

l'importance et la complexité des questions dont le conseil aura à s'occuper dans cette partie de sa tâche.

Son attention se portera enfin sur les voies et moyens d'exécution, sur les ressources nécessaires à la réalisation de ces grands travaux.

Il est difficile et plus que problématique d'escompter une augmentation des ressources budgétaires. Restent les fonds de concours. Mais autant les fonds de concours sont faciles à trouver pour les ports maritimes, grâce aux dispositions de la loi du 7 avril 1902, autant leur réalisation présente de difficultés, faute d'une législation spéciale, quand il s'agit de les appliquer à des travaux de navigation intérieure. Une jurisprudence s'est nettement établie depuis la promulgation de la loi du 22 décembre 1903 ; l'Etat n'entreprend plus guère de grands travaux de navigation s'il ne peut compter de la part des intéressés sur une contribution fixée généralement à la moitié de la dépense. Ce n'est là, il ne faut pas le perdre de vue, qu'une simple jurisprudence et non une obligation légale.

C'est surtout une question de mesure et vous devrez, dans chaque cas d'espèce, vous efforcer de proportionner aussi équitablement que possible le taux des concours, non seulement aux avantages que les intéressés vous paraîtront appelés à retirer des travaux, mais aussi à leurs facultés contributives. Il serait infiniment regrettable qu'un projet qui présente un intérêt évident pour le pays tout entier ne pût recevoir son exécution par suite de l'impossibilité bien établie où se trouveraient quelques départements, villes ou chambres de commerce, de fournir le contingent qui leur serait réclamé.

En dehors des voies et moyens d'exécution le plus ordinairement usités, on s'est demandé s'il n'y aurait pas lieu d'appliquer aux voies navigables un système analogue au système des concessions de chemins de fer avec ou sans garantie d'intérêts. M. le sénateur Audiffred a présenté dans ce sens, une proposition de loi relative à l'achèvement des canaux du bassin de la Loire. L'économie de cette proposition de loi peut se résumer en quelques mots :

Les voies navigables à construire sont concédées à des syndicats de chambres de commerce. Ces syndicats contractent des emprunts et pour faire face aux charges d'amortissement, il leur est concédé des droits de péage ; si le produit des péages est insuffisant, l'Etat sert une garantie d'intérêts.

A défaut de syndicat de chambres de commerce, la concession peut être faite à de simples particuliers.

La commission des voies navigables du Sénat m'a demandé de lui faire connaître l'avis du gouvernement sur cette combinaison. J'ai déclaré que le gouvernement ne serait en mesure de répondre que lorsque M. le Ministre des Finances, qui étudie actuellement la question, se serait prononcé. Mais avant d'arrêter, de concert avec mon collègue, les termes définitifs de cette réponse, je serais heureux de connaître, et je vous prie de provoquer l'avis du Conseil général des ponts et chaussées sur la proposition de M. Audiffred.

Je ne doute pas que cet exposé, forcément rapide, ne suffise à préciser le but que je poursuis et l'objet de la tâche que je vous assigne.

L'expérience d'une collaboration déjà ancienne m'a démontré ce qu'on peut attendre de la compétence et de l'activité du conseil général des ponts et chaussées.

Je compte qu'elles ne me feront pas défaut pour me renseigner, dans le moindre temps possible, sur la solution des graves problèmes qui intéressent à un si haut degré la prospérité économique du pays.

Veillez agréer, etc.

Louis BARTHOU.

## A propos de l'Exposition d'Electricité de Marseille

Nous insérons avec plaisir la lettre suivante. Ne faisant partie d'aucun des innombrables comités d'organisation du Congrès d'Electricité qui doit se réunir à Marseille, nous ignorons ce qui se fera ; mais, parmi nos lecteurs, il se trouvera probablement des membres des Commissions d'organisation de l'Exposition et du Congrès ; nous leur soumettons l'idée de notre correspondant, avec l'espoir qu'elle retiendra l'attention qu'à notre avis elle mérite.

N. D. L. R.

Paris, le 2 avril 1908.

Monsieur CÔTE, rédacteur en chef de *La Houille Blanche*.

Cher Monsieur,

Votre intéressante Publication s'est souvent fait l'écho d'un besoin permanent de faire connaître les dispositions et inventions nouvelles, permettant d'augmenter la sécurité dans la production et l'emploi de l'énergie électrique ; principalement révéler les moyens nouveaux d'isoler les lignes pour les tensions les plus élevées ; les dispositions propres à obtenir ces tensions sans danger et pratiquement ; la limitation automatique de ces hautes tensions ; enfin les appareils de mesure permettant de faire le comptage de l'énergie dans toutes les acceptions et avec des sujétions de variations de prix, s'il y a lieu.

