

d'une manière extrêmement élégante en excitant la machine non plus à la manière ordinaire, mais par des courants alternatifs synchrones et de phase convenable, qu'une excitatrice, sans collecteurs ni balais, logée dans les inducteurs principaux et calée sur l'arbre de la machine, injecte dans l'induit de celle-ci par de simples connexions polyphasées. Ces courants alternatifs se partagent d'eux-mêmes autour des divers circuits magnétiques au prorata des réluctances et assurent ainsi la symétrie magnétique parfaite qui rend impossible la production des courants parasites.

Rappelons, en terminant, que sa haute compétence, universellement reconnue en matière d'électrotechnique, a valu à M. Picou d'être désigné pour organiser, en 1900, les services électriques de l'Exposition. C'était là une tâche d'autant plus ardue qu'à l'inverse de ce qui a lieu dans une station centrale ordinaire, il s'agissait d'utiliser et associer des machines appartenant aux types les plus divers et dont l'ensemble représentait près de 40 000 kilowatts.

La Commission a estimé qu'une carrière d'ingénieur, illustrée par de si utiles études et de si remarquables inventions, méritait d'être récompensée, et elle propose de décerner à M. R.-V. Picou le prix Gaston Planté.

\*\*

Voici le programme des prix proposés par l'Académie, dans la Section de Physique, pour les années 1915 à 1919 :

**PRIX HÉBERT (1 000 fr.).** — Ce prix annuel est destiné à récompenser l'auteur du meilleur Traité ou de la plus utile découverte pour la vulgarisation et l'emploi pratique de l'électricité.

**PRIX HUGHES (2 500 fr.).** — Ce prix annuel, dû à la libéralité du physicien Hughes, est destiné à récompenser l'auteur d'une découverte ou de travaux qui auront le plus contribué au progrès de la Physique.

**PRIX HENRI DE PARVILLE (1 500 fr.).** — Ce prix annuel alternatif, fondé par M. Henri de Parville, est destiné à récompenser des travaux originaux de Physique ou de Mécanique