrès international d'électricité.
- A. Hollard** : Notations électrochimiques.
- Reuves mensuelles*: Physique. — Chimie. — Electrochimie. — Bibliographie.
-

LA PRÉPARATION INDUSTRIELLE DES CHLORATES ET HYPOCHLORITES PAR VOIE ÉLECTROLYTIQUE

par A. BROCHET

L'électrolyse des chlorures alcalins constitue le chapitre le plus intéressant de l'Electrochimie, et par l'importance des produits industriels que l'on peut préparer, et par la variété des méthodes que l'on peut employer. Tous les modes d'opération de la voie sèche et de la voie humide y sont représentés.

On peut classer de la façon suivante l'ensemble des opérations que l'on peut effectuer :

Electrolyse par voie humide.	}	Sans diaphragme.	{	Cathode	{	A chaud...	Chlorates de Potassium, Sodium et Baryum.
				solide.	}	A froid....	Hypochlorites (Liqueurs de blanchiment et de désinfection). Perchlorates.
		Avec diaphragme.	{	Cathode liquide.....		Alcalis et Chlore.	
				Utilisation directe des produits.....	Alcalis et Chlore.	Utilisation indirecte des produits.....	Chlorates, Hypochlorites.

Electrolyse { Avec cathode solide : Métaux, Sodium, Lithium, etc.
 par fusion ignée. { Avec cathode liquide : Alliages, Alcalis et Chlore.

La plupart de ces modes opératoires ont donné lieu à des essais industriels plus ou moins couronnés de succès; passons-les rapidement en revue. Les méthodes sans diaphragme et avec cathode solide sont universellement employées actuellement pour la préparation des hypochlorites et chlorates; leur étude fait l'objet du présent article. Le procédé Castner-Kellner pour la préparation de la soude et du chlore repose sur l'emploi d'une cathode de mercure; il est employé dans un certain nombre d'usines, notamment dans les usines Solvay et dans les usines de la *Castner-Kellner Alkali Company*; le procédé Rhodin, qui appartient à la *Commercial Development Corporation*, a été déclaré en Angleterre être une contre-*façon* du précédent, mais le jugement a été cassé en appel; on attend actuellement la décision de la Chambre des Lords (1).

La plupart des procédés avec diaphragme servent à la préparation des alcalis et du chlore. A part le procédé Hargreaves-Bird utilisant les cathodes-filtres et le procédé Outhenin-Chalandre qui emploie des diaphragmes tubulaires, on n'a que peu de renseignements sur les procédés actuellement employés. Les procédés de la Société *Elektron* employés dans plusieurs usines allemandes et à la Mothe-Brun, près Compiègne, sont tenus dans le plus grand secret.

Les méthodes de préparation des chlorates et hypochlorites avec diaphragme n'ont plus à l'heure actuelle de raison d'être, étant donnés les résultats obtenus sans diaphragme.

Le procédé Hulin permettant d'obtenir un alliage plomb-sodium qui, traité ultérieurement, donne de la soude, du bioxyde de sodium, du bioxyde de plomb, du sodium, etc., suivant les conditions du traitement, n'a pas donné ce qu'il promettait; l'usine de Clavaux (Isère) l'a abandonné; les causes de cet échec paraissent être: la difficulté d'avoir des appareils tenant le chlore au rouge, la difficulté d'obtenir du chlorure de chaux à titre suffisamment élevé pour être commercial, enfin l'impossibilité d'avoir de la soude sans plommate. Il y a tout lieu de croire cependant que ce procédé bien étudié arrivera à donner des résultats.

L'étude de la nature des hypochlorites, de leur stabilité, de leur

(1) Le procès vient d'être définitivement gagné devant la Chambre des Lords par la *Commercial Development Corporation* (*Electricien*, 25 août 1900 p. 125).

transformation en chlorate, etc., est encore très incomplète, bien que dans ces derniers temps un certain nombre de travaux aient été faits sur ces sujets à la suite de recherches électrochimiques. On admet couramment dans les ouvrages classiques que les hypochlorites se forment en milieu neutre et à froid, et les chlorates au contraire en milieu alcalin et à chaud; cela n'est pas tout à fait exact, et il est assez curieux de constater que Gay-Lussac en avait déjà donné une très bonne théorie lorsqu'il admettait que lorsque l'on fait passer du chlore dans une solution alcaline concentrée et froide, il y a formation d'hypochlorite, lequel, sous l'influence d'un excès de chlore, se transforme en chlorate (*Ann. Phys. Chim.* 2^e série, t. 26, p. 162).

Dans l'état actuel de la question, il est complètement impossible de séparer au point de vue théorique la formation des hypochlorites et celle des chlorates; nous diviserons donc ce travail de la façon suivante :

- 1^o Théorie de l'électrolyse du chlorure de potassium.
- 2^o Fabrication des hypochlorites.
- 3^o Fabrication des chlorates.

I. — Théorie de l'électrolyse des chlorures alcalins.

Un grand nombre de travaux ont été faits sur l'électrolyse des chlorures alcalins et alcalino-terreux; il serait intéressant de pouvoir les analyser en détail; malheureusement le cadre de cette Revue ne s'y prête pas; nous nous contenterons de donner la bibliographie aussi complète que possible et d'analyser l'ensemble des résultats (1).

Les mémoires de la première série traitent principalement de la force électromotrice nécessaire à la décomposition des chlorures, déterminée soit par le calcul, soit par voie expérimentale; ceux

(1) BERTHELOT (*Bull. Soc. Chim.*, t. 37, p. 100); HURTER (*Soc. Chim. Ind.*, 1888, p. 722); NOURRISSON (*Comptes rendus*, t. 113, p. 189); LE BLANC (*Comptes rendus*, t. 118, pp. 411 et 702); BERTHELOT (*Comptes rendus*, t. 118, p. 707, et t. 119, p. 120); CETTEL (*Chem. Zeit.*, 1894, p. 69); TOMMASI (*Bull. Soc. Chim.*, t. 46, p. 144); ARRHENIUS (*Z. Phys. Ch.*, t. 11, p. 805); FOGH (*Thèse Iéna*); CETTEL (*Z. Elch.*, t. 1, pp. 354 et 474, t. 5, p. 1); FÖRSTER et BISHOFF (*Z. Elch.*, t. 4, p. 464); HABER et GRINBERG (*Z. anorg. Ch.*, t. 16, pp. 198, 329 et 438); FÖRSTER et JORRE (*J. Prakt. Chem.*, t. 59, p. 53); FÖRSTER, JORRE et MULLER (*Z. Elch.*, t. 6, p. 11); MULLER (*Z. anorg. Ch.*, t. 22, p. 150); WOHLWILL (*Z. Elch.*, t. 5, p. 52, et t. 6, p. 227); BROCHET (*Comptes rendus*, t. 130, pp. 134, 718 et 1624, et t. 131, p. 340); *Bull. Soc. Chim.*, t. 23, pp. 196 et 611); FÖRSTER (*Z. Elch.*, t. 6, p. 253); SIEVERT (*Z. Elch.*, t. 6, pp. 364 et 374); LORENZ et WEHLIN (*Z. Elch.*, t. 6, pp. 309, 408, 419, 437, 445 et 461), etc.

de la seconde s'occupent plus spécialement des réactions produites ; nous nous y arrêterons davantage.

Pour bien nous rendre compte de ce qui se passe, examinons la formation des produits dès le début de l'électrolyse (Brochet) en supprimant la réduction par addition d'un peu de chromate de potasse (Muller), et dosons l'hypochlorite et le chlorate à intervalles réguliers. Suivons, en outre, par l'analyse des gaz (Oettel), l'oxydation et la réduction à l'intérieur de l'électrolyseur.

Les résultats ainsi obtenus, pour le chlorure de potassium à 20 % par exemple, étant portés sur une courbe, on peut aisément se rendre compte de la marche de l'opération. Au début, le rendement (oxydation totale) est presque théorique ; il n'y a formation que d'hypochlorite et le dégagement d'oxygène (électrolyse de l'eau) est insignifiant ; puis peu à peu ce dégagement augmente, le rendement diminue ; la quantité d'hypochlorite formée devient de plus en plus faible, tandis que la teneur du liquide en chlorate augmente. Enfin, il arrive un moment où l'hypochlorite atteint une valeur constante, puis, bientôt après, le dégagement d'oxygène et le rendement. Le chlorate est alors le seul produit d'oxydation formé. On peut arriver ainsi à une oxydation représentant 75 % de la quantité d'électricité fournie à l'électrolyseur et un dégagement d'oxygène en représentant 25 %. La teneur limite en chlore actif est de 23,5 grammes par litre.

Si on étudie le cas le plus général, sans addition de chromate (Førster, Jorre et Muller), on obtient des courbes analogues, mais la réduction déjà sensible au début croît avec la teneur en hypochlorite et devient constante peu après. Les valeurs auxquelles on arrive sont les suivantes : dégagement d'oxygène 15 %, oxydation totale 85 %, réduction 52 %, oxydation réelle (85-52) 33 %. Les auteurs n'indiquent pas la quantité d'hypochlorite en solution, mais, d'après les essais d'Oettel, il était admis que la valeur limite ne pouvait dépasser 18,7 grammes par litre.

Si, au lieu d'électrolyser une solution de chlorure de potassium ou de sodium, on opère sur celui de calcium (Bishoff et Førster, Oettel), on constate que le dégagement d'oxygène est plus faible ; la réduction est beaucoup diminuée par suite du dépôt de chaux agissant à la façon d'un diaphragme ; mais on ne peut malheureusement employer cette modification dans la fabrication des chloratés, parce que, grâce à la solubilité de l'oxychlorure de calcium dans les solu-

tions de chlorures alcalins, ce sel se forme en grande abondance et vient gêner la réaction.

La réduction comme nous l'avons vu, peut être presque complètement annulée par l'addition de un pour mille environ d'acide chromique ou de ses sels (Muller) (1). On ignore complètement la raison d'être de cette curieuse action.

Action des alcalis, de l'élévation de température, de la densité de courant.

— Si l'on ajoute une petite quantité d'alcali (Førster, Jorre et Muller, Brochet), on remarque que les débuts de l'électrolyse sont identiquement les mêmes, mais, au fur et à mesure que cette quantité augmente, la teneur limite en hypochlorite diminue, de même que la réduction. Par contre, le dégagement d'oxygène s'accroît par suite de l'électrolyse secondaire de l'eau. Avec 5 % d'alcali, on ne constate plus la présence de l'hypochlorite et la réduction tombe à zéro (OEtzel).

L'élévation de température agit à la façon des alcalis, mais on peut toujours constater (lorsqu'il n'y a pas d'alcali) la présence de l'hypochlorite (Førster, Jorre, Muller et OEtzel).

L'élévation de la densité de courant d'une façon générale favorise le dégagement d'oxygène et augmente la différence de potentiel aux bornes; cependant, à la cathode, l'élévation de densité de courant possède l'avantage de diminuer la réduction.

Hypothèses sur la formation des hypochlorites et chlorates. —

Ces faits expérimentaux établis, voyons quelles sont les hypothèses sur la formation des hypochlorites et des chlorates que l'on peut regarder comme démontrées, celles qui sont à rejeter et celles qui demeurent en suspens.

Les faits établis sont les suivants :

1° Formation secondaire des hypochlorites; il y a formation à l'anode de chlore à l'état moléculaire, ce que l'on peut aisément démontrer, en employant comme anode une capsule de platine placée dans un mélange réfrigérant; on obtient ainsi des cristaux d'hydrate de chlore même en milieu légèrement alcalin (Førster, Jorre et Muller). Ce chlore agit sur l'alcali par voie purement chimique pour donner l'hypochlorite correspondant.

2° Le dégagement d'oxygène en milieu neutre provient de l'hypochlorite (Fogh, OEtzel, Brochet).

(1) L'intéressante réaction signalée par E. Muller (*Z. f. Elektrochemie*, 13 avril 1899) vient d'avoir une antériorité. — Imhoff (*Brev. Allemand*, N° 110-420, demandé le 29 mars 1898 et délivré le 19 février 1900).

3° En milieu neutre, le chlorate provient de la transformation de l'hypochlorite.

4° En milieu très alcalin, le chlorate provient également de l'hypochlorite (Wohlwill, Brochet, Lorenz et Wehrlin). Ce fait peut être démontré facilement de la façon suivante : Si on électrolyse, par exemple, une solution alcaline et chaude de chlorure de potassium, on constate un certain dégagement d'oxygène et une certaine formation de chlorate, mais on ne peut déceler la présence de l'hypochlorite : si on ajoute dans l'appareil de l'oxyde de cobalt, lequel n'agit pas sur les chlorates, on constate que le dégagement d'oxygène correspond à la théorie ; il n'y a plus alors de chlorate formé (Brochet).

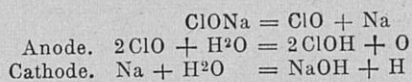
Il résulte de ce que nous venons de dire qu'il faudra rejeter les hypothèses suivantes :

1° Formation primaire des hypochlorites (Haber et Grinberg).

2° Formation primaire des chlorates, soit en milieu neutre, soit en milieu alcalin (Oettel, Förster, Jorre et Muller).

Enfin la question de la transformation de l'hypochlorite en chlorate reste toujours en suspens.

Il y a lieu toutefois de remarquer que l'électrolyse de l'hypochlorite de sodium doit se faire de la façon suivante :



puis formation à nouveau d'hypochlorite.

Cette électrolyse se produirait donc à la façon ordinaire des autres sels, du sulfate de sodium par exemple. On explique ainsi aisément le dégagement d'oxygène, lequel est, en effet, proportionnel à la teneur en hypochlorite, pour une faible teneur tout au moins. Comme nous l'avons vu, l'électrolyse du chlorure ne donne pas lieu à un dégagement d'oxygène ; il en est de même de l'électrolyse des sels halogènes, qui donnent directement le métalloïde à l'anode et non des ions complexes qui réagissent alors sur l'eau.

Le dégagement d'oxygène que l'on constate dans l'électrolyse provient donc de l'électrolyse secondaire de l'eau par l'intermédiaire de l'hypochlorite et non du chlorure. Cette réaction représente, dans le cas de l'électrolyse d'une solution neutre de chlorure de potassium ou de sodium, environ 25 ou 30 % de la quantité d'électricité fournie à l'électrolyseur. Naturellement, en milieu alcalin, le dégagement

d'oxygène augmente; il est alors dû à l'électrolyse secondaire de l'eau par l'intermédiaire de l'alcali.

Le reste de la quantité d'électricité fournie à l'électrolyseur est employé à l'oxydation du chlorure par l'intermédiaire de l'hypochlorite.