L'Exposition de Marseille présente une heureuse occasion de faire mettre en valeur tous les progrès réalisés, particulièrement à ces divers points de vue ; nous croyons même savoir que des inventions qui doivent y figurer seront d'heureuses innovations sur ces divers sujets.

Or, la forme expérimentale est la seule qui convienne pour apprécier la valeur réelle de ces divers moyens. Il nous semble donc tout indiqué qu'un concours doit être ouvert à l'occasion de l'Exposition de Marseille pour comparer les dispositions proposées. Ce concours, accompagné de toutes les expériences utiles faites en présence d'un jury spécial, aurait lieu, par exemple, vers la fin du mois d'août. Pourraient y prendre part, gratuitement, tous les inventeurs d'appareils nouveaux qui pourraient y être expérimentés, alors même que les inventeurs ne seraient pas exposants. Une exposition spéciale serait ensuite faite de tous ces appareils, et des prix divers leur seraient octroyés, en dehors de ceux qu'ils pourraient obtenir comme produits industriels de leurs maisons d'origine. Il conviendrait donc de faire les concours spéciaux suivants :

- 1° Génératrices à très haute tension ;
- 2° Transformateurs statiques et tournants pour les mêmes tensions ;
- 3° Limiteurs automatiques de courants ;
- 4° Appareils de contrôle et de mesure, principalement pour la vente du courant à prix fixe ou variable ;
- 5° Isolateurs divers pour les tensions les plus élevées ;
- 6° Parafoudres, condensateurs, etc., si on le juge à propos.

J'espère que vous m'approuverez, et que nous aurons quelque crédit pour la réalisation de cette idée, près des organisateurs de l'Exposition internationale d'électricité de Marseille.

Veillez agréer, cher monsieur, la nouvelle assurance de mes sentiments cordialement dévoués.

L. MAHL, ingénieur.

## LE MOIS HYDRO-ÉLECTRIQUE

### ACADÉMIE DES SCIENCES

#### CHIMIE ET ÉLECTROCHIMIE

**Formation de l'ozone par l'action de l'effluve à basse température.** — Note de MM. E. BRINER et DURAND. Séance du 16 décembre 1907.

Un certain nombre d'expérimentateurs (1) ont utilisé l'action des basses températures, réalisées par les gaz liquéfiés pour la préparation de l'ozone. Nous avons repris cette étude en nous servant, pour la mesure des quantités d'ozone formées et de l'énergie consommée, d'un dispositif semblable à celui décrit antérieurement (2).

L'ampoule à étincelle a été remplacée par un récipient en verre, à doubles parois revêtues à l'intérieur ou à l'extérieur d'électrodes en feuilles d'étain ; ce récipient peut être ainsi immergé dans un gaz

(1) Hautefeuille et Chapuis, *Comptes rendus*, t. XCI, 1880. — Olszewski, *Wien. Monatshefte für Chemie*, t. VIII, 1887. — Beill, *Monatshefte für Chemie*, t. XIV, 1893, p. 71. — Troost, *Comptes rendus*, t. CXXVI, 1898, p. 1751. — Ladenburg, *Ber.*, t. XXXI, 1898, p. 2508. — Goldstein, *Ber.*, t. XXXVI, 1903, p. 3042.

(2) Briner et Mettler, *Azote et hydrogène (Comptes rendus)*, t. CXLIV, 1907, p. 694. — Briner et Durand, *Azote et oxygène (Comptes rendus)*, t. CXLV, 1907, p. 248). Voir aussi *La Houille Blanche*, n° de mai 1907, p. 118 et n° d'octobre, p. 236.

liquéfié ou solidifié contenu dans une éprouvette de Dewar. Pour éviter les pertes d'électricité résultant des hauts potentiels utilisés et qui diminuent beaucoup le rendement, on isole soigneusement à la paraffine les fils d'aménée du courant aux électrodes. Les quantités d'ozone formées se déduisent des dénivellations lues sur un manomètre en relation avec l'ozoniseur ; l'énergie électrique consommée est mesurée aux bornes du primaire de la bobine.

Nous avons pris d'abord l'ozoniseur rempli d'oxygène pur, et plongé dans le mélange acide carbonique-éther, soit à  $-78^{\circ}$ . L'ozone atteint alors une concentration limite de 11 pour 100 environ ; au delà, il se détruit en aussi grande quantité qu'il se forme.

Cette concentration de 11 pour 100, également observée par Beill, est caractéristique de la température de  $-78^{\circ}$ , car on la retrouve en détruisant une partie de l'ozone par élévation de température, et en soumettant une seconde fois à l'action de l'effluve le mélange  $O_2$  et  $O_3$  maintenu à  $-78^{\circ}$ . A cette température, nos expériences ont donné un rendement de 12 gr. d'ozone par kw-h.

L'ozoniseur a été ensuite immergé dans l'air liquide, soit à  $-194^{\circ}$  ; à cette température, la tension de vapeur de l'ozone étant à peu près nulle, il a été possible de transformer intégralement l'oxygène en ozone, comme on le voit ci-dessous.

Pressions en mm. de mercure	Dénivellations en mm.	Temps en min.	Oxygène transformé
256	0	0	0,00
208	48	5	0,18
122	134	10	0,52
15	241	15	0,94
1	255	20	0,99

L'ozone, en se formant, coule le long des parois de l'appareil sous forme d'un liquide visqueux bleu foncé et se rassemble au fond.

L'influence de la pression sur le rendement résulte des expériences suivantes :

Pressions en mm.			Temps en min	Rendement en gr. par kw-h
initiales	finales	moyennes		
255	152	203	5	29
152	45	98	5	55
45	10	27	5	37

L'optimum pour les pressions voisines de 100 mm. de mercure donnant, dans le cas qui nous occupe, un rendement de 25 gr. d'ozone par kw-h, paraît assez général dans les synthèses effectuées par les décharges électriques. Nous l'avons observé pour l'action de l'étincelle sur les mélanges ( $Az^2 + 2O_2$ ) et ( $Az^2 + 3H^2$ ) ; MM. Haber et Kœnig l'ont également constaté dans la formation des oxydes d'azote par l'arc électrique (*Zeitschrift für Elektrochemie*, t. XIII, 1907).

Si l'on opère sur l'air, les rendements seront naturellement moins élevés, à cause de la dilution de l'oxygène ; nous n'avons pu obtenir ainsi que des rendements de 20 gr. par kw-h. Il est à noter que l'action de l'effluve sur l'air ne produit que peu ou pas d'oxyde d'azote ; le liquide bleu foncé, identique à celui qui se forme dans l'oxygène pur, est sans doute de l'ozone pur.

Nous avons constaté, en outre, que l'effluve dégage très peu de chaleur par lui-même ; l'évaporation de l'air liquide dans l'éprouvette D. par est sensiblement la même, que l'effluve passe ou ne passe pas.

Sous forme d'arc ou d'étincelle, les décharges sont beaucoup plus chaudes et la production d'ozone bien plus faible. En faisant agir l'étincelle dans une ampoule renfermant de l'oxygène et plongée dans l'air liquide (même disposition que pour les mélanges azote-oxygène), le rendement en ozone n'a été que de 0,79 gr. par kw-h ; encore cette production d'ozone pourrait-elle être attribuée aux effluves qui accompagnent toujours l'étincelle.

**Conclusions.** — 1<sup>o</sup> Conformément aux faits observés dans l'industrie, le refroidissement des gaz est une circonstance favorable pour un bon rendement en ozone ; cela ressort de l'efficacité croissante de notre dispositif chaud-froid entre  $-78^{\circ}$  et  $-140^{\circ}$ .

2<sup>o</sup> La comparaison des expériences relatives à l'action de l'effluve et de l'étincelle sur l'air démontrent que l'effluve est surtout producteur d'ozone, et l'étincelle d'oxyde d'azote.

Les rendements déjà très élevés obtenus avec nos appareils de laboratoire pourront probablement être encore améliorés avec des ozoniseurs plus parfaits au point de vue de l'isolement et dans des conditions de transformation plus économiques. Quant aux dangers d'explosion de l'ozone pur obtenu par ce mode de préparation, ils sont peu à craindre, si l'on a soin d'éliminer toute trace de substance organique de l'ozoniseur par des lavages au mélange chromique.

## SOCIÉTÉ INTERNATIONALE DES ÉLECTRICIENS

Séance au 8 janvier

### LORD KELVIN

M. POINCARRÉ, vice-président, fait part à la Société du décès de Lord KELVIN, et prononce à ce sujet l'allocution suivante :

Le 17 décembre dernier est mort à Largs, chargé d'ans et de gloire, le plus illustre des électriciens contemporains et, le jour même où le Royaume Britannique célébrait solennellement à l'Abbaye de Westminster les obsèques de Lord Kelvin, s'éteignait à Meudon, le célèbre astronome Janssen.