L'hypothèse de Wohlwill d'après laquelle l'acide chlorique ré-

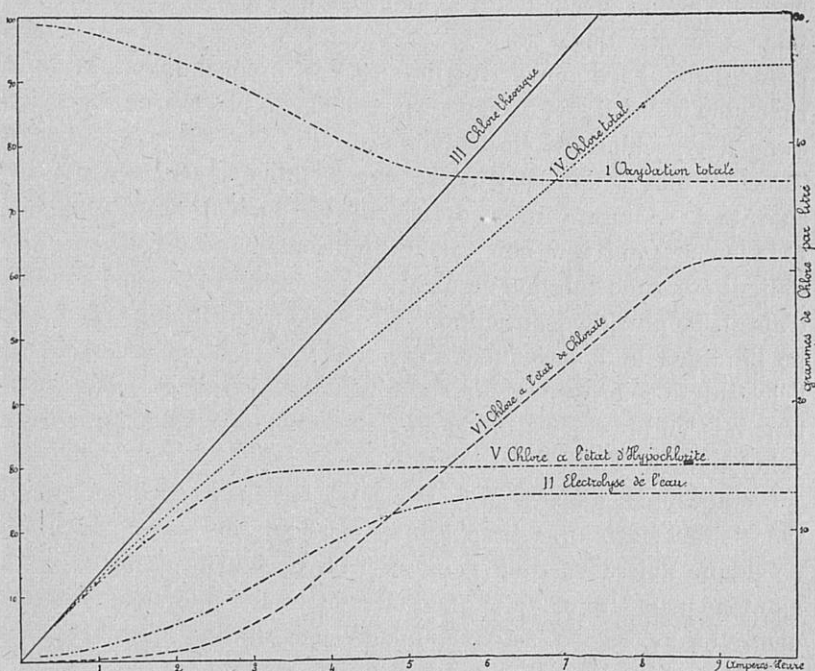


Fig. 1. — Electrolyse d'une solution de chlorure de potassium à 20 % en présence de chromate.

sulterait de la décharge des ions ClO et CH est très admissible, mais seulement en milieu alcalin. Étant donné que la quantité absolue des ions OH croît avec l'alcalinité, elle permet de concevoir très bien pourquoi l'hypochlorite se transforme d'autant plus rapidement en chlorate qu'il y a plus d'alcali, puisque, ainsi que nous l'avons vu, avec 5 % d'alcali on ne peut plus le déceler, bien qu'il se forme réellement, comme le montre l'action de l'oxyde de cobalt.

Cette hypothèse ne peut plus être soutenue dans le cas d'un milieu neutre, il faut alors revenir à celle de l'action des ions ClO sur l'eau, c'est-à-dire à une oxydation de l'acide hypochloreux ou

des hypochlorites par l'acide hypochloreux lui-même. On arrive alors à l'action purement chimique provoquée par l'acide hypochloreux mis en liberté par l'électrolyse (hypothèse de Fœrster). Tant que la teneur de la solution en acide hypochloreux est faible, cette action chimique secondaire, d'abord nulle, croitra avec la concentration en hypochlorite jusqu'au moment où l'action chimique sera égale à l'action électrolytique; mais dès que l'on arrive à une certaine concentration, la réaction chimique tend à devenir plus grande que l'action électrolytique. C'est, indépendamment de la réduction cathodique, la vraie cause de la faible teneur des solutions d'hypochlorites électrolytiques. En effet, il est démontré (Brochet) que si l'on électrolyse une solution concentrée d'hypochlorite de sodium, celui-ci est détruit par oxydation et réduction, et la teneur tend vers une valeur-limite analogue à celle que l'on obtient pour une solution de chlorure renfermant la même quantité d'alcali. De plus, la destruction de l'hypochlorite est plus grande que ne l'indique la théorie, par suite d'une « réaction accessoire de l'électrolyse » provenant de ce qu'une partie de l'acide hypochloreux mis en liberté à l'anode se transforme en acide chlorique par voie purement chimique.

On voit donc, d'après ce court exposé, combien est compliquée la théorie de l'électrolyse des chlorures alcalins, bien qu'en réalité elle ne donne naissance qu'à deux sels, l'hypochlorite et le chlorate; ajoutons pour être complet que l'électrolyse des chlorates, en milieu neutre ou légèrement acide, donne des perchlorates; la réaction est nulle en milieu alcalin; il y a alors simple électrolyse de l'eau.

Dans un prochain article nous étudierons la fabrication industrielle des hypochlorites et des chlorates.

(A suivre.)

CONGRÈS INTERNATIONAL D'ÉLECTRICITÉ

18-24 AOUT 1900

par M. C. CHÉNEVEAU

L'Électrotechnique ne devant avoir nécessairement qu'une place restreinte dans un Congrès de physiciens, puisque les applications purement industrielles ne pouvaient y trouver le même asile que

les principes théoriques, le Congrès d'Electricité a comblé cette lacune avec un succès justifié tant par la valeur des communications présentées que par l'intérêt des discussions auxquelles elles ont donné lieu. Le bureau du Congrès était ainsi constitué :

Président : M. MASCART.

Vice-présidents français : MM. MOISSAN, FONTAINE et GARIEL.

Vice-présidents étrangers : Allemagne, MM. KOHLRAUSCH et DORN. — Grande-Bretagne, PERRY et SIR W. PREECE. — Autriche, JULLIG. — Belgique, ERIC GÉRARD. — États-Unis, CARL HERING et KENNELLY. — Hongrie, DE FODOR. — Italie, COLUMBO. — Russie, CHATELAIN. — Suisse, TURETTINI.

Rapporteur : M. HOSPITALIER.

Secrétaire général : M. P. JANET.

La séance d'ouverture a eu lieu le 18 août sous la présidence de M. Mougeot, sous-secrétaire d'État des Postes et Télégraphes. Après quelques mots de bienvenue du président, M. Mascart, président de la commission d'organisation du Congrès, a esquissé rapidement la suite des progrès accomplis pendant le dernier siècle ; il a rappelé la part importante prise par le Congrès de 1881 dans l'histoire de l'Électricité et, rendant hommage aux savants disparus depuis cette époque, « il a exprimé la confiance qu'aujourd'hui comme alors les délibérations soient inspirées par le même « esprit de conciliation, de concorde et de sentiment du bien public ».

Les travaux étaient partagés entre cinq sections :

1^{re} SECTION. — *Méthodes scientifiques et appareils de mesure.*

2^e SECTION. — Sous-section (A) : *Production et utilisations mécaniques de l'électricité.* Sous-section (B) : *Eclairage électrique.* Sous-section (C) : *Traction par contacts superficiels.*

3^e SECTION. — *Electrochimie.*

4^e SECTION. — *Télégraphie et téléphonie.*

5^e SECTION. — *Electrophysiologie.*

Une commission des délégués officiels des gouvernements avait la mission d'examiner les propositions d'intérêt international transmises par les sections. Voici, très résumées d'ailleurs, les communications faites dans chaque section :

Section I

Sur la photométrie. — A. CORNU et CROVA.

M. Cornu expose que la photométrie, exigeant nécessairement la

distinction des radiations qui constituent la lumière émise, il importe de définir la loi de répartition des couleurs dans le spectre de la lumière considérée, parce que c'est de cette répartition que dépend la mesure de l'intensité de chaque couleur. Il faut donc, dans chaque cas, choisir un mode approprié de représentation de la répartition des radiations.

M. Crova expose sa manière de voir au sujet de la représentation des radiations (échelles des abscisses : λ , $\frac{1}{\lambda}$ ou échelle logarithmique). Quant aux comparaisons d'intensités lumineuses, la plus grande difficulté qu'elles entraînent est due à la différence de teintes. On peut éliminer cette difficulté, comme l'a montré l'auteur de la communication, en réduisant cette comparaison à celle des intensités des radiations correspondant à une même longueur d'onde prise dans les deux sources. Cette méthode, recommandée par le Congrès des Électriciens de 1889, n'offre que quelques difficultés pratiques qu'il serait peut-être possible de lever ou d'atténuer. Ce point pourrait être très utilement traité par une commission composée des électriciens et des physiciens qui se sont le plus spécialement occupés de cette question.

Appareils propres au redressement des courants alternatifs. — HILDBURGH.

Le redressement des courants alternatifs par conduction asymétrique et irréciproque peut être obtenu par des procédés mécaniques, physiques et chimiques basés sur le changement de la valeur de la résistance, suivant le sens du courant et sur l'apparition de f. e. m.

Sur la pile étalon au cadmium. — R. ARNOUX.

Comparaison avec la pile Clark. Dans son rapport au Congrès de physique, M. Gouy préconise, comme MM. Jæger, Wachsmuth et Kahle, la forme en H, mais M. Arnoux estime que la disposition cylindrique ordinaire est préférable à employer dans la pratique courante, parce qu'elle permet de réaliser des éléments de résistance environ cinquante fois plus faible et par conséquent d'employer des galvanomètres moins sensibles, mais beaucoup plus portatifs.

Sur l'explication mécanique des phénomènes électriques d'après les idées de Maxwell et la théorie des tourbillons. — WEYDE.

L'auteur présente un appareil très intéressant destiné à reproduire mécaniquement les effets d'une force électromotrice continue ou alternative dans un circuit possédant de la résistance, de la self-induction et de la capacité. Un système enregistreur permet de se rendre compte des effets obtenus lorsque l'on fait varier l'un ou l'autre des éléments du circuit.

Nouveaux types d'oscillographes. — A. BLONDEL.

Ces appareils sont de trois types différents : l'oscillographe bifilaire, l'oscillographe à fer doux et l'oscillographe à bande de fer doux qui dérive du précédent.

Sur la mesure précise des courants alternatifs. — ADDENBROOKE.

L'auteur présente un dispositif complet de mesure construit sur ses

données et basé sur l'emploi exclusif d'électromètres et de résistances, à l'aide desquels on fait les mesures : de différence de potentiel, d'intensité et de puissance. L'électromètre servant à la mesure des intensités fonctionne sous 1,5 volt.

Sur la photométrie. — VIOLLE.

L'auteur indique l'état actuel des questions qui intéressent plus particulièrement la photométrie industrielle : l'étude des étalons à incandescence ou à flammes, la disposition des photomètres ou spectrophotomètres.

Appareil pour la mesure des courants alternatifs. — KEMPF-HARTMANN.

L'appareil consiste en principe en un électro-aimant parcouru par le courant alternatif dont on veut mesurer la fréquence en excitant une lame vibrante qui émet un son. On déplace l'électro-aimant devant une série de lames vibrantes et l'on s'arrête devant celle qui rend le son le plus net. L'excitation des lames voisines permet jusqu'à un certain point d'apprécier des nombres de périodes non compris dans la série des lames vibrantes employées.

Étude oscillographique d'alternateurs diphasés et triphasés. — BLONDEL, DOBKEVITCH, DURIS, FARMER et TSCHERNOSVITOFF.

Cette étude montre que : 1° la charge d'une phase influe sur la forme des courbes des autres phases; 2° la déformation est d'autant plus importante que les charges sont plus inégales; 3° la réaction d'induit produit dans le circuit inducteur des pulsations souvent très fortes dont la fréquence est égale au double du produit de la fréquence du courant induit par le nombre des phases.

Rapport de la commission des unités. — HOSPITALIER.

D'après ce rapport, les deux propositions suivantes sont adoptées :

1° La section recommande l'attribution du nom de GAUSS à l'unité C. G. S. de champ magnétique.

2° La section recommande l'attribution du nom de MAXWELL à l'unité C. G. S. de flux magnétique.

Galvanomètre thermique Chauvin et Arnoux. — ARNOUX.

Cet appareil diffère des similaires : 1° par un dispositif amplificateur qui donne une déviation de l'aiguille de 90° avec une consommation de 0,35 watt dans le fil dilatable, ce qui correspond à un courant de 3,5 ampères sous 0,1 volt; 2° par un dispositif compensateur de la température extérieure.

Voltmètre-ampèremètre, enregistreur Richard pour l'étude de trois lampes à arc en série. — P. JANET.

Il comporte trois voltmètres enregistreurs destinés à relever la différence de potentiel aux bornes de chacune des lampes et un ampèremètre enregistreur pour l'intensité du courant. Les quatre plumes inscrivent sur le même tambour; de sorte que la comparaison des courbes se fait avec une grande facilité.

Télévision au moyen de l'électricité. — C. PERSKYI.

L'auteur décrit les différents appareils, basés sur les propriétés électriques du sélénium, imaginés dans ce but.

Section II (A)

Système de prise de courant. — A. BRÈDE.

L'organe essentiel de ce système est un bouchon en caoutchouc traversé par des pièces de contact et qui remplit un triple rôle : 1° support mobile des pièces de contact ; 2° fermeture isolante pour le conduit contenant le conducteur de courant ; 3° ressort pour rompre le courant quand le collecteur de courant abandonne le bouton de contact.

Sur la prédétermination de la chute de tension dans les alternateurs polyphasés au moyen de la théorie des deux réactions. — REY.

La théorie des deux réactions, due à M. A. Blondel, permet de prédéterminer, d'une manière précise, la chute de tension des alternateurs polyphasés débitant sur réseaux non inductifs ou inductifs. L'auteur a eu l'occasion d'appliquer cette théorie à un alternateur spécial, à fer tournant, comportant 3 entrefers et construit dans les ateliers Sautter, Harlé et C^{ie}. Les résultats de calcul théorique coïncident, d'une manière remarquable, avec les mesures expérimentales faites sur cet alternateur.

Sur le compoundage des alternateurs polyphasés. — A. BLONDEL.

Le système de compoundage des alternateurs polyphasés proposé par M. A. Blondel consiste à employer une excitatrice à courant continu, dont l'induit est traversé par le courant polyphasé propre de l'alternateur, ou par une dérivation obtenue au moyen d'un transformateur en série.

Application de dynamos survoltrices au réglage automatique de la f. e. m. des batteries d'accumulateurs. — THURY.

M. Thury emploie dans ce but une dynamo dont le champ peut s'inverser entre deux limites égales en passant graduellement par zéro. De cette façon, la puissance du survolteur peut être réduite de moitié. Le changement d'intensité du champ se fait au moyen d'un régulateur automatique.

Sur les mécanismes électromagnétiques. — S.-P. THOMPSON.

L'auteur rappelle les principes sur lesquels reposent ces mécanismes et en donne une classification.

Électro-aimants. — GUÉNÉE.

M. Guénée a cherché à réduire le plus possible la réluctance. Il y est arrivé au moyen d'une armature composée d'un cylindre plein surmonté d'une série de rondelles de cuivre d'épaisseur réglable.

On arrive ainsi à produire des efforts constants ou maximums en un point déterminé d'une course relativement longue.

Sur la construction des machines dynamos électriques. — M. LEBLANC.

Sur la résistance des voitures automotrices à la traction. — E. GÉRARD.

Note sur les diverses formules utilisées qui a provoqué les observations de M. le colonel Renard.

Système de traction à contacts superficiels Dolter. — J. BLONDIN.

Dans ce système, le frotteur est aimanté soit normalement par le courant qui alimente les moteurs, soit, dans certains cas, par le courant d'une petite batterie d'accumulateurs placée sur la voiture. En passant sur un plot, ce frotteur provoque l'attraction d'un cylindre en fer constituant l'un des bras d'un levier coudé; l'autre bras met alors en contact deux pastilles de charbon, dont l'une est reliée à la ligne d'alimentation et l'autre est reliée au plot. Le plot devient alors actif et le courant arrive au moteur.

Remarques sur le système Pollak et Biswanger. — J. BLONDIN.

Dès 1886, MM. Pollak et Biswanger avaient imaginé un système analogue au précédent, avec cette différence, toutefois, que le courant était amené par un double rail à tronçons isolés et des balais placés sous la voiture, au lieu d'être amené par des plots à un frotteur.

Essais et mesures faites sur l'installation Paderno-Milan à haute tension. — SEMENZA.

Sur le compoundage des alternateurs. — P. BOUCHEROT.

Le compoundage reposait, jusqu'ici, sur l'emploi comme intermédiaire entre le courant alternatif produit par l'induit et le courant continu d'excitation d'un appareil appelé convertisseur ou commutatrice. Mais le grand nombre de pôles nécessité par le convertisseur le rend à peu près impossible à réaliser. L'autre inconvénient de cet appareil résulte de la relation forcée entre la tension alternative et la tension continue. De ce fait, pour produire le courant continu au moyen d'alternateurs à haute tension, il faut ajouter un transformateur abaissant la haute tension, en plus du transformateur compensateur ou de compoundage. M. Boucherot a réussi à supprimer ces inconvénients par l'emploi d'une excitatrice spéciale, qu'il appelle dynamo à enroulements sinusoïdaux.