Ce n'est pas devant vous, Messieurs, qu'il est nécessaire de rappeler les découvertes qui ont rendu immortelle la mémoire de Lord Kelvin. Son nom éveille dans l'esprit de nous le souvenir d'une longue série d'admirables travaux, et l'histoire de ses recherches se confond, pendant plus de 60 ans, avec la prodigieuse histoire du développement de l'Electricité.

Lorsqu'en 1848 le jeune William Thomson, déjà avantageusement connu par de remarquables mémoires de Physique mathématique, énonçait une loi qui relie la force électromotrice d'une pile à la chaleur dégagée dans la réaction dont cet élément est le siège, il entraînait, l'un des premiers, dans la voie féconde, qui devait conduire, en toute sécurité, les physiciens à la conquête de ce monde, jusque là si mystérieux, de l'Electricité.

Montrer que les phénomènes électriques sont commandés par les lois générales qui dominent toutes les manifestations de la nature ; à de vagues et confuses hypothèses substituer des principes simples : telle était l'œuvre à laquelle Thomson apportait la plus précieuse contribution, en étendant, à la production du courant électrique par la pile, le principe de la conservation de l'énergie, et en introduisant, dans un domaine où elle n'avait pas encore pénétré, la Thermodynamique naissante.

Les Electriciens n'oublieront pas non plus qu'ils sont redevables à Lord Kelvin de l'invention d'un grand nombre d'appareils commodes et précis, qui leur ont permis de donner à ces recherches ce caractère véritablement scientifique qui n'appartient qu'aux expériences ou se peuvent effectuer de véritables mesures scientifiques.

« Je dis souvent, écrivait Lord Kelvin, que si vous pouvez mesurer ce dont vous parlez, et l'exprimer par un nombre, vous savez quelque chose de votre sujet, mais si vous ne pouvez pas l'exprimer en nombres, vos connaissances sont d'une pauvre espèce, et bien peu satisfaisantes ; ce peut être le commencement de la connaissance, mais vous êtes à peine, dans vos pensées, avancé vers la Science, quel qu'en puisse être le sujet ».

L'illustre physicien a, mieux que personne, travaillé à doter la Science électrique des instruments, et aussi du système d'unités qui étaient nécessaires pour que pût rationnellement progresser cette branche de la Physique : il était de ceux qui avaient imaginé et rendu cohérent le système adopté, il y a 50 ans, par l'Association britannique, et, lors du Congrès des Electriciens de 1881, assemblée historique qui nous donna la charte, et fixa la constitution dont nous avons besoin, la voix de Lord Kelvin fut parmi les plus éloquents, et la grande autorité du célèbre savant fit adopter les plus importantes résolutions.

Jusqu'à la fin de sa vie, il s'intéressa d'ailleurs vivement aux questions d'unification, si importantes pour la prospérité de notre science ; il était président d'honneur du Comité électrotechnique international, auquel la Société des Electriciens a récemment adhéré, et qui semble devoir rendre d'éminents services.

Mathématicien très ingénieux, physicien, et philosophe habile aux spéculations d'ordre théorique les plus élevées, Lord Kelvin fut aussi, vous le savez, Messieurs, un technicien de grande envergure. Dans son puissant esprit, la science la plus sûre était jointe à une intelligence très claire et très nette des besoins de la pratique, et c'est grâce à cette trop rare union que ce grand bienfaiteur de l'humanité a pu être un des meilleurs ouvriers d'une des œuvres qui ont eu le retentissement le plus considérable sur le progrès social : je veux parler de la transmission de la pensée à travers les océans, par la télégraphie sous-marine.

Notre Société, dont le but essentiel est précisément de favoriser cette fusion nécessaire entre la théorie et la pratique, et de rendre de plus en plus intime la collaboration du savant et de l'ingénieur, est, plus que toute autre, éprouvée par la perte de celui qui était, en quelque sorte, le glorieux et brillant symbole de cette heureuse association.

## INVENTIONS NOUVELLES

Perfectionnement à la construction des inducteurs tournants dans les machines dynamos à grande vitesse. — Brevet n° 369.119. SOCIÉTÉ ALSACIENNE DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES. 4 août 1906.