C'est une sorte de dynamo jouissant de propriétés inverses de celles d'un alternateur et donnant, à une certaine vitesse, du courant continu, lorsqu'elle est excitée avec du courant alternatif.

Transports d'énergie à haute tension par courants continus. — THURY.

Exposé des problèmes que l'emploi du courant continu à haute tension permet de résoudre (Voir *Bulletin de la Société des Electriciens*, t. XVII, n° 164).

Sur l'accouplement des alternateurs. — PÉROT.

Étude faite au point de vue des harmoniques des alternateurs et l'effet des moteurs synchrones sur ceux-ci (Voir *Rev. Ph. Ch.*, 4^e année, p. 461).

Sur les alternateurs compound et les transformateurs statiques. — ROUTIN.

Sur le mécanisme de l'électrolyse par les courants de retour des tramways. — G. CLAUDE.

Résultats d'expériences d'où l'auteur a déduit une théorie exposée dans le *Bulletin de la Société des Electriciens*, t. XXVII, n° 169, p. 238.

Halage électrique des bateaux par remorqueurs et automobiles. — L. GÉRARD.

Description de la transmission triphasée qui sert au remorquage et à la distribution d'éclairage et de force motrice.

Théorie et essais d'une commutatrice. — P. JANET.

La théorie et les mesures ont porté sur deux points : 1° ondulation de la tension recueillie aux balais; 2° influence de l'excitation sur la tension continue recueillie aux balais, la tension alternative restant constante; des courbes mettant en évidence les principaux caractères des phénomènes observés ont été présentés à la section.

Sur l'emploi des condensateurs à haute tension. — LOMBARDI.

Il s'agit de condensateurs à plaques isolantes de paraffine et cérésine. La dissipation d'énergie n'y excède guère 1 0/0, de sorte que la température ne varie pas sensiblement, d'après les mesures thermoélectriques, qui ont été poursuivies sur la pièce en question jusqu'à des tensions de 9.000 volts, les plaques mêmes ayant été essayées à 17.000 volts.

Le prix des nouveaux condensateurs à haute tension peut baisser jusqu'à 50 francs par kilovolt-ampère, de façon qu'il n'excède point celui des autres grandes machines industrielles.

L'énergie qu'un condensateur permet d'économiser, rapportée à l'unité de capacité, dépend de la diminution qu'il réalise dans le décalage du courant, et varie beaucoup avec la chute de tension dans la ligne et le type de la génératrice : avec $\cos \varphi = 0,8$ et une chute de potentiel de 10 0/0 dans la ligne, l'énergie économisée dans la transmission peut atteindre 2 kw pour une capacité de 1 microfarad.

Sur l'emploi des condensateurs. — BOUCHEROT.

Le prix encore trop élevé du kw apparent et les phénomènes de surélévation de tension s'opposent encore aujourd'hui à l'application en grand des condensateurs; mais l'auteur pense que beaucoup d'applications pourraient être faites dès maintenant dans de petites installations. Malheureusement, on a fait au condensateur une réputation déplorable, et il en résulte que ni les constructeurs, ni les installateurs ne veulent se décider à en faire des applications, même en petit. Il cite cependant une application qu'est en train de faire la maison Bréguet, chez MM. Menier, de son système de distribution en série par condensateurs et bobines de self-induction, pour l'éclairage des routes et abords du village de Noisiel.

Il explique ensuite pourquoi il pense que l'application en grand des condensateurs aux grandes installations n'est peut-être dangereuse qu'en apparence, par suite des surélévations de tensions.

M. Boucherot parle ensuite de la chaîne thermoélectrique utilisée comme

décaleur, comme appareil équivalent à une capacité par son introduction dans un circuit alternatif; mais cet appareil ne saurait remplacer une capacité.

Sur les condensateurs. — LEBLANC.

M. Leblanc est d'avis, avec M. Lombardi, que l'on supprimerait les élévations de tension en augmentant la capacité des condensateurs.

Sur le montage en série des machines à courant alternatif simple. — LEBLANC.

L'auteur pense que ce système offrirait toutes les facilités présentées par les installations semblables à courant continu.

Théorie graphique de la régulation des convertisseurs rotatifs. — BLONDEL.

Basée sur ce fait que les convertisseurs peuvent se ramener au cas des moteurs synchrones à réaction transversale nulle.

Calcul de la hauteur d'enroulement des électro-aimants, connaissant les ampères tours et l'épaisseur d'enroulement. — WEYLER.

Calcul qui s'appuie sur la formule de S.-P. Thompson que le produit d^2l est constant pour une puissance et une vitesse données.

Sur le calcul des réseaux alternatifs. — BOUCHEROT.

Soit un point quelconque d'un réseau où se trouve un appareil soumis à une tension E_n absorbant un courant I_n avec un décalage φ ; on a :

$$\Sigma E_n I_n \cos \varphi = 0$$

Puissance absorbée

$$\Sigma E_n I_n \sin \varphi = 0.$$

Puissance magnétisante

Il suffira donc de traduire tous les appareils du réseau en puissance réelle et en puissance magnétisante et de faire la somme.

Section II (B)

Sur les progrès des lampes électriques. — BLONDEL.

L'objet de ce rapport est de passer en revue les résultats actuels et les perfectionnements désirables des lampes à arc et à incandescence.

Proposition d'un nouveau mode de tarification de courant électrique. — DE FODOR.

L'idée sur laquelle se base cette proposition est de mettre le rabais, s'il y en a à accorder, en proportion avec les différents stades de la production.

L'électricité et la force motrice au théâtre. — MORNAT.

Entre autres nombreuses choses, l'auteur désirerait que le mercure fût exclu des jeux d'orgue, et il passe en revue les mesures nécessaires pour les contacts et l'installation, en parlant des causes principales qui peuvent occasionner l'incendie.

Sur l'adjonction d'un condensateur à une lampe à arc alternatif. — G. CLAUDE.

Si l'on met en série un condensateur qui annule la self-induction de la bobine en fil fin de la lampe à arc, on augmente beaucoup la sensibilité de réglage.

Sur l'emploi des lampes à gros filaments et à basse tension. — WEISSMANN.

Le procédé imaginé par l'auteur consiste à placer entre chaque groupe de lampes et l'interrupteur qui le commande un tout petit transformateur à circuit magnétique fermé, qui abaisse la tension du courant distribué au degré voulu pour ce groupe de lampes. Les lampes sont du type de 20 v. et au-dessous. Ce dispositif permet d'accroître considérablement le rendement lumineux.

Sur l'emploi des lampes à arc. — BOCHET.

D'après M. Blondel, on réalise avec les lampes différentielles une économie de près de 15 p. 100. M. Bochet a déjà établi qu'avec des lampes en dérivation possédant un bon mécanisme de réglage, on obtient les mêmes effets qu'avec les lampes différentielles; la seule question importante est le choix judicieux des crayons.

Sur les lampes à incandescence. — AYRTON.

Les expériences de M. Langhaus ont eu pour but d'augmenter le rendement des lampes à incandescence en vue d'accroître le nombre des abonnés de la station centrale. La difficulté réside dans la fabrication des filaments.

Pour 100 v. et 0,32 amp., la consommation en watts par bougie était 1,7; avec 0,72 amp., 1,44 watt; avec 0,81 amp., 1,13 watt.

Sur l'intensité lumineuse de l'arc à courant continu. — M^{me} H. AYRTON.

Ce remarquable travail montre que l'arc court est doublement économique par rapport à l'arc long en ce qui concerne la production de la lumière. Il est bon d'opérer aussi avec de forts courants sans approcher trop près du sifflement. Il y aurait lieu de trouver un charbon négatif à pointe plus mince dans l'arc que les charbons actuels et qui brûlerait néanmoins beaucoup plus lentement. Ce qui rend l'arc long peu lumineux, c'est l'absorption et la réfringence de la vapeur de carbone produite dans l'arc.

Note sur l'éclairage par arc. — BLONDEL et JIGOUZO.

Considérations sur la forme des courbes et la fréquence des courants alimentant les arcs alternatifs.

Le tarif différentiel Wright. — PELLISSIER.

Ce tarif rapporte la durée d'utilisation nécessaire pour avoir un rabais proportionnel au nombre de lampes allumées simultanément.

Sur les lampes à incandescence sans culot. — LORCAY.

Essais des charbons d'arc. — BLONDEL.

Sur la fourniture gratuite des installations intérieures. — STANOIEVITCH.

Il y aurait intérêt, d'après l'auteur, pour les stations centrales et les consommateurs à ce que ces premières fassent elles-mêmes gratuitement les installations intérieures. Cette proposition est combattue par MM. de Fodor et F. Meyer pour les grandes stations centrales.

Résistances métallo-céramiques Parvillée pour appareils de chauffage. — J. BLONDIN.

Ces résistances, comme leur nom l'indique, sont constituées par une poudre métallique noyée dans une pâte céramique. Une application très importante de ces appareils de chauffage se trouve à l'Exposition, au restaurant La FERIA, où toute la cuisine est faite à l'électricité; dans cette installation, on utilise jusqu'à 400 ampères sous 110 volts.

Section II (C)

Nouveau pavé de contact. — DOLTER.

M. Dolter présente un modèle de pavé à contact magnétique de son invention. Après avoir fait la description de son système de traction, il indique les divers avantages qu'il croit y trouver. Parmi ceux-ci il signale particulièrement : 1° meilleure utilisation du flux magnétique; 2° interchangeabilité facile des pièces sujettes à l'usure; 3° grande rupture des arcs; 4° prix modique de l'installation et réparation des canalisations sans avoir besoin de toucher à la chaussée.

Système de traction Vedovelli. — VEDOVELLI.

L'isolement des plots n'est pas nécessaire. Il appelle l'attention sur ce qui se passe dans les systèmes à commutateurs circulaires lorsque, un raté se produisant, la voiture continue son mouvement. Dans son système, le commutateur revient à sa première position.

Système de traction Diatto. — DIATTO.

M. Diatto expose que, dans son système, il n'y a pas à craindre d'étincelles à l'intérieur de la boîte. Il estime que la petite batterie de 6 à 8 accumulateurs que porte sa voiture est un avantage plutôt qu'un inconvénient, en ce sens qu'il évite beaucoup de ratés et qu'il permet de remettre en route instantanément après un raté.

Prise de courants pour tramways. — POSTEL-VINAY.

Exposé, dans ses grandes lignes, de l'ensemble des moyens qui ont permis de résoudre le problème de l'adduction du courant électrique aux voitures de tramways proprement dits.

Section III

Discussion sur les propositions faites par le D^r Le Blanc au Congrès de chimie. J. BLONDIN. — Propositions nouvelles, par HOLLARD.

M. Blondin critique les propositions faites par M. Le Blanc. Une commission avait été nommée pour présenter un rapport sur ce sujet au Congrès de physique, ce qui n'a pas eu lieu.

M. Hollard, membre de cette commission, propose une série de notations qui sont en accord avec ce qu'avaient décidé les Congrès précédents : elles ont été exposées dans ce numéro, p. 454.

Les fours électriques. — KELLER.

Les alternateurs doivent être à environ deux mètres des fours, de sorte que le facteur de puissance dû au décalage du courant s'élève jusqu'à 0,9. On dépense en moyenne 50 francs à 60 francs d'électrodes par tonne de carbure et 25 francs seulement avec des fours perfectionnés.

Les principes de l'analyse électrolytique. — A. HOLLARD. (Voir *Revue de Physique et de Chimie*, 4^e année, p. 345.)

Utilisation des eaux de mer à la production de l'énergie électrique. — ZENGER.

Cette utilisation se ferait au moyen d'une pile ainsi constituée : une électrode est formée d'un tube en charbon poreux rempli de brome, l'autre électrode d'un tube de fer percé de trous et rempli de morceaux de fer. L'ensemble baigne dans une dissolution de bromures et chlorures alcalins, résidus de la fabrication du sel marin. Ces sels sont suffisamment hygrométriques pour qu'il ne soit jamais nécessaire de remplacer l'eau. Le tube à brome est hermétiquement fermé, et il ne se dégage pas de vapeurs.

Section IV

Système téléphonique à batterie centrale. — ANDRÉ.

Question de la dirigeabilité des appareils de la télégraphie par les ondes électriques. — D^r R. BLOCHMANN.

L'auteur se demande ce qui se passe dans l'atmosphère terrestre pendant que les appareils de la télégraphie par ondes électriques sont en action. Se basant sur le fait que cette télégraphie est troublée pendant la durée des orages, même lointains, l'auteur pense que le médium de la transmission est l'électricité atmosphérique. Il indique une théorie qui fait intervenir les surfaces équipotentielles.

Application des récepteurs téléphoniques à la télégraphie sans fil. — POPOFF.

Quand on se sert pour la télégraphie sans fil de radiations électriques d'une faible puissance, on peut arriver avec des radioconducteurs de tout genre (métaux divers, charbon dur et métal) à obtenir la diminution de résistance pendant l'action des radiations successives; ces variations de résistance sont de courte durée et peuvent être observées directement au téléphone. Deux blocs de charbon et une simple tige métallique permettent de reproduire ce phénomène intéressant.

Note sur la télégraphie sans fil. — VILLOT.

L'auteur présente au Congrès des idées personnelles au sujet d'un nouveau genre de télégraphie utilisant les différentes couches indiquées par les cartes géologiques et permettant de mettre en rapport deux sta

tions par l'intermédiaire de ces couches. L'expérience [seule pourra indiquer les transmetteurs et les récepteurs nécessaires pour ce nouveau genre de télégraphie sans fil.

Sur la télégraphie sans fil. — TISSOT.

M. Tissot s'élève contre la théorie de M. Villot et se range du côté de la théorie des surfaces équipotentielles exposée par M. Blochmann.

A cet effet, M. Tissot rappelle les expériences faites entre deux navires de guerre français dans la Manche à 39 milles marins de distance avec des antennes de 26 m.

Dans les appareils employés, la bobine de Ruhmkorff avait été remplacée par un petit transformateur spécialement construit à cet effet et gardé secret.

Quant au radioconducteur, construit spécialement par M. Tissot, toute limaille oxydée était soigneusement écartée.

Sur la télégraphie sans fil. — GAVEY.

L'auteur annonce au Congrès qu'il a pu échanger une conversation téléphonique sans fil entre un îlot et la terre ferme sur la côte d'Islande, les deux stations étant séparées par 12 km. Il pense que ces communications de télégraphie sans fil électro-magnétique peuvent rendre des services et être supérieures à la télégraphie sans fil par ondes hertziennes quand la distance n'est pas supérieure à 12 km.

Application des microphones sous-marins à la sécurité des pêcheurs de Terre-Neuve. — CHAGE PACHA.

Après la description de cette application, l'auteur demande au Congrès d'attirer l'attention des chambres de commerce de tous les ports sur ce point.

Sur les canalisations téléphoniques souterraines. — ROOSEN.

L'auteur passe en revue les différents systèmes employés jusqu'ici : canalisation en bois, en fer, en agglomérés.

Il décrit les canalisations du réseau téléphonique de Bruxelles et parle du système de canalisations en tuyaux de poteries fabriquées par H. B. Camp.

Sur l'état actuel et les progrès de la télégraphie sans fil. — BLONDEL et FERRIÉ.

Les auteurs passent en revue la théorie de la transmission des ondes, la production des ondes pour laquelle l'emploi d'un transformateur permet de mettre en jeu plus d'énergie, les antennes, quant à leur grosseur et à leur longueur, la tension critique de cohérence qui ne doit pas être atteinte par la f. e. m. de la pile, la décohérence spontanée et la syntonie : ils espèrent voir disparaître le frappeur.

Sur le télégraphe rapide écrivant système Pollak et Virag. — PINTER.

Le principe consiste à faire vibrer, sous l'action d'impulsions de courant transmises au moyen d'une bande perforée, les membranes de

deux téléphones récepteurs, munis d'un miroir concave commun. L'une des membranes communique au miroir un mouvement vertical et l'autre un mouvement horizontal. Les lettres ayant été décomposées en composantes verticales et horizontales, on peut, à l'aide de bandes de papier convenablement perforées, envoyer dans les téléphones des impulsions de courant correspondant aux composantes verticales et horizontales qui reconstituent les lettres de l'alphabet. L'image, donnée par le miroir, impressionne une bande de papier sensible qui se développe automatiquement.

Sur les transformateurs unipolaires. — O. ROCHEFORT.

Dans les bobines d'induction construites par l'auteur de la communication, le secondaire est formé d'une seule galette occupant la moitié centrale du primaire qui n'a rien de particulier. Dans ces conditions, la tension à l'un des pôles est bien plus grande qu'à l'autre. Pour obvier à l'inconvénient de n'avoir que la moitié du primaire utilisé, on met deux galettes en quantité.

Transmetteur télégraphique Squier et Crehore, employant des ondes sinusoïdales pour actionner les récepteurs Wheatstone. — KENNELLY.

L'auteur, trouvant ces ondes préférables aux courants de piles, se sert pour la distribution des courants d'un alternateur permettant de supprimer les étincelles aux balais du transmetteur, en supprimant les courants au moment précis où ils passent par zéro.

Sur les cohérents décohérents et sur un essai de théorie des cohérents en général. — FERRIÉ.

L'auteur a édifié la théorie suivante. Il suppose que lorsque deux surfaces conductrices sont rapprochées de telle sorte qu'une mince couche de diélectrique soit comprise entre les points les plus voisins, si l'on porte les deux conducteurs à des potentiels différents, il se produit un condensateur dont le diélectrique *crèvera* si la différence de potentiel devient trop élevée. Cette différence de potentiel n'est autre que la tension critique de cohérence de M. Blondel. Si on rapproche encore les deux conducteurs, on peut admettre que le diélectrique est refoulé en dehors des points des surfaces les plus voisines, produisant ainsi une petite gaine vide entre les deux conducteurs. Si on établit alors une différence de potentiel entre les deux conducteurs, il se produira une effluve conductrice dans le chenal vide. Si la différence de potentiel augmente, il arrivera un moment où une étincelle disruptive se produira comme dans le premier cas.

L'auteur explique que le premier cas se produit avec les cohérents ordinaires et le second avec les cohérents décohérents.

Sur les mouvements de la limaille dans les cohérents. — SEMENOV.

Le tube à limaille est-il cohérent ou radio-conducteur? L'auteur pense pouvoir dire qu'il est cohérent, car, dans tous les cas observés, il y avait

toujours orientation avant le passage du courant, donc action magnétique produite par les ondes, et c'est cette action qui formait le pont et non le courant.

M. Tissot combat cette communication, pensant que l'énergie des ondes mises en jeu dans ces expériences était plus grande que celle des ondes hertziennes.

Sur l'utilisation de la télégraphie sans fil pour éviter les collisions en mer. — BODDE.

Un tel appareil doit avertir les vaisseaux : 1° de leur voisinage; 2° de leur direction. Le premier point a déjà été obtenu. L'auteur passe en revue les essais faits pour obtenir le second, qui n'ont pas été couronnés de succès. Il décrit un système qu'il a imaginé dans le même but.

Section V

Analogie entre la constitution des lignes de force magnétique et électro-magnétique dans les machines et la disposition des cellules dans les plantes. — STANOÏEVITCH.

M. Stanoïevitch, après un rappel des distributions des lignes de force et des surfaces équipotentiellles, fait part de toute une série de recherches entreprises par lui depuis environ quatre ans et présente un album de photographies prises directement sur différentes plantes.

Comme conclusion de ses recherches et observations, M. Stanoïevitch, sans vouloir se prononcer sur les causes, admet que les cellules organiques obéissent aux lois de Maxwell: elles agissent l'une et l'autre en raison du produit de leur masse et en raison inverse du carré de leur distance.

Vœux et résolutions du Congrès.

La sous-section (B), sur la proposition de M. Meyer, émet le vœu que le projet de loi de M. Guillaïn sur les distributions d'énergie électrique soit adopté par le gouvernement français.

La section I a émis les résolutions suivantes (rapport Hospitalier):

1° *La section recommande l'attribution de noms spéciaux aux unités C. G. S. de champ magnétique et de flux magnétique.*

2° *La section recommande l'attribution du nom de GAUSS à l'unité C. G. S. de champ magnétique.*

3° *La section recommande l'attribution du nom de MAXWELL à l'unité C. G. S. de flux magnétique.*

Adopté par la commission des délégués officiels et l'assemblée générale de clôture.

La commission des délégués, sur l'initiative de M. Stanoïevitch, est d'avis que l'énergie électrique doit être considérée comme propriété : elle émet le vœu que cette propriété soit protégée de même que toute autre, suivant la jurisprudence déjà établie dans plusieurs grands Etats.

La sous-section B pour l'étude des questions d'éclairage électrique a émis le vœu que les gouvernements facilitent dans la plus large mesure l'établissement des réseaux aériens ou souterrains destinés au transport et à la distribution de l'énergie électrique par tous les moyens en leur pouvoir (lois, décrets, etc.).

Adopté par l'assemblée générale de clôture.

NOTATIONS ÉLECTROCHIMIQUES

PROPOSÉES PAR M. A. HOLLARD
au Congrès international des Électriciens.

La Section d'électrochimie du 4^e Congrès de chimie appliquée avait chargé une commission d'unifier les notations électrochimiques. Nous ne savons quand cette commission se réunira. En attendant, comme membre de la commission, nous proposons d'adopter provisoirement les notations suivantes :

p : pression osmotique.

P : tension de dissolution.

j : chaleur d'ionisation.

λ_v : conductibilité moléculaire (l'indice V indique le volume dans lequel la molécule-gramme est dissoute).

γ : conductibilité spécifique.

v_a : vitesse de transport des anions.

v_k : vitesse de transport des cathions.

e : tension de polarisation.

ϵ_a : tension de polarisation anodique.

ϵ_k : tension de polarisation cathodique :

V : volume moléculaire (volume occupé par une molécule-gramme).

$\Lambda \left(= \frac{1}{V} \right)$: concentration moléculaire (nombre de molécules-grammes dissoutes dans l'unité de volume).

Δ : constante de dissociation.

δ : degré de dissociation.

n : facteur de transport des ions (Ueberführungszahl).

ν : valence ou atomicité de l'élément.

Dans le choix de ces notations, nous nous sommes efforcés de ne conserver, parmi celles qui sont en usage, que celles qui ne sont pas en désaccord avec les notations électriques adoptées par les précédents Congrès d'électricité.

L'usage du symbole μ_ν pour désigner la conductibilité moléculaire doit être proscrit, la lettre grecque μ désignant déjà la perméabilité magnétique. Quant à la lettre grecque Λ , proposée par MM. Kohlrausch et Le Blanc, pour désigner la conductibilité moléculaire, nous préférons la réserver pour désigner la concentration moléculaire; en effet, cette grandeur, qui a pour expression $\frac{1}{V}$, c'est-à-dire l'inverse de V , ne saurait être mieux représentée que par un V renversé, c'est-à-dire par Λ .

Les vitesses v_a et v_k doivent être exprimées en centimètres par seconde; la loi de Kohlrausch prend alors la forme très précise :

$$(1) \quad \Lambda = \frac{K}{\zeta} \delta (v_a + v_k)$$

ou

$$(2) \quad \Lambda = \frac{K}{\zeta} \delta v_a + \frac{K}{\zeta} \delta v_k,$$

K étant une constante et ζ représentant la tension électrique par centimètre.

MM. Kohlrausch et Le Blanc préfèrent représenter chacun des termes de l'équation précédente par l_a et l_k , symboles qu'ils désignent sous le nom de *mobilités* (Beweglichkeiten), la loi de Kohlrausch prend alors la forme, en apparence très simple :

$$(3) \quad \Lambda = l_a + l_k,$$

c'est-à-dire que *la conductibilité moléculaire est égale à la somme des mobilités des anions et des cathions.*

Cette loi, malheureusement, n'est simple qu'en apparence. Elle semble indiquer une relation très claire entre la conductibilité moléculaire d'une solution et les vitesses des ions de cette solution; le mot *mobilité* semble contenir, en effet, l'idée de vitesse; il n'en est rien. Il suffit pour s'en convaincre de *comparer les dimensions de la « mobilité » et de la vitesse*, qui sont respectivement :

$$L^1 M^2 T^{-3} \quad \text{et} \quad LT^{-1}.$$

Nous proposons donc d'écarter l'expression de *mobilité*, qui risque d'introduire une idée fautive, et de conserver à la loi de Kohlrausch la forme (1) qui est seule capable, à notre sens, d'en montrer toute la valeur et toute l'importance.

Nous désignerons la constante de dissociation par la lettre grecque Δ pour rappeler la parenté de cette constante avec le degré de dissociation que nous désignerons par δ .

$$\Delta = \frac{\delta^2}{V(1-\delta)}$$

Ostwald, qui, comme on le sait, a établi cette relation, avait désigné cette constante par la lettre K; nous réservons cette lettre, comme il est d'usage de le faire, pour désigner les constantes numériques sans dimensions (1).

(1) Nous ajouterons que les notations électrochimiques dont nous nous sommes servis dans notre ouvrage sur « la Théorie des Ions et l'Electrolyse » ne sont pas toutes conformes à celles que nous proposons aujourd'hui. Elles le seront lorsque la 2^e édition de cet ouvrage verra le jour.



REVUES MENSUELLES

PHYSIQUE

Mécanique. — Pesanteur. — *Sur la composition de l'air dans la verticale, et sur la constitution des couches supérieures de l'atmosphère terrestre.* — G. HINRICHS (C.-R., t. 131, p. 442). — Ayant calculé la composition de l'air dans la verticale, à diverses altitudes, l'auteur trouve que l'acide carbonique disparaîtrait à la hauteur de 3 myriamètres et l'argon à 6 myriamètres. A cette hauteur, l'atmosphère ne contiendrait que O, Az, H. O diminuerait constamment jusqu'à 10 myriamètres; Az, après être passé par un maximum, diminuerait; H s'accroîtrait jusqu'au double du volume d'O. Est-ce de ces couches de l'atmosphère que les météorites nous apportent l'hydrogène occlus dans leur fer?

Rôle des discontinuités dans la propagation des phénomènes explosifs. — P. VIEILLE (C.-R., t. 131, p. 413). — L'auteur discute les systèmes d'interprétation proposés par M. Berthelot et M. Duhem pour expliquer le mécanisme obscur de la propagation, à grandes vitesses, des détonations. Il montre que ces systèmes ne peuvent rendre compte de ces phénomènes qu'autant qu'on y joint la notion d'une discontinuité entretenue, à l'état de régime, par la réaction chimique qui l'accompagne.

Sur le volant élastique. — L. LECORNU (C.-R., t. 131, p. 253). — Exposé de quelques-uns des résultats obtenus par la théorie du volant élastique Ruffard, faite principalement pour rechercher si les oscillations inséparables de la présence des ressorts ne présenteraient pas des inconvénients inadmissibles.

Nouveau dispositif d'appareils servant à la mesure des bases géodésiques. — A. BERGET (C.-R., t. 131, p. 407). — Description d'appareils destinés à la mesure des bases géodésiques en supprimant une partie des corrections que nécessite l'emploi des appareils aujourd'hui en usage, et en rendant plus certaines celles de ces corrections que l'on ne peut supprimer. Le principe existe dans la substitution aux règles de 4 m. en fer, posées de champ sur deux supports, de règles plates, également de fer, mais flottant sur un bain de mercure.

Actions moléculaires. — *Sur la viscosité d'un mélange en fonction du pourcentage et de la viscosité des composants.* — C.-H. LEES (Soc. Phys. Londres, 8 juin). — L'auteur propose une formule dans laquelle la m^{me} puissance de l'inverse de la viscosité d'un mélange est égale à la somme d'une série de

termes dont chacun est le produit du pourcentage de chaque constituant par la m^{me} puissance de l'inverse de la viscosité de ce constituant.

Sur l'extraction de l'oxygène de l'air par dissolution à basse température. — G. CLAUDE (C.-R., t. 131, p. 447). — L'auteur a essayé d'enrichir l'air ordinaire en oxygène en utilisant la solubilité inégale de l'oxygène et de l'azote dans les liquides et en opérant à basse température.

Les divers liquides employés ne donnent qu'une solution approchée du problème.

Chaleur. — *Sur les lois des chaleurs spécifiques des fluides.* — E.-H. AMAGAT (Journ. Ph., t. IX, 3^e série, p. 417). — Note analysée précédemment (Rev. Ph. Ch., 4^e année, p. 345).

Sur la liquéfaction de l'air par détente avec production de travail extérieur. — G. CLAUDE (C.-R., t. 131, p. 500). — L'auteur part de ce principe que la théorie indique que la méthode de liquéfaction de l'air mettant en jeu la détente avec travail extérieur récupérable a le meilleur rendement. Il a essayé de réaliser cette méthode en évitant ses inconvénients, principalement le non-graissage des organes mobiles de l'appareil.

L'influence de la température de l'air liquide sur les bactéries. — A. MACFADYEN et S. ROWLAND (Soc. Roy. Londres; Rev. gén. Sc., 11^e année, n^o 16, p. 992). — Des bactéries peuvent être refroidies jusqu'à une température de -190° pendant sept jours sans que leur vitalité en soit diminuée d'une façon appréciable.

Sur le volume minimum des fluides. — D. BERTHELOT (C.-R., t. 130, p. 713). — Lorsqu'on abaisse progressivement la température d'un fluide ou lorsqu'on augmente de plus en plus la pression exercée sur lui, son volume diminue, mais paraît tendre vers une limite finie que l'on désigne sous le nom de *covolume*. Ce covolume est inférieur au tiers du volume critique; on détermine sa valeur par une extrapolation des formules de compressibilité ou de dilatation (formule du diamètre rectiligne de MM. Cailletet et Mathias). Il ressort des résultats numériques donnés par l'auteur que les écarts constatés jusqu'ici dans la loi des états correspondants disparaissent si l'on compte les volumes des fluides non pas à partir de zéro, mais à partir des covolumes tels qu'ils viennent d'être calculés et si l'on adopte de même pour chaque corps un zéro spécial de la température.

Optique. — *Application de la méthode des stries à l'illumination des objets sous le microscope.* — WOOD (Soc. Phys. Londres, 8 juin). — Description d'un dispositif par lequel on peut rendre visibles des objets invisibles dans les conditions ordinaires d'illumination. C'est ainsi qu'on peut photographier des particules de verre en poudre immergées dans l'huile de cèdre qui a même indice de réfraction.

Sur le spectre du radium. — E. DEMARÇAY (C.-R., t. 131, p. 259). — Etude du spectre produit par la solution chlorhydrique étendue d'un échantillon

de chlorure de radium très pur. Les caractères spectraux permettent bien comme les propriétés chimiques, de rapprocher le radium des métaux alcalino-terreux.

Sur les spectres des décharges oscillantes. — G.-A. HEMSALECH, 2^e mémoire (*Journ. Ph.*, t. IX, 3^e série, p. 437). — Etude à l'aide de la photographie des spectres obtenus par la décomposition à travers un spectroscopie puissant de l'étincelle ordinaire, de l'étincelle intermittente et de l'étincelle oscillante.