On a proposé dans ces derniers temps, pour les inducteurs de machines dynamos à grande vitesse, une série de dispositifs de construction comportant des enroulements disposés dans des

Nous rappelons que tout ce qui concerne la Rédaction doit être adressé au rédacteur en chef, M. COTE, 24, rue Sully, à LYON, et que tout ce qui concerne l'Administration doit être adressé aux éditeurs, MM. GRATIER et REY, 23, Grande Rue, à GRENOBLE.

entailles distribuées à la périphérie de la partie tournante, les dents qui séparent ces entailles servant en même temps à la propagation du flux.

Mais ces constructions ne sont pas toujours à l'abri de tout reproche; elles supposent d'ordinaire en effet que les dents ne sont soumises qu'aux actions radiales dues à la force centrifuge. Or, il peut arriver en cours de montage, par la mise en place des cales maintenant l'enroulement, que des inégalités difficiles à éviter donnent lieu à des effets tangentiels non équilibrés, ce qui peut avoir pour résultat de faire travailler le métal au-dessus des limites convenables et, par suite, d'en provoquer parfois la rupture.

La présente invention a pour but de prévenir ces inconvénients, en ménageant à chacune des dents une mobilité convenable autour d'un axe parallèle à celui de la machine. A cet effet, la dent se termine par une tête cylindrique B, servant à constituer l'articulation et percée en son axe d'un trou D; le montage terminé, il suffit de forcer dans ce trou une tige cylindrique pour appliquer la tête B de la dent contre les parois correspondantes de la partie tournante. Pour permettre de supprimer complètement tout jeu, la tête est pourvue, à sa partie inférieure, d'une fente E, qui laisse au métal la faculté de s'écarter sous l'effort de la tige forcée dans D. Un jeu convenable est ménagé en H entre le corps de la partie tournante et la dent pour laisser à celle-ci la possibilité d'une rotation suffisante.

La partie supérieure de la dent est entaillée pour recevoir les cales servant à maintenir l'enroulement en place. Il est facile de voir que, dans ces conditions, si des inégalités de quelque nature tendent à créer, au cours du montage, des efforts tangentiels non équilibrés, les dents, grâce à la faculté qui leur est laissée d'osciller autour d'un axe, cedent jusqu'à ce que l'équilibre soit rétabli; il s'ensuit qu'elles ne peuvent être soumises qu'à des efforts radiaux.

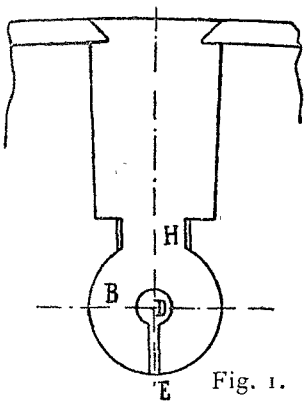


Fig. 1.

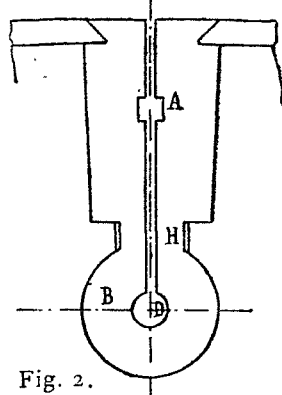


Fig. 2.

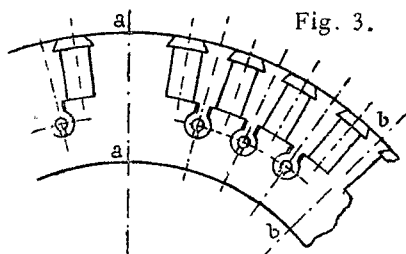


Fig. 3.

En vue de maintenir l'indépendance de chaque côté de bobine, on laisse, dans la ligne neutre, et sous l'axe polaire, une dent rigidement reliée à la partie tournante de la machine. La figure 2 représente la disposition générale correspondante, a a figurant l'axe polaire, b b la ligne neutre.

La figure 3 représente une variante de cette construction. La dent est fixée au corps de la partie tournante de la manière qui vient d'être décrite, avec cette différence que la fente E, ménagée à la partie inférieure de la tête de la dent, est supprimée. Par contre, la dent est fendue, suivant son plan axial, de la périphérie jusqu'à l'axe de rotation D; cette disposition a pour but de permettre de régler, au moyen d'une cale introduite dans l'ouverture rectangulaire A, ménagée à cet effet, la pression périphérique exercée par la dent sur l'enroulement. Par suite de la liberté de rotation des dents autour de leurs axes respectifs D, ces pressions s'égalisent automatiquement entre les différentes entailles. Pour maintenir l'indépendance de chaque côté de la bobine, on applique les mêmes dispositions que dans le cas précédent.