Sur les images spectrales de la chromosphère et des protubérances obtenues à l'aide de la chambre prismatique. — G. MESLIN (*C.-R.*, t. 131, p. 328). — Etude de divers clichés menant à cette conclusion que l'hydrogène et le calcium n'entrent pas de la même façon dans les différentes protubérances. La raie $\lambda = 447\mu\mu 2$ de l'hélium paraît avoir été décelée.

Électricité. — *Sur la cohésion diélectrique des gaz et des vapeurs.* — E. BOUTY (*C.-R.*, t. 131, p. 503). — L'auteur a cherché si les phénomènes décrits pour quelques gaz sont généraux; il a successivement étudié la vapeur d'eau, l'acétylène, le gaz d'éclairage, l'alcool, l'éther, etc. Les coefficients a de la formule représentant les résultats sont sensiblement les mêmes, les coefficients b variant dans de larges limites.

Sur les modifications des propriétés électriques et organiques des câbles sous l'action prolongée des courants. — G. RHEINS (*C.-R.*, t. 131, p. 505). — Lorsqu'un câble est soumis à l'action d'un courant de sens variable, caractérisé par des flux égaux d'électricité contraires, il conserve intactes toutes ses propriétés électriques et organiques, au contraire de ce qui se passe avec un courant continu.

Sur les circuits formés uniquement par des électrolytes. — CAMICHEL et SWYNGEDAUF (*C.-R.*, t. 131, p. 375). — Les auteurs se sont demandé s'il était possible de développer des courants dans des circuits entièrement électrolytiques et si le passage de pareils courants avait toujours pour conséquence une décomposition: ils sont arrivés à cette conclusion qu'un électrolyte pourrait être traversé par un courant sans décomposition.

Sur la thermo-électricité des aciers. — G. BELLOC (*C.-R.*, t. 131, p. 336). — L'étude de la thermo-électricité du fer, pur ou carburé, a amené l'auteur à construire la courbe $f\left(\frac{dE}{dt}, t\right) = 0$ représentative des pouvoirs thermo-électriques, de couples acier-platine.

Parmi les résultats il y a à citer celui-ci: entre de larges limites de variations des vitesses d'échauffement et de refroidissement, la viscosité et l'hystérésis jouent un rôle appréciable.

Propriétés magnétiques des alliages de fer et d'aluminium. — S.-W. RICHARDSON et L. LOWNDS (*Soc. Phys. Londres*, 8 juin). — Les auteurs ont cherché si la perte par hystérésis dépend de la température entre des

limites données de la force du champ. Ils ont déterminé l'influence de l'échauffement, puis du refroidissement. Ils ont réalisé des expériences sur le changement soudain de perméabilité qui a lieu vers 650°.

Sur un moyen d'atténuer l'influence des courants industriels sur le champ terrestre, dans les observations magnétiques. — TH. MOUREAUX (C.-R., t. 131, p. 337). — L'auteur a réussi à atténuer les troubles apportés par les courants perturbateurs par : 1° l'emploi de barreaux à section carrée ou rectangulaire, fortement aimantés ; 2° l'augmentation du moment d'inertie du système oscillant, par l'addition d'une pièce de cuivre ; 3° l'usage d'un amortisseur.

Propriétés des dépôts magnétiques obtenus dans un champ magnétique. — CH. MAURAIN (C.-R., t. 131, p. 410). — L'intensité d'aimantation des différentes couches du dépôt a la même valeur : l'aimantation uniforme qu'acquiert un dépôt croît avec le champ dans lequel le dépôt est obtenu ; l'aimantation conservée par un dépôt, quand on supprime le champ où il a été produit, est sensiblement égale à l'aimantation qu'il avait acquise sous l'influence de ce champ. En résumé, l'aimantation acquise par les dépôts électrolytiques de fer pendant leur formation dans un champ magnétique dépend de la valeur de ce champ et est très rigide.

Les interrupteurs de bobines d'induction. — MELLER (Bull. Ass. Montefiore, t. XI, nos 4-5, p. 179). — Etude des phénomènes qui se passent dans une bobine d'induction lorsqu'elle fonctionne avec l'interrupteur Wehnelt ou l'interrupteur à vide de Moos : elle mène à considérer le courant interrompu comme un certain état de régime, comme le courant alternatif.

Sur le retard de décharge et quelques expériences de M. Warburg. — R. SWYNGEDAUF (Soc. Phys., 15 juin). — Le retard de décharge d'un excitateur est dû à la couche d'oxyde qui ternit les surfaces polaires sous l'action des étincelles. Les expériences de M. Warburg peuvent s'expliquer parce que l'abaissement du potentiel explosif soumis à la lumière ultraviolette est une fonction croissante de la vitesse de variation du potentiel entre les pôles de l'excitateur, à l'instant où l'étincelle éclate.

Sur la cohésion diélectrique des gaz. — E. BOUTY (C.-R., t. 131, p. 443). — Quand un gaz contenu dans une enveloppe isolante se trouve placé entre les plateaux d'un condensateur, c'est-à-dire dans un champ électrique constant, le gaz isolé pour toute valeur du champ inférieure à une certaine limite critique qui mesure la cohésion diélectrique du gaz.

En opérant sur H, air, CO₂, dans des limites plus grandes de pression, on trouve que le champ critique décroît d'abord linéairement avec la pression, passe par un minimum et croît ensuite indéfiniment.

Application des ondes électriques à quelques problèmes simples de télégraphie. — *Transmission diplex.* — *Téléphonie et télégraphie simultanées.* — A. TURPAIN (Journ. Ph., t. IX, 3^e série, p. 444). — Mémoire analysé précédemment (Rev. Ph. Ch., 4^e année, p. 268).

Sur la réaction d'induit des alternateurs. — A. POTIER (*Ecl. Electr.*, t. 24, n° 80, p. 133). — L'auteur s'est proposé de montrer que l'examen de la caractéristique en courant déwatté, obtenue expérimentalement, permet de déterminer deux coefficients suffisants pour calculer la chute de tension sous un débit donné de phase quelconque.

Sur l'accouplement des alternateurs au point de vue des harmoniques et effet des moteurs synchrones sur ceux-ci. — A. PÉROT (*C.-R.*, t. 131, p. 377). — Pour p alternateurs accouplés, dont les self-inductions sont égales, la différence de potentiel de chaque harmonique sera le $p^{\text{ième}}$ de la résultante des forces électro-motrices. Un moteur synchrone de faible puissance peut abaisser beaucoup la différence de potentiel des harmoniques de l'alternateur. S'il possède des harmoniques sensibles, il les introduira dans la différence de potentiel. Il joue donc le rôle d'épurateur.

Théorie complète des moteurs à courants polyphasés. — G. GILES (*Ecl. Electr.*, t. 24, n° 34, p. 281). — Application pratique de formules, données dans des mémoires purement théoriques.

Radiations. — *Radio-activité du bismuth.* — P. VILLARD (*Soc. Phys.*, 15 juin) — L'auteur a réussi à rendre radio-actif le bismuth ordinaire en le soumettant, comme anticathode-anode, à l'action des rayons cathodiques dans un tube de Crookes. La radio-activité ainsi acquise par le bismuth est plus faible que celle de l'uranium, mais permet de vérifier photographiquement que les rayons du bismuth modifié traversent facilement le papier noir et l'aluminium battu.

La radio-activité de l'uranium. — Sir WILLIAM CROOKES (*Soc. Royale de Londres. — Rev. Gén. Sc.*, 11^e année, n° 15, p. 949). — Lors de la découverte du polonium et du radium, après les recherches de M. Becquerel, on émit l'hypothèse que l'uranium devait sa radio-activité à la présence d'une petite quantité de ces deux corps, mais on crut reconnaître bientôt que la propriété d'émettre des rayons agissant sur une plaque photographique est caractéristique pour l'uranium ainsi que pour le thorium. C'est cette conclusion que l'auteur a cherché à vérifier.

Sur du baryum radio-actif artificiel. — A. DEBIERNE (*C.-R.*, t. 131, p. 333). — L'auteur a cherché à obtenir la radio-activité induite au moyen de l'actinium en étudiant spécialement l'action sur les sels de baryum.

Il est arrivé à obtenir un baryum activé, dont certaines propriétés différent de celles du baryum et du radium et qui est l'intermédiaire entre ces deux éléments.

Sur le poids atomique du baryum radifère. — M^{me} CURIE (*C.-R.*, t. 131, p. 382). — Ayant obtenu par des concentrations successives du chlorure de radium pur, l'auteur a déterminé le poids atomique du radium comparativement à celui du baryum, du chlorure de baryum pur étant mis paral-

lèlement en expérience. La détermination a donné pour le baryum 138 et pour le radium 174, indiquant qu'il y a bien là un composé nouveau.

C. CHÉNEVEAU.

CHIMIE

CHIMIE MINÉRALE

Sur les métaphosphates. — G. V. KNORRE (*Z. anorg. Ch.*, 1900, t. 24, p. 369). — Les compositions des métaphosphates polymères sont exprimées par les formules $(R'PO^3)^n$ et $(R''P^2O^6)^n$; toutes ces combinaisons renferment 1 mol. de P^2O^5 pour 1 mol. de base; les formules des di, tri et tétramétaphosphates sont représentées par les formules suivantes des acides : $H^2P^2O^6, H^3P^3O^9, H^4P^4O^{12}$; les auteurs s'occupent de la formation du métaphosphate de soude, de la décomposition du « sel de phosphore », de l'orthophosphate monosodique et de l'orthophosphate ammonique, enfin de la formation et des propriétés du monophosphate de sodium insoluble.

Étude sur le dégagement d'oxygène anodique dans l'électrolyse des chlorures alcalins. — F. FÖRSTER et SONNEBORN (*Z. Elektroch.*, 1900, t. 6, p. 597). — Le but poursuivi était de rechercher si l'oxygène dégagé à l'anode était lié à l'hypochlorite ou s'il provenait de la libération de l'anion de l'eau. Les expériences furent faites de telle sorte que : 1° l'alcali mis en liberté fût éloigné de l'anode et de son voisinage; 2° que la concentration du chlorure autour de l'anode restât constante; 3° que l'acide chlorhydrique mis en liberté par la libération de OH fût le plus dilué possible. Les résultats furent que le chlorate et l'oxygène formés doivent provenir de l'hypochlorite produit comme intermédiaire pendant l'électrolyse.

Sur le réactif de Caro. — E. BAMBERGER (*Ber.*, 1900, t. 33, p. 1959). — Quand on chauffe légèrement le mélange du réactif de Caro avec du nitrate d'argent, on a un dégagement d'ozone; ce phénomène peut être produit à la température ordinaire par différents catalyseurs (bioxyde de manganèse, oxyde d'argent, mousse de platine, etc.). Le réactif de Caro dégage donc de l'oxygène ozonisé dans des conditions où l'eau oxygénée dégagerait de l'oxygène seul. Ce réactif peut donc contenir de l'eau oxygénée unie au trioxyde de soufre ($H^2SO^7 = H^2SO^4 + O^3$). Si on ajoute à du réactif un peu de solution de sulfate de cuivre, puis de soude, on obtient un précipité brun noir paraissant être un peroxyde de cuivre. Le réactif de Caro serait un moyen approprié à l'obtention des peroxydes métalliques.

Sur le corps appelé provisoirement superoxyde d'argent. — OT. SULC.

(*Z. anorg. Ch.*, 1900, t. 24, p. 305). — Ce corps, signalé en 1896, qui se forme à l'anode pendant l'électrolyse du nitrate d'argent dans certaines conditions, a pour formule $\text{Ag}^7\text{AzO}^{11}$. Les recherches de l'auteur comportent : 1° des déterminations gazométriques d'oxygène ; 2° réaction avec l'ammoniaque ; 3° destruction lente de la matière sous l'influence de la chaleur.

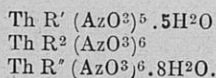
Sur l'iodure de fer. — C. LORING JACKSON et J.-H. DERBY (*Amer. Chem. Journ.*, 1900, t. 24, p. 15). — Les auteurs obtiennent l'iodure de fer anhydre en faisant agir de la vapeur d'iode sur du fer chauffé ; ils donnent les propriétés de ce corps ; il forme un hydrate $\text{FeI}^2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; avec l'ammoniaque il donne $\text{FeI}^2 \cdot 2\text{AzH}^3$; ce dernier corps absorbe facilement du brome pour former $\text{AzH}^4 \cdot \text{Br}, \text{I} \cdot \text{Br}, \text{FeBr}^2$ et $\text{AzH}^4 \cdot \text{Br}$.

Préparation de l'oxyde bleu de molybdène et du molybdène métallique. — ALLEN ROGERS et F.-H. MITCHELLS (*Amer. Chem. Soc.*, 1900, t. 22, p. 350). — Par l'action du chlorure stanneux sur une solution acide d'un molybdate, il se forme un précipité bleu, Mo^3O^5 , qui, chauffé dans un courant d'hydrogène, donne du molybdène métallique. La réduction au four électrique se fait bien ; les auteurs donnent un dispositif pour réduire électriquement de petites quantités d'oxyde.

Étude du nitrate de thorium commercial et des terres rares des manchons Auer. — W. MUTHMANN et E. BAUER (*Ber.*, 1900, t. 33, p. 2028). — Le nitrate étudié par la méthode de la luminescence cathodique a donné presque toujours les raies de gadolinium et de l'yttria. Pour purifier le nitrate, les auteurs emploient la méthode au chromate de potasse, au moyen de laquelle, partant de 840^{gr} de nitrate brut, ils obtiennent 320^{gr} d'oxyde pur. Les impuretés du nitrate du commerce sont de 0,3 %, soit environ 1/3 de la quantité de cérium ajouté et à laquelle le bec Auer doit son éclat. Les auteurs sont arrivés à admettre que le corps luminescent Auer était une solution solide d'oxyde de cérium dans de l'oxyde de thorium, dans laquelle 0,9 % de cérium suffisait à la saturation.

Sur les nitrates doubles du cérium et du thorium tétravalents. — RICHARD J. MEYER et R. JACOBY (*Ber.*, 1900, t. 33, p. 2135). — Les préparations du nitrate de cérium $\text{Ce}(\text{AzO}^3)\text{OH}$, du nitrate de cérium et d'ammonium $(\text{AzH}^4)^2\text{Ce}(\text{AzO}^3)^6$ sont données ; les sels correspondants de rubidium et de cérium sont obtenus facilement ; celui de potassium se réduit facilement ; avec les métaux de la série magnésium on obtient des sels du type $\text{R}^n\text{Ce}(\text{AzO}^3)^6 \cdot 8\text{H}^2\text{O}$.

Avec le nitrate de thorium les sels obtenus sont des types suivants :

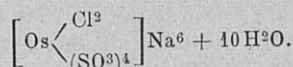


Étude du thallium trivalent. — RICHARD J. MEYER (*Z. anorg. Ch.*, 1900 t. 24, p. 321). — Les recherches ont eu pour objet de comparer les combinaisons du thallium trivalent à celles de l'or ; on a trouvé que les solutions de TlCl^3 contiennent l'acide trichlorothallique $\text{HTlCl}^4 \cdot 3\text{H}^2\text{O}$ analogue à

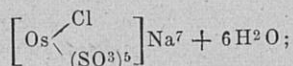
l'acide chloraurique $\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$; différents sels sont décrits; le bromure $\text{TlBr}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ a été isolé également, corps instable se décomposant facilement pour donner TlBr_3 , TlBr qui lui-même se décompose pour former $\text{TlBr}_3 + \text{TlBr} + \text{TlBr}$; le travail se termine par la description des méthodes analytiques employées pour les combinaisons thalliques.

Le rhodium dans les alliages des métaux précieux. — H. RÖSSLER (*Chem. Zeit.*, 1900, t. 69, p. 733). — Étude chimique et microscopique des alliages des métaux nobles en présence du rhodium (alliages avec l'argent, l'or, le platine, l'iridium et le bismuth).

Étude sur l'osmium. — A. ROSENHEIM (*Z. anorg. Ch.*, 1900, t. 24, p. 420). — Le sel $[\text{Os}(\text{SO}_3)_6]\text{Na}^8 + 8\text{H}_2\text{O}$ a été obtenu par l'action d'une solution de bisulfite de soude à l'ébullition sur le chlorure de sodium et d'osmium dissous ($\text{Na}_2\text{OsCl}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$). A la température ordinaire, il se formait :



Par l'action du sulfite de soude on obtient le sel



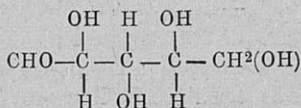
un certain nombre d'autres sels (osmioxytétrasulfites) sont décrits.

Virage au palladium. — H. KESSLER (*Eder's. Jahrbuch*, 1900, t. 44, p. 62). — Les essais ont porté sur des papiers aux sels d'argent; le virage (1 p. chlorure de palladium, 48 p. d'eau) s'applique d'une façon avantageuse aux papiers mats seulement, avec lesquels il donne des tons bruns très chauds. Ayant traité les épreuves par une solution de chlorure cuivrique (qui dissout l'argent non modifié), l'auteur a constaté par ce moyen que par le virage au palladium presque tout l'argent était modifié, et que l'image y était constituée par du palladium précipité, ce qui assure à ces épreuves une inaltérabilité supérieure à celle des épreuves au platine.

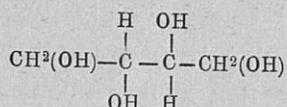
BERTHAUD.

CHIMIE ORGANIQUE

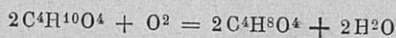
Série grasse. — *Synthèse partielle de l'érythrite gauche.* — L. MAQUENNE (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 23, p. 587). — Synthèse réalisée en partant du xylose:



L'auteur successivement transforme ce sucre en oxime par l'hydroxylamine, puis en nitrile acétylonique en chauffant l'oxime précédente avec de l'anhydride acétique. Le nitrile est converti en érythrose-acétamide par un excès d'ammoniaque. L'hydrolyse de cette érythrose-acétamide, au moyen de l'acide sulfurique étendu et bouillant, conduit au butanététrol $1 \frac{3}{2} . 4$ ou l'érythrite.

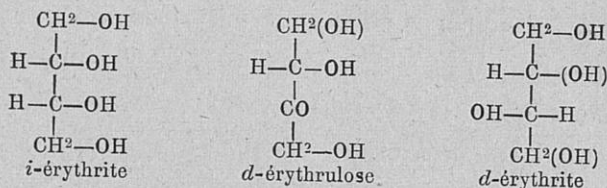


Sur l'oxydation de l'érythrite par la bactérie du sorbose. Production de deux nouveaux sucres : le *d. érythrulose* et la *d. érythrite*. — G. BERTRAND (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 23, p. 681). — La bactérie du sorbose est capable de se développer aux dépens de l'érythrite dissoute dans une décoction de levure ; un sucre réducteur nouveau prend naissance, dérivant de l'érythrite par simple perte d'H²



Ce sucre est dénommé par l'auteur l'*érythrulose*, non fermentescible. Par hydrogénation, elle se transforme en un mélange de deux tétrites stéréoisomères, l'une inactive et identique à l'érythrite naturelle qu'on connaît, l'autre optiquement active, inconnue jusqu'ici et permettant de définir, par son pouvoir rotatoire, l'érythrulose gauche ou droit dont on est parti ; cette seconde érythrite ne peut être séparée qu'à l'état d'*acétal*.

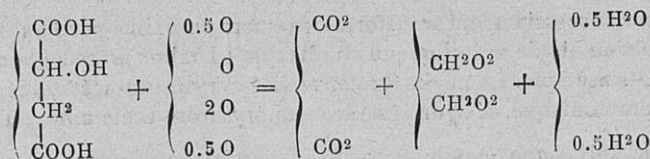
Les formules suivantes donnent les relations qui réunissent ces divers sucres :



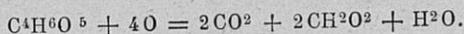
Oxydation des acides bibasiques de la série grasse par le permanganate de potassium acide. — L. PERDRIX (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 23, p. 645). — Important mémoire dans lequel M. Perdrix expose que l'oxydation des acides gras bibasiques par le permanganate de potasse et l'acide sulfurique dépend des fonctions de ces acides et des groupements moléculaires qu'ils renferment. Voici les résultats des principaux groupements.

Alc. prim.....	$\text{CH}_2.\text{O} + 2\text{O} = 0,5\text{CO}_2 + 0,5\text{CH}_2\text{O}^2 + \text{H}_2\text{O}$
Alc. sec.....	$\text{CH}.\text{H} + \text{O} = \text{CH}_2\text{O}^2$
Acide.....	$\text{COOH} + 0,5\text{O} = \text{CO}_2 + 0,5\text{H}_2\text{O}$
Aldéhyde.....	$\text{COH} + 1,5\text{O} = \text{CO}_2 + 0,5\text{H}_2\text{O}$
Acétone.....	$\text{CO} + \text{O} = \text{CO}_2$
Carbure.....	$\text{CH}_2 + 2\text{O} = \text{CH}_2\text{O}^2$

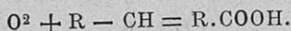
Dans ces conditions, l'oxydation de l'acide malique (butanol 2-dioïque 1.4) sera représentée par la formule



ou au total



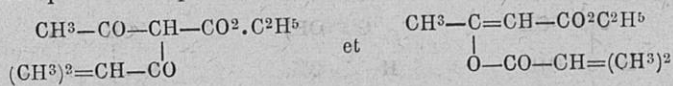
Les radicaux alcooliques liés à des chaînes latérales restent inattaqués.



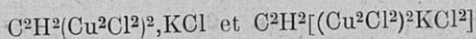
Action de l'hexaméthylène tétramine sur les éthers des acides chlor- et bromacétiques. — LOCQUIN (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 23, p. 660).

Synthèse de l'éther α -diméthyl- γ -cyanotricarballylique et de l'acide α -diméthyltricarballylique. — HALLER et G. BLANC (*C.-R.*, t. 131, p. 19).

Procédé de synthèse d'homologues supérieurs de l'éther acétylacétique et de l'acétylacétone. — L. BOUVEAULT (*C.-R.*, t. 131, p. 45). — On ne connaît aucun des homologues supérieurs de l'éther acétylacétique dérivant par substitution dans le CH^3 terminal, tels que seraient les éthers propionyl- ou butyrylacétique; quant aux homologues supérieurs de l'acétylacétone, on ne connaît que les deux premiers termes de la série. L'auteur a préparé ces divers éthers β -cétoniques et β -dicétones en employant seulement l'éther acétylacétique et les chlorures d'acides gras; dans l'espèce le chlorure d'isobutyryle qui fournit par action directe du chlorure d'acide sur l'éther acétylacétique sodé en présence d'éther, les deux composés isomères :



Sur le mode de formation des composés



CHAVASTELON (*C.-R.*, t. 131, p. 48). — Composés obtenus en faisant réagir l'acétylène sur le chlorure de cuivre et le chlorure de potassium.

Sur quelques éthers phosphoriques. — CAVALIER et PROST (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 23, p. 678). — Préparation des éthers propyloxy, isopropyloxy et isobutyloxy obtenus pour les éthers neutres par réaction de l'iodure alcoolique sur le phosphate tri-argentique; pour les éthers acides par réaction de P^2O^5 sur l'alcool anhydre, la réaction vive est modérée par l'éther; on obtient simultanément $\text{PO}^4\text{R}^2\text{H}$, PO^4RH^2 et PO^4H^3 ; ces substances sont purifiées en utilisant les différences de solubilité dans l'eau de leurs sels de baryum.

Sur un nouvel acide complexe et ses sels: acide palladooxalique et palladooxalates. — LOISELEUR (*C.-R.*, t. 131, p. 262). — Étude de l'acide $\text{Pd}(\text{C}^2\text{O}^4)^2\text{H}^2 \cdot 6\text{H}^2\text{O}$ et de ses sels d'argent, de sodium et de baryum.

Sur quelques osmyloxalates. — L. WINTREBERT (C.-R., t. 131, p. 264). — Étude des osmyloxalates du type $\text{OsO}_2(\text{C}^2\text{O}^4)^2\text{K}_2, 2\text{H}_2\text{O}$.

Influence de l'acide bromhydrique sur la vitesse de la réaction du brome sur le triméthylène. — GUSTAVSON (C.-R., t. 131, p. 273).

Sur les solutions organiques du perchlorure de fer. — ŒCHSNER DE CONINCK (C.-R., t. 131, p. 275). — Étude sur la stabilité des solutions aqueuses, alcooliques, acétoniques du perchlorure de fer.

Sur les dextrines de saccharification. — P. PETIT (C.-R., t. 131, p. 453). — Diverses expériences de saccharification d'un empois de fécule à 50, 60, 70° fournissent des résultats divergents comme nombre et composition suivant l'âge de la diastase et les conditions dans lesquelles cette substance a été conservée. On peut trouver, comme produit de saccharification secondaire, du maltose seul, mais en proportions variables, ou bien du maltose et du glucose.

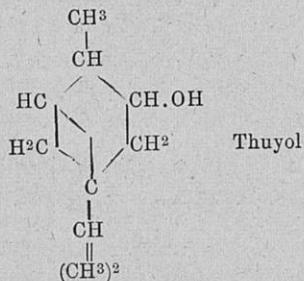
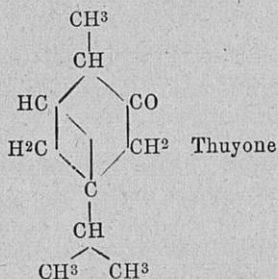
Sur les nitrocelluloses. — LÉO VIGNON (C.-R., t. 131, p. 509). — Les celluloses et oxycelluloses nitrées réduisent énergiquement le Fehling; leur pouvoir réducteur est indépendant du degré de nitration de la cellulose ou de l'oxycellulose. Ce pouvoir est sensiblement le même pour la cellulose nitrée et l'oxycellulose nitrée, il est environ le 1/5 de celui du sucre interverti. On doit admettre que lorsqu'on fait agir l'acide nitrique sur la cellulose, il y a formation d'oxycellulose en même temps que la nitration s'effectue. Le produit obtenu pour une nitration totale ou partielle est de la nitro-oxycellulose.

Hydrogénation de l'acétylène et de l'éthylène en présence du platine divisé. — P. SABATIER et SENDERENS (C.-R., t. 131, p. 40). — Le noir de platine ne réalise réellement qu'à chaud l'hydrogénation de l'éthylène, tandis qu'il provoque à froid pendant un temps très long celle de l'acétylène. En opérant de la même manière avec de la mousse de platine, à froid il n'y a aucune hydrogénation ni avec l'éthylène, ni avec l'acétylène. Au-dessus de 180° la mousse agit comme le noir.

Action du nickel réduit sur l'acétylène. — P. SABATIER et SENDERENS (C.-R., t. 131, p. 187). — La réaction n'a lieu qu'au-dessus de 180°; dans l'action, trois réactions ont lieu: 1° destruction locale du gaz en un point de la masse riche en nickel porté à l'incandescence par la chaleur dégagée: elle fournit du charbon et de l'hydrogène avec une certaine proportion de benzine et autres carbures aromatiques; 2° hydrogénation d'une partie de l'acétylène par l'hydrogène issu de l'incandescence; 3° action lente du nickel disséminé dans la masse charbonneuse remplissant le tube produisant des substances éthyléniques et aromatiques.

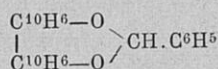
Influence d'une végétation active sur la formation de la thuyone et du thuyol. — E. CHARABOT (Bull. Soc. Chim., t. 23, p. 474). — L'étude a été poursuivie sur l'essence d'Artemisia absinthium; les résultats sont en concordance avec ceux précédemment trouvés avec de l'essence de menthe; pendant la

période de végétation active le thuyol continue à prendre naissance en quantité notable; ce thuyol se transforme partiellement en éthers et en thuyone par oxydation.



Synthèse de l'acide α -méthyl- β -benzoylpropionique (phénylméthylbutanoïque). — KLOBB (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 23, p. 511).

Sur les acétals de phénol. — FOSSE (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 23, p. 512). — L'auteur prépare quelques acétals phénoliques du type

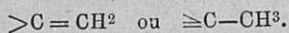


par double décomposition entre les chlorures aldéhydiques et le binaphtolate sodique, la réaction a lieu à 120° en vase clos. L'acétal du phénol fond à + 10°, bout à 174° sous 27^{mm}; l'acétal de l' α -naphthol fond à 117°.

Action du chlorure d'éthylidène sur les crésols et la résorcine. — FOSSE et ETTLINGER (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 23, p. 517). — Extension des actions précédentes aux polyphénols.

Action de l'isocyanate de phényle et de l'aniline sur quelques acides γ -cétoniques (II). — KLOBB (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 23, p. 520).

Action de l'acide nitrique fumant sur le camphène. — BOUVEAULT (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 23, p. 535). — L'acide nitrique fumant transforme le camphène en un liquide huileux, bouillant à 110° sous 10^{mm}, le nitrate de camphène; ce nitrate stable se dédouble au contact de la potasse caustique simplement en ses composants; dans ces réactions, l'acide nitrique se comporte comme un acide halogéné; la décomposition totale des nitrates du camphène ne s'accorde pas avec la formule classique de cet hydrocarbure: on doit, en effet, considérer ces nitrates comme des éthers nitriques d'alcools tertiaires; il est donc vraisemblable que le camphène est un hydrocarbure qui, par hydratation régulière, donne naissance à un alcool tertiaire, ce qui n'est pas possible avec la formule C^8H^{14} $\left\{ \begin{array}{l} \text{CH} \\ || \\ \text{CH} \end{array} \right.$; il est probable que le camphène contient l'un ces deux chaînons



Des essences de lavande et des causes de variation de leur teneur en éther. —

JEANCARD et SATIE (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 23, p. 549). — La valeur commerciale des essences de lavande se détermine d'après leur teneur en éthers, comptée en acétate de linalyle; les auteurs étudient sur la plante et la production en éthers l'influence de l'altitude de la floraison et de la marche de la distillation. Leurs résultats les conduisent à conclure que l'altitude paraît ne jouer qu'un rôle secondaire dans la teneur en éthers, ce qui ne veut pas dire qu'elle n'ait aucune influence sur la délicatesse du parfum. La distillation doit être poussée jusqu'au bout et de plus être effectuée rapidement; l'eau d'entraînement sera aussi peu saline que possible.

Recherches analytiques sur quelques essences de jasmin. — JEANCARD et SATIE (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 23, p. 555).

Études sur l'huile de cade. — CATHELINÉAU et HAUSSE (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 23, p. 557).

Sur l'acide méthoxydratropique obtenu par oxydation de l'anéthol. Identité de l'acide phlorétique et de l'acide hydroparacoumarique. — BOUGAULT (*C.-R.*, t. 131, p. 42).

Synthèse de l'acide paraméthoxyhydratropique. — BOUGAULT (*C.-R.*, t. 131, p. 270).

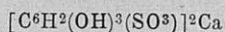
Sur les combinaisons métalliques du diazoamydobenzène. — MEUNIER (*C.-R.*, t. 131, p. 50). — Description des divers sels cuivreux préparés en combinant le diazoamidobenzène à la poudre de cuivre.