Il est à remarquer que les modes de construction que l'on vient d'indiquer présentent l'avantage de faciliter très sensiblement, par suite de la mobilité des dents, la mise en place des bobines constituant l'enroulement.

## INFORMATIONS DIVERSES

### Distinction honorifique.

Parmi les nouveaux chevaliers promus récemment dans l'ordre de la Légion d'honneur, à l'occasion de l'Exposition de Milan, nous avons relevé avec plaisir le nom de M. Gustave-Henri GIN, l'électro-métallurgiste bien connu, qui avait obtenu un grand prix à cet exposition.

## Congrès International des Applications de l'Electricité

L'Exposition d'Electricité de Marseille, qui réunira dans cette ville un grand nombre d'ingénieurs et d'industriels du monde entier, offrira une occasion exceptionnellement favorable pour l'étude des multiples découvertes qui ont été faites, pendant ces vingt dernières années, dans le domaine du transport et de la distribution de l'électricité, et de ses applications à toutes les branches de l'industrie humaine.

Les commissaires généraux ont pensé qu'il serait éminemment utile, dans ces circonstances, de provoquer et d'organiser un *Congrès International des Applications de l'Electricité*, à l'effet de permettre le rapprochement des vues des ingénieurs sur les nombreux problèmes techniques, commerciaux et même administratifs que la pratique a fait naître.

Des congrès internationaux antérieurs, depuis celui de Paris en 1881, ont déjà marqué, en France et à l'étranger, les progrès successifs de la science électrique, mais ils ont toujours conservé aux questions de théorie le rôle prépondérant. La science pure ayant ouvert aux praticiens une voie large et glorieuse, l'heure est aujourd'hui à la discussion industrielle et économique. C'est dans ce sens que la Commission d'organisation du Congrès a rédigé le programme ci-joint, qui indique la manière dont il conviendrait de distribuer le travail entre les différentes sections.

### PREMIÈRE SECTION. — RÉGLEMENTATION

- 1° Comparaison de la législation française avec les lois similaires des pays étrangers.
- 2° Dispositions des traversées, par les lignes électriques, des routes, voies ferrées, lignes télégraphiques, téléphoniques et de signaux.
- 3° Accidents causés aux tiers, ou par les tiers, et sur les moyens de faire connaître au public, et aux enfants des écoles, le danger des lignes électriques, et les conséquences que peut avoir la rupture des isolateurs, supports, etc., au point de vue de la sécurité de tous.
- 4° Impôts et patentes de distributions d'énergie électrique.

### DEUXIÈME SECTION. — CONSTRUCTION ET PROTECTION DES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES

- 5° et 6° Isolateurs et Isolants industriels.
- 7° Supports pour l'installation de lignes aériennes.
- 8° et 9° Conducteurs aériens et Câbles souterrains.
- 10° Dispositifs de protection, en cas de rupture, des conducteurs aériens.
- 11° Protection des réseaux contre les surtensions.

### TROISIÈME SECTION. — EXPLOITATION TECHNIQUE ET COMMERCIALE

- 12° Comparaison des différents modes de transport d'énergie électrique.
- 13° Emploi des accumulateurs dans les distributions d'énergie électrique.
- 14° Emploi de la terre comme partie d'un circuit électrique.
- 15° Exploitation technique des réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique (surveillance, entretien des lignes, sécurité du personnel, réglementation, etc., etc.).
- 16° Communications téléphoniques au moyen des lignes établies sur les supports des conducteurs d'énergie électrique.
- 17° Différents systèmes de vente de l'énergie électrique.
- 18° Compteurs d'énergie électrique.
- 19° Diverses assurances applicables aux réseaux électriques.

### QUATRIÈME SECTION. — ÉCLAIRAGE ET APPLICATIONS DOMESTIQUES

- 20° Procédés d'éclairage électrique.
- 21° Spécifications et la photométrie des lampes électriques.
- 22° Chauffage électrique.

### CINQUIÈME SECTION. — APPLICATIONS A L'INDUSTRIE, AUX MINES, A LA TRACTION ET A L'AGRICULTURE

- 23° Emploi de l'énergie électrique dans les usines, ateliers et manufactures.
- 24° Conséquences économiques et sociales de la distribution d'énergie électrique à domicile.
- 25° Régulateurs automatiques et servo-moteurs électriques.
- 26° Equipement électrique des mines.
- 27° Comparaison des différents systèmes de traction.
- 28° Application de la traction électrique aux chemins de fer.