Action de l'acide azotique sur le gaiacol trichloré. — H. COUSIN (*C.-R.*, t. 131, p. 53). — Cette réaction fournit un corps qui est à la fois un dérivé d'oxydation et un produit de condensation.

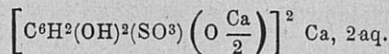
Sur les aloïnes. — LÉGER (*C.-R.*, t. 131, p. 55). — Étude des propriétés de la barbaloine et analyse des aloès du Cap, travail permettant de conclure que l'aloès du Cap renferme une aloïne identique avec la barbaloine de l'aloès des Barbanes.

Action des éthers cyanacétiques à radicaux acides substitués sur le chlorure de diazobenzène. — FAVREL (*C.-R.*, t. 131, p. 190).

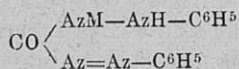
Sur les acides pyrogallol-sulfoniques. — M. DELAGE (*C.-R.*, t. 131, p. 450). — L'acide sulfurique sulfone parfaitement le pyrogallol à 100°. Le sel de chaux du composé obtenu correspond à la formule



En opérant la saturation de l'acide sulfoné à l'ébullition, une fonction phénolique peut se saturer par la chaux.



Recherches sur la diphénylcarbazine sym. Composés organo-métalliques de la diphénylcarbazine. — CAZENEUVE (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 23, p. 592). — Ce dérivé, qui représente l'urée de la phénylhydrazide $C^6H^5-AzH-AzH-CO-Az^2-C^6H^5$, donne un ensemble de composés organométalliques correspondant à la formule



principalement avec le cuivre et le mercure.

Sur la diphénylcarbazine, réactif très sensible de quelques composés métalliques : cuivre, mercure, fer au maximum, acide chromique. — CAZENEUVE (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 23, p. 701). — Les composés organo-métalliques précédemment décrits peuvent être utilisés comme réactifs des métaux précités et permettent de déceler 1/100.000^e de cuivre ou de mercure par une coloration violette ou bleue très intense.

Produits de condensation de l'anhydride dichlorophtalique avec la diéthylaniline. — SÉVERIN (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 23, p. 687).

Sur quelques combinaisons du diantipyrinéméthane (formopyrine). — PATEIN (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 23, p. 600). — Action de la formopyrine sur l'iode et les phénols.

Étude thermique de l'acide gallique. — MASSOL (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 23, p. 614).

Étude thermique de l'acide pyrogallol-carbonique. — MASSOL (*Loc. cit.*, p. 616).

Sur le citral et ses formes isomériques. — BARBIER (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 23, p. 617). — Note rectificative établissant la priorité sur M. Tiemann.
M. MOLINIÉ.

CHIMIE AGRICOLE

Sur les matières azotées du malt. — P. PETIT ET G. LABOURASSE (*C.-R.*, t. 131, p. 394). — Ayant mis à fermenter du malt saccharifié, les auteurs ont constaté que, pendant la fermentation, la levure consomme une proportion relativement petite de corps amidés, sauf en présence de chlorure de sodium, et qu'elle fait disparaître des quantités notables de peptones et d'albumoses, sauf en présence de chlorure de sodium pour les premières. Le chlorure de sodium favorise donc la formation, pendant la cuisson, de corps amidés et d'albumoses absorbables par la levure.

Sur la matière colorante d'Echinus esculentus. — A. B. GRIFFITHS (*C.-R.*, t. 131, p. 421). — Ce pigment est une lutéine ou lipochrome.

Sur la composition des cendres de quelques plantes médicinales. — A. B.

GRIFFITHS (C.-R., t. 131, p. 422). — Analyses des cendres de salsepareille, hydrastis, cardamome, chêne, ratanhia, belladone.

Action de la pression totale sur l'assimilation chlorophyllienne. — JEAN FRIEDEL (C.-R., t. 131, p. 477). — Les recherches de l'auteur l'ont conduit aux conclusions suivantes :

1° L'abaissement de la pression totale, même jusqu'à 1/4 d'atmosphère, ne modifie pas la nature de l'assimilation chlorophyllienne, le quotient résultant des échanges gazeux $R = \frac{O}{CO_2}$ restant toujours voisin de l'unité.

2° L'intensité de l'assimilation chlorophyllienne diminue avec la pression pour les pressions inférieures à la pression normale, suivant une loi assez régulière.

Recherches sur la formation des matières protéiques à l'obscurité dans les végétaux supérieurs. — M^{lle} MARIE MALINIAK (Revue générale de Botanique, t. 12, p. 337). — Le point abordé par l'auteur a été assez fortement discuté dans ces dernières années, mais les conclusions sur ce sujet ont été contradictoires. Cette nouvelle étude a conduit aux résultats suivants :

1° Les végétaux supérieurs peuvent élaborer des matières albuminoïdes à l'obscurité ;

2° Les matières albuminoïdes sont vraisemblablement régénérables des amidés en présence des hydrates de carbone du saccharose aussi bien que du glucose ;

3° Le caractère des hydrates de carbone ne reste pas sans influence sur la quantité des matières albuminoïdes régénérées.

L'acide phosphorique en présence des dissolutions saturées de bicarbonate de chaux. — TH. SCHLOESING (C.-R., t. 131, p. 211). — Poursuivant ses travaux sur la solubilité des phosphates dans différents véhicules, l'auteur par des expériences systématiques a constaté que le phosphate bicalcique se dissout sans décomposition, mais à la condition que l'eau ne contienne pas de bicarbonate terreux ; car une dissolution de ce phosphate, additionnée d'une solution de bicarbonate calcique, se comporte à la façon de l'acide phosphorique, quand on fait barboter un courant d'air dans le mélange.

Sur la solubilité du phosphate tricalcique dans les eaux des sols en présence de l'acide carbonique. — TH. SCHLOESING (C.-R., t. 131, p. 149). — L'auteur a constaté que le phosphate tribasique est extrêmement peu soluble dans l'eau distillée privée d'acide carbonique par l'ébullition ; qu'il se dissout dans l'eau chargée d'acide carbonique d'autant plus qu'il y a plus d'acide ; enfin qu'il devient extrêmement peu soluble, si l'acide carbonique est accompagné dans sa dissolution de la quantité de bicarbonate calcique qui correspond à sa tension.

Sur les embryons du blé et de l'orge pharaoniques. — EDMOND GAIN (C.-R., t. 130, p. 1643). — Ces céréales, malgré leur apparence extérieure de bonne conservation, ne possèdent plus une organisation cellulaire compatible

avec un réveil germinatif. Leurs réserves sont souvent chimiquement bien conservées et utilisables par un germe viable, mais l'embryon a subi une transformation chimique très accentuée et n'est plus viable. Cette altération chimique indique même que la vie ralentie du grain est abolie depuis très longtemps.

Utilisation des marcs de pommes. — P. VIMEUX (*Journal d'agriculture pratique*, 1900, t. 2, p. 463). — L'auteur montre que le marc ensilé et salé peut entrer dans la ration des vaches, des moutons et des porcs, que le marc peut servir comme engrais en guise de fumier après addition de carbonate ou mieux de phosphate de chaux, enfin qu'on peut en faire de l'alcool.

Les plantes sucrières. — LUCIEN GESCHWIND (*Ann. Agron.*, t. 26, p. 383). — Revue d'ensemble des plantes dont on peut extraire le sucre.

Efficacité du non-sucre de la mélasse dans l'affouragement des vaches à lait. — E. RAMM et C. MOMSEN (*Chem. Zeit. Repert.*, t. 24, p. 221). — En alimentant des vaches laitières d'une même quantité de sucre sous forme de mélasse ou sous forme de sucre brut, la supériorité de la mélasse s'affirme immédiatement ; les auteurs attribuent cette action aux matières azotées.

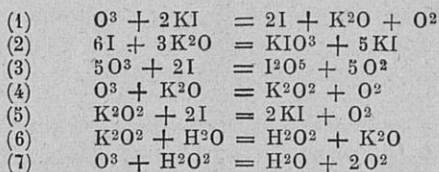
Sur l'influence des radiations solaires sur le pouvoir germinatif des graines. — TINE TAMMES (*Chem. Zeit. Repert.*, t. 24, p. 209). — L'auteur a constaté que cette influence de radiations solaires était nulle.

A. HÉBERT.

CHIMIE ANALYTIQUE

Détermination quantitative de l'ozone. — O. BRUNCK (*Ber.*, 1900, p. 1832). — L'auteur fait remarquer que le dosage de l'ozone par la solution neutre d'iodure de potassium est basé sur une réaction qui n'est pas aussi simple qu'on le pense généralement.

D'après lui, voici les différentes réactions qui s'accompliraient dans cette opération :



De toutes ces réactions (?), les équations 5 et 7 seraient, d'après l'auteur, celles qui expliquent les pertes que l'on fait dans le dosage de l'ozone.

Aussi, dans le but d'opérer avec exactitude, doit-on suivre les recommandations suivantes :

1° Ne pas opérer en solution neutre, mais en solution acidulée par une quantité convenable d'acide sulfurique ou d'acide acétique.

2° Ne pas opérer avec une solution trop concentrée d'iodure de potassium ; on peut employer à cet usage la solution normale au cinquième contenant 33^{gr},1 d'iodure de potassium par litre.

3° Pour le titrage de l'iode mis en liberté, opérer sur une partie aliquote de la solution que l'on étendra convenablement et qui sera titrée au moyen d'une solution d'hyposulfite de soude $\frac{4}{100}$.

Enfin, dans tous les cas, le gaz sur lequel on opère devra être lavé à l'acide sulfurique concentré.

(R. Robine.)

Dosage gazométrique des nitrites en présence de nitrates ou autres sels solubles. — GAILHAT (J. Ph. Ch., 1900, p. 9). — Les nitrites en solution neutre, chauffés avec une solution concentrée de chlorhydrate d'ammoniaque, donnent lieu à un dégagement quantitatif d'azote que l'on peut mesurer: telle est la réaction sur laquelle est basée la méthode. On opère dans l'appareil Schlœsing pour le dosage des nitrates, avec les mêmes précautions, la solution de chlorure ferreux étant remplacée par une solution saturée de chlorhydrate d'ammoniaque, la solution de nitrite à doser devant en contenir 5 à 10^{gr} par litre, la prise d'essai étant de 10^{cc}. — On peut opérer comparativement avec un type de nitrite pur comme dans le cas des nitrates.

Sur le dosage du tartre. — MAGNIER DE LA SOURCE (Ann. Ch. analyt., 1900, p. 281). — Le meilleur procédé est celui de Berthelot et Fleurieu en remplaçant la potasse par du bromure de potassium et abandonnant trois jours à la température du laboratoire. Il est nécessaire d'employer les proportions suivantes :

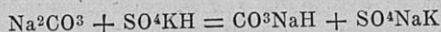
Vin.....	10 ^{cc}
Alcool étheré.....	20 ^{cc}
Bromure de potassium.....	0 ^{gr} ,05

Pour doser la potasse dans le vin, on ajoutera 0^{gr},05 d'acide tartrique et naturellement pas de bromure de potassium. Le dosage de l'acide tartrique d'une part et celui de la potasse d'autre part permettra ainsi d'avoir une idée exacte de la composition du vin, dans lequel pourra dominer l'un ou l'autre de ces deux éléments.

Sur le dosage de l'acide phosphorique sous forme de phosphomolybdate d'ammoniaque ou son titrage à l'aide de liqueurs alcalines. — H. PELLET (Ann. Chim. analyt., 1900, p. 244). — A propos d'une communication de M. Nyssens sur le dosage à froid du phosphore par le nitromolybdate, M. Pellet rappelle ses travaux sur la question et montre que la seule modification apportée est la précipitation à froid au bout de 30 minutes. Le facteur proposé pour ramener à l'acide phosphorique est 3,78; celui donné antérieurement par MM. Pellet, Carnot, etc., était de 3,75 (100^{gr} de phosphomolybdate d'ammoniaque sec correspondant à 3^{gr},75 d'acide phosphorique).

Pour éviter la pesée, on peut titrer au moyen d'une liqueur alcaline, potasse ou ammoniaque, en présence d'un indicateur, mais M. Pellet préconise la pesée du phosphomolybdate, qui est plus sensible et pour ainsi dire aussi rapide.

Dosage des carbonates alcalins en présence des bicarbonates. — FRANCK K. CAMERON (*Amer. Chem. Journ.*, 1900, p. 471). — Si on fait réagir le bisulfate de potasse sur un mélange de carbonate et de bicarbonate alcalin, seul le carbonate est attaqué, et cela d'après la réaction suivante :



L'opération se fait par titrage en employant la phénol-phtaléine comme indicateur. (R. Robine.)

Sur le dosage des halogènes dans les composés organiques. — A. VALEUR (*Bull. Soc. Chim.*, 1900, p. 82). — L'auteur préconise l'emploi de la bombe calorimétrique pour la combustion des corps organiques et le dosage subséquent des halogènes.

Dans le cas du chlore et du brome, on brûle en présence d'ammoniaque pure et concentrée; les corps formés, chlore et acide chlorhydrique, sont transformés en chlorures; on lave à l'eau, on évapore au bain-marie à siccité et l'on titre volumétriquement au nitrate d'argent en présence de chromate.

Dans le cas de l'iode, on obtient de l'iode métalloïdique, on fait la combustion en présence de potasse aqueuse, puis on déplace l'iode par distillation avec de l'acide sulfurique, on fait un volume connu et l'on titre à l'hyposulfite.

Si l'on craignait qu'il ne se soit fait une petite quantité d'acide iodhydrique, il suffirait de distiller en présence d'un peu de bichromate de potasse pour déplacer l'iode.

Perfectionnements au procédé Fleurent pour le dosage du gluten dans les farines. — MARION et MAUGET (*Ann. Chim. analyt.*, 1900, p. 249). — Pour effectuer le dosage de la gliadine dans le gluten, M. Fleurent prenait une nouvelle prise d'essai de farine, car on ne peut opérer sur le gluten sec; les auteurs ont modifié le mode opératoire de la façon suivante :

Ayant obtenu le gluten humide sur 33^{gr},33 de farine, ils le placent dans un flacon épais avec 80^{cc} de liqueur alcoolique alcaline (alcool à 70° à 1/3000 de potasse) et quelques grosses billes de verre (1^{cm}); ils agitent vigoureusement pour désagréger la masse pendant 15 ou 20 minutes, puis transvasent dans un ballon de 200^{cc}-240^{cc}, en lavant le flacon d'agitation avec exactement 120^{cc} d'alcool à 70° sans potasse. On obtient ainsi 200^{cc} et une fraction correspondante au gluten. On agite bien et on prélève 50^{cc} pour faire un extrait à 100°-105°. Le poids trouvé diminué du poids de l'extrait du même volume de liqueur alcaline initiale employée (ce poids déterminé sur 50^{cc} par exemple) donne le gluten en ramenant à 100^{gr} par le calcul.

Pour doser la gliadine, on carbonate la liqueur contenue dans le ballon, on filtre et on fait un extrait sur 50^{cc} à 100-105°. Le poids trouvé diminué du poids de l'extrait de 20^{cc} de liqueur alcaline carbonatée (extrait déterminé sur 50^{cc} liqueur initiale carbonatée) donne la gliadine en rapportant à 100^{gr} de farine.

L'avantage de la méthode ainsi modifiée est de pouvoir opérer sur une seule prise d'essai de farine, et d'obtenir en même temps un gluten séchant facilement en couche mince; on évite aussi différents petits inconvénients matériels, ce qui permet d'obtenir des résultats très concordants.