29° Résultats d'exploitation des différents chemins de fer métropolitains.

30° Méthodes d'essai du matériel de traction électrique.

31° Signaux et appareils de commande électrique des chemins de fer.

32° Emploi de l'électricité pour les irrigations et les dessèchements.

33° Culture électro-mécanique du sol.

#### SIXIÈME SECTION. — ELECTROCHIMIE ET ELECTROMÉTALLURGIE

34° Fixation de l'azote atmosphérique.

35° et 36° Etat actuel de l'électrometallurgie et de l'électrochimie.

37° Préparation des colloïdes.

#### SEPTIÈME SECTION. — TÉLÉGRAPHIE ET TÉLÉPHONIE

38° et 39° Télégraphie et téléphonie sans fil.

40° Etat actuel de la téléphonie.

41° Etat actuel de la télégraphie sous-marine.

42° Etat actuel de la télégraphie terrestre à grand rendement.

43° Etat actuel de la télémechanique.

#### HUITIÈME SECTION. — ENSEIGNEMENT ET MESURES

44° Ecoles électrotechniques.

45° Ce que doit être l'ingénieur-électricien.

46° Appareils de mesures actuels et sur l'organisation d'un Laboratoire Industriel.

47° Responsabilité des Ecoles techniques en cas d'accidents aux élèves, ou causés par les élèves.

#### NEUVIÈME SECTION. — APPLICATIONS A L'HYGIÈNE ET A LA MÉDECINE

48° Soins à donner aux personnes foudroyées.

49° Stérilisation des eaux et de l'air par les procédés électriques.

50° Instruments de mesures électriques en radiographie.

51° Quantimètres en radiographie et en radiothérapie.

52° Production des courants de haute fréquence et de grande intensité et leur emploi en médecine.

53° Action destructive de l'étincelle électrique sur les tissus.

54° Emploi des tubes de Crookes de grande puissance.

## BIBLIOGRAPHIE

**La technique de la houille blanche**, par E. PACORET, ingénieur-électricien, avec préface de M. A. BLONDEL. Grand in-8° de xxxvi, 830 pages, avec 300 figures et 12 planches. Broché : 25 fr.; cartonné 26 fr. 50. DUNOD et PINAT, éditeurs, Paris, 1908.

Ce n'est pas un livre que nous présentons à nos lecteurs, mais une véritable encyclopédie qui constitue à l'heure actuelle l'œuvre la plus monumentale de la littérature sur la « houille blanche ». Quand on parcourt cet ouvrage, la première impression qu'on reçoit est celle d'un travail, d'une documentation sans égale jusqu'ici, sur le vaste sujet entrepris par M. PACORET, et un sentiment d'admiration pour le labeur réalisé et de gratitude pour le service rendu va spontanément du lecteur à l'auteur.

Plus que tous autres, cette impression et ce double sentiment, nous les avons éprouvés, et nous adressons à M. Pacoret, nos félicitations les plus vives. Je sais bien que beaucoup de ceux — et ils sont très nombreux — qui ont lu *La technique de la houille blanche* taxeront nos compliments de partialité, parce que l'auteur cite souvent des études de nos principaux collaborateurs; pourtant, je ne crois pas que nous ayons encore rien fait, à *La Houille Blanche*, pour qu'on la traite de journal d'admiration mutuelle! Nous disons ce que nous pensons du livre de M. Pacoret; nous aurions même préféré qu'il parlât un peu moins de nous, car certaines théories relatives notamment à la meilleure utilisation des chutes d'eau, en passant du journal dans son ouvrage, prennent un aspect classique qui n'est pas exempt de critiques. Nous émettons des idées pour ouvrir des discussions — n'est-ce pas de la discussion que jaillit la lumière! — et non pour qu'on les accepte pour des leçons.

Mais ce n'est là qu'un mince détail dans le travail de M. Pacoret qui se recommande, avons nous dit, surtout par sa colossale documentation. Et fait assez rare dans les ouvrages de cette importance, quand ils sont les premiers parus sur un sujet vaste et dont les nombreuses manifestations n'ont pas encore été groupées, *La technique de la houille blanche* comporte, dans cette documentation, une classification parfaite. Ainsi, dans une première partie, la plus importante,

on trouve tout ce qui est relatif à l'aménagement des chutes, depuis la formation des cours d'eau, jusqu'aux exemples de disposition des plus remarquables usines de houille blanche tant en France qu'à l'étranger.

C'est, en quatorze chapitres, un cours complet de l'aménagement des forces hydrauliques; nous ne connaissons rien d'aussi détaillé. Ensuite, six chapitres constituant la seconde partie traitent de la production, de la transmission et de la transformation de l'énergie hydro-électrique. Enfin, une troisième partie comprend deux chapitres consacrés, l'un à l'électrochimie et l'autre à l'électrometallurgie.

Certains se sont demandés pourquoi M. Pacoret avait ajouté à la première partie de son livre, déjà très suffisante, ces deux dernières parties? La construction des machines électriques, l'établissement des tramways, la distribution de l'énergie par centrales électriques, certaines branches de l'électro-metallurgie, notamment la sidérurgie, n'ont, en effet, autant sinon plus de rapports avec la houille noire qu'avec la houille blanche. Nous croyons que l'auteur a quand même bien fait de montrer à la suite de l'aménagement des forces naturelles leurs principaux débouchés, et la technique de leurs utilisations diverses sous forme d'énergie électrique. Certes, ni l'électrochimiste, ni l'ingénieur qui veut établir une voie de tramway ou construire un alternateur ne viendront chercher dans ce livre le détail professionnel qu'il leur importe de posséder, mais, par contre, l'installateur de chutes, auquel s'adresse surtout M. Pacoret, est bien aise de trouver dans le même livre qu'il consulte pour la partie hydraulique des renseignements sur la technique des applications de l'électricité car, en bien des cas, cela lui évite d'avoir à recourir à une bibliothèque. A notre avis, ces questions d'utilisation de l'énergie hydro-électrique font bien partie de la « technique de la houille blanche ».

M. Pacoret, comme le fait observer M. Blondel lui-même, aurait pu s'attacher moins à la partie descriptive des installations pour en faire davantage la critique dans le but de fixer le lecteur sur les avantages ou les inconvénients de tel mode de calcul ou de tel dispositif. Mais, nous reconnaissons que cette analyse, au point de vue critique des sujets traités, même restreints à l'hydraulique, est impossible à un seul auteur, car cette critique, pour avoir une réelle valeur, doit provenir d'un praticien qui a longuement expérimenté le sujet dont il parle, et nous ne connaissons pas de praticiens qui aient une compétence indiscutée à la fois en météorologie et en matière de construction de turbines. Non, en définitive, M. Pacoret a sagement agi en décrivant avec détail tous les objets de ses divers chapitres, afin de mettre à même chaque lecteur qui a une compétence plus spéciale de faire pour son propre compte la critique que lui-même est plus capable de faire que n'importe qui. Et ainsi, par la masse des documents qu'il contient, ce livre est utile à une foule de praticiens. D'ailleurs, de très nombreuses notes bibliographiques aideront beaucoup les lecteurs à prendre connaissance de tout ce qui a pu être écrit sur un sujet déterminé.

C'est M. BLONDEL qui, dans une magistrale préface, nous présente ce livre. Cette préface est, par elle-même, un véritable traité de la mise en valeur de la houille blanche et tout le bien que nous en pourrions dire est au-dessous de l'estime en laquelle nos lecteurs tiennent le patronnage de M. Blondel. Avec un tel parrain, un livre qui, d'ailleurs, en est si digne, ne peut manquer d'être apprécié.

Les éditeurs ont, de leur côté, fait honneur à leur vieille réputation, en nous présentant un ouvrage impeccablement édité.

E.-F. CÔTE.

#### LIVRES NOUVEAUX EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

*Mesures électriques*, ERIC GÉRARD, 3<sup>e</sup> édition. In 8° : 12 francs.

*Les Nouveaux modes d'éclairage électrique*, A. BERTHIER. In-8° : 9 francs.

*Les fours électriques*, W. BORCHERS, traduction L. GAUTHIER. In-8° : 15 francs.

*L'évolution souterraine*, E.-A. MARTEL. In 8° : 3 fr. 50.

*L'année électrique, électrothérapie et radiographique*, 1907, Dr FOVEAU DE COURMELLES. In-12 : 4 francs.

*Modern Views on Electricity*, LODGE, 3<sup>e</sup> éd. In-8° : 9 francs.

*Outlines of Physical Chemistry*, BEEBE et BUNTON. In-8° : 12 fr. 25.

NOTA. — Nos lecteurs pourront se procurer ces livres, chez GRATIER et REY, éditeurs de *La Houille Blanche*, à Grenoble.

L'Imprimeur-Gérant : P. LEGENDRE.