Sur la diphénylcarbazine, réactif très sensible de quelques composés métalliques. — CAZENEUVE (*J. Ph. Ch.*, 1900, p. 150). — La diphénylcarbazine donne des réactions colorées excessivement sensibles et très belles avec certains métaux tels que le cuivre, le mercure, le fer au maximum, le chrome (chromates).

On doit employer de la diphénylcarbazine très pure et blanche, en solution alcoolique ou benzinique ou même en poudre, pour la recherche de l'acide chromique.

Les solutions métalliques doivent être très peu acides; il faut donc les neutraliser partiellement avant l'addition du réactif. Le cuivre donne une coloration violette intense, le mercure une coloration bleu pensée, le fer au maximum une coloration rouge fleur de pêcher, le chrome (chromates) en solution acétique ou chlorhydrique, une coloration violette plus sensible que l'eau oxygénée, insoluble dans la benzine.

Dosage de l'air dans l'eau. — H. PELLET (*Bull. Soc. Dist.*, 1900, p. 894). — L'auteur décrit un nouvel appareil simple pour ce dosage avec croquis à l'appui. L'avantage de cet appareil est d'être exact et d'une conduite facile et assez rapide.

Glycosimètre. — YVON (*Ann. Ch. analyt.*, 1900, p. 243). — Modification de la partie optique de l'ancien diabétomètre Yvon qui fonctionnait à la lumière du sodium. Le nouvel appareil ne nécessite l'emploi que d'une lumière quelconque : gaz, Auer, etc.

Essai de la pepsine. — MACQUAIRE (*J. Ph. Ch.*, 1900, p. 67). — Lorsqu'on examine la pepsine par digestion, on emploie de la fibrine fraîche; outre qu'il est difficile de se procurer cette fibrine, il est non moins facile d'opérer sur cette matière amenée au même état de siccité par compression entre les mains. Il a paru normal à l'auteur d'opérer sur une matière de composition bien déterminée et il propose l'emploi de fibrine de porc desséchée à 40° dans un courant d'air sec. On obtient ainsi une matière cornée pulvérisable, non hygroscopique, se conservant indéfiniment sans variation de composition dans un flacon fermé.

D'après ses essais, on peut admettre que 25^{gr} de fibrine desséchée représentent 100^{gr} de fibrine humide moyenne.

Titrage des solutions d'acide lactique du commerce. — F. JEAN (*Ann. Ch. analyt.*, 1900, p. 285). — On dose l'acidité totale directe et on exprime en acide sulfurique.

On évapore ensuite au bain-marie 5 ou 10^{cc}, on ajoute 10^{cc} d'eau, on évapore de nouveau, puis on répète cette opération et l'on titre de nouveau; la différence donne les acides volatils.

On évapore de la même façon une nouvelle prise d'essai, on reprend par

l'eau bouillante et l'on neutralise par le carbonate de baryte précipité, on filtre, on évapore et l'on calcine; on a ainsi du carbonate de baryte provenant de la décomposition du lactate que l'on peut titrer au moyen d'une liqueur normale d'acide chlorhydrique.

Dosage de l'or dans les minerais tellurés et sulfurés. — A. GIRARD (*Ann. Ch. analyt.*, 1900, p. 287). — Addition d'argent fin au mélange du minéral grillé et du fondant, ou bien au mélange fondu après désulfuration par une lame de fer.

Dosage de l'acide urique. — BELLOCQ (*J. Ph. Ch.*, 1900, p. 103). — On précipite un grand volume d'urine, 250^{cc} au minimum, au moyen d'une lessive de soude, on décante, on filtre et l'on recueille 200^{cc} que l'on additionne de 20^{cc} du réactif suivant :

Sulfate de zinc pur (solution à 1/3)	30 ^{cc}
Lessive de soude	30 ^{cc}
Carbonate de soude (solution saturée)	40 ^{cc}

Il se produit un précipité floconneux se rassemblant lentement. Filtrer et laisser égoutter le précipité; l'additionner ensuite de 2 à 3^{cc} d'acide chlorhydrique saturé d'acide urique en employant une capsule de porcelaine que l'on refroidit pour que l'acide urique se dépose; filtrer, laver à l'alcool, sécher et peser.

Recherches sur la solubilité dans l'éther de la résine blanche de scammonée. — GUIGNES (*J. Ph. Ch.*, 1900, p. 529). — Des essais nombreux de l'auteur, il résulte que la qualité de l'éther a une influence considérable sur la solubilité de la résine de scammonée; il en est de même de la quantité employée. A l'encontre de ce que l'on pourrait supposer, si l'on emploie un trop grand volume d'éther, on obtient un résidu insoluble.

Pour avoir une solubilité complète, il est nécessaire d'utiliser de l'éther renfermant une petite quantité d'alcool et peu d'eau; il est en outre recommandé d'opérer sur la résine séchée à 105°. L'auteur continue ses essais qu'il publiera ultérieurement.

P. MÉKER.

ÉLECTROCHIMIE

Le Laboratoire de Chimie-Physique de Giessen. — ELBS (*Z. Elch.*, t. 6, p. 525). — Description et plans des laboratoires et en particulier de ceux du service d'électrochimie.

Sur les propositions de M. Le Blanc. — BLONDIN (*Congrès International d'Électricité*). — L'auteur critique les propositions de M. Le Blanc au Congrès international de Chimie appliquée (1), ces propositions étant en désac-

(1) Voir *Revue*, 4^e année, p. 382.

cord avec la nomenclature généralement admise. M. Hollard, membre de la Commission nommée par le Congrès de Chimie appliquée pour étudier cette question, propose une série de notations s'accordant avec celles admises dans les différents congrès précédents.

Pile à eau de mer et brome. — ZENGER (*Congrès International d'Électricité*) — Dispositif constitué de la façon suivante : Tube de charbon poreux rempli de brome servant d'électrode, l'autre est formée d'un tube de fer percé de trous et rempli de morceaux de fer. Ces électrodes plongent dans un électrolyte formé d'eau mère de marais salants.

Préparation des chlorates. — P. IMHOFF (*Brev. all.*, n° 110.420). — L'auteur a remarqué que l'addition d'alumine ou de silice permet d'augmenter considérablement le rendement; on peut également ajouter du chromate pour éviter la réduction. L'auteur donne des tableaux d'essai par la méthode d'Éttel. On arrive ainsi à un rendement de 80 0/0.

Principes de l'analyse électrolytique. — HOLLARD (*Congrès International d'Électricité*). — Voir *Rev. Ph. et Ch.*, 4^e année (p. 345).

Séparation du nickel et du cobalt. — COEHN et SALOMON (*Brev. all.*, n° 110.615). Au lieu de traiter comme dans le brevet principal le mélange de nickel et cobalt en solution par électrolyse de façon à peroxyder le cobalt, on traite ce mélange des hydrates par un persulfate qui rend l'oxyde de nickel insoluble.

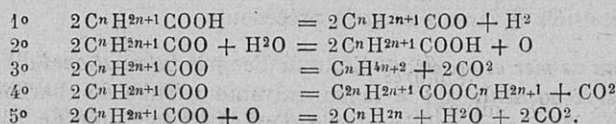
Nickelage au tonneau. Système Grauer et Cie. — G. DARY (*Électricien*, t. 20, p. 49). — Description du procédé actuellement employé pour le nickelage des petites pièces, permettant d'éviter la main-d'œuvre occasionnée par le montage de ces objets dans le bain. De plus, par suite du frottement de ces objets les uns contre les autres, on leur conserve le poli qu'ils avaient avant l'introduction dans ce bain sans avoir à les polir de nouveau. Un simple lavage à l'eau suivi du séchage dans la sciure de bois suffit.

Balancier galvanométrique, système J. Ducot. — G. DARY (*Électricien*, t. 20, p. 33). — Les objets à recouvrir d'un métal sont suspendus à un cadre relié à une sorte de balance romaine qui permet de suivre à tout moment le poids de métal déposé et de couper le circuit lorsque l'on atteint une quantité donnée.

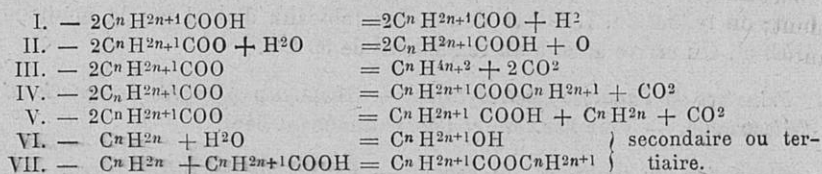
Électrolyse du chlorure de sodium. — C. G. L. WOLF (*Phys. Chem.*, vol. IV, p. 200). — Description d'un appareil permettant d'avoir une température constante et donnant la faculté de mettre des thermomètres près des deux électrodes; de plus, la mesure des gaz dégagés se fait sans appareil spécial et on peut introduire des substances dans la solution pendant l'électrolyse, sans déranger l'appareil.

Électrolyse des sels alcalins des acides organiques. — J. PETERSON (*Z. Phys. Ch.*, t. 33, p. 295). — L'auteur étudie les acides isovalérique et valérique normal, l'acide triméthylacétique, l'acide caproïque. D'après l'ensemble de

ses recherches sur les acides gras (voir *Rev. Ph. Ch.*, 4^e année, p. 237). il croit que les équations suivantes sont celles qui expliquent le mieux ce qui se passe dans l'électrolyse :



Électrolyse des sels alcalins des acides organiques. — J. PETERSEN (*Z. Phys. Ch.*, t. 33, p. 698). — L'auteur étudie la série oxalique (acides oxalique, malonique, succinique, isosuccinique, pyrotartrique), l'oléfine, etc., et termine par des considérations théoriques. Comme conclusions de ses recherches, il donne le cycle suivant de réactions :



Sur la préparation électrolytique des chlorates. — J. LANDIN (*Z. Elech.*, t. 6, p. 481). — Conférence faite à Stockholm, sur l'industrie des chlorates en Suède, et considérations théoriques sur l'électrolyse des chlorures. L'électrolyse pourrait donner naissance à huit séries de réactions.

Sur l'impossibilité de la formation primaire du chlorate de potassium obtenu par voie électrolytique. — A. BROCHET (*C.-R.*, t. 130, p. 1624). — En électrolysant une solution alcaline de chlorure de potassium en présence d'oxyde de cobalt, le dégagement d'oxygène est à peu près théorique. Le chlorate ne se forme donc jamais par voie primaire même en milieu très concentré et lorsque l'hypochlorite ne peut être décelé.

Fabrication d'objets en plaqué platine, or ou argent. — BOURDILLON (*Brev. ang.*, n° 20.237).

Electrolyseur pour électrolytes fondus. — DARLING et HARRISON (*Brev. ang.*, n° 23.755). — Appareil à diaphragme formé de deux enveloppes métalliques maintenant la matière poreuse formée de ciment ou de magnésie. Pour éviter l'attaque du diaphragme, on le met en relation avec l'anode.

Fabrication du Magnésium. — HILBERG (*Brev. all.*, n° 110.403). — Au moyen des composés halogénés, avec un diaphragme en amiante et aspiration des gaz dégagés.

Les fours électriques. — KELLER (*Rapport au Congrès international d'Électricité*). — Étude méthodique des différents modèles de four et description plus spéciale des fours exposés à l'annexe de la classe 24 à l'Exposition.

Four électrique Pradon sans induction. — J. REYVAL (*Ecl. El.* t. 23, p. 169).

— Destiné à compenser l'énorme perte de tension due à l'emploi des courants alternatifs, et nécessitant l'emploi d'alternateurs beaucoup plus puissants que cela n'est nécessaire. Le dispositif consiste à constituer le four comme un véritable câble concentrique.

Sur l'emploi du Carborandum dans la fabrication de l'acier. — F. LUHMANN (*Stahl und Eisen*). — Emploi du produit en gros morceaux, soit à titre de réducteur, soit pour introduire du silicium.

A. BROCHET.

BIBLIOGRAPHIE

Charles Gerhardt, sa vie, son œuvre, sa correspondance, (1816-1886). Document d'histoire de la chimie, par E. GRIMAUX, membre de l'Institut, et CH. GERHARDT, ingénieur — 1 vol. in-8 de 600 pages ; Masson et C^{ie}, éditeur, Paris, 1900.

Cet ouvrage, annoncé en 1896 par Schutzenberger lors de l'inauguration des bustes de Balard, Bérard, Chancel et Gerhardt, érigés à Montpellier, est véritablement un document d'histoire de la chimie. Il renferme un puissant enseignement et a sa place indiquée dans toute bibliothèque. La partie biographique a été écrite par M. Ch. Gerhardt fils ; Grimaux a analysé l'œuvre scientifique du grand réformateur et montré le développement de ses idées.

L'ouvrage est divisé en trois parties : la première consacrée à la vie de Ch. Gerhardt, la seconde à son œuvre, la troisième à sa correspondance. A la préface, M. Gerhardt fils a ajouté le discours prononcé par le sympathique directeur de cette Revue, M. Lauth, aux obsèques de Grimaux qui a pu terminer son œuvre, sans cependant avoir eu la joie de la voir publier. Dans un appendice, le lecteur trouvera notamment la bibliographie des travaux du célèbre chimiste, la liste des substances organiques isolées par Gerhardt et l'appréciation des titres de Balard et Laurent par Biot, lors du remplacement de Pelouze au Collège de France.

Il me serait difficile de mettre en relief les points les plus importants du travail de M. Gerhardt fils : tout est à lire et à retenir. Mais après cette lecture, on ressent cette impression que vraiment grande et féconde est l'œuvre édifiée par Gerhardt, et on en est d'autant plus émerveillé que le savant qui a accompli cette œuvre a dû soutenir une lutte énergique et continuelle contre presque tous ses contemporains, comme en fait foi toute sa correspondance avec Liebig, Cahours, Chancel, Laurent, etc.

Ce n'est en effet qu'en 1854 que se produisit le revirement qui devait aboutir à la nomination de Gerhardt aux deux chaires de chimie de la Faculté de médecine et de l'École de pharmacie de Strasbourg en 1855, et

à celle de correspondant de l'Institut en 1856 ; encore avait-il fallu que M. Kern, président du Conseil de l'Instruction publique de la Suisse, lui offrit l'une des chaires de chimie créées par suite de la fondation de l'École Polytechnique de Zurich ! Mais Gerhardt devait bien peu profiter de tous ces honneurs : il mourait le 19 août 1856, quatre mois après sa nomination comme correspondant de l'Institut qui, pour honorer sa mémoire, décernait en 1858 le prix Jecker à feu Gerhardt.

Je terminerai en citant les paroles que mon regretté Maître, Schützenberger, prononçait en 1896 pour résumer l'œuvre de celui qui s'était écrié en mourant, dans l'espérance de la victoire future : « Dans cinquante ans, on trouvera bien que j'ai fait quelque chose. »

« Vous avez bien fait, Ch. Gerhardt, vous sentant robuste et bien armé, de résister à la tentation du chemin facile et battu, d'avoir obéi au génie intérieur qui vous hantait ; d'avoir, sûr de la justesse de vos vues, combattu pour les transmettre à d'autres. Vous avez plus souffert et plus lutté ; mais quelle est la grande vérité qui s'impose sans souffrances.

« Des faits nouveaux, nous n'en manquerons pas, tant que nous aurons d'habiles ouvriers pour les mettre en lumière ; mais les esprits aptes à les embrasser dans leur ensemble, à trouver leur relation et leur filiation, ceux-ci sont beaucoup plus rares. Ils ne peuvent pas, ils ne doivent pas se dérober ; vous l'avez compris, et, au nom de la Science, je vous dis merci. »

O. BODOUARD.

Le Gérant : O. DOIN.

PARIS. — IMPRIMERIE F. LEVÉ, RUE CASSETTE, 17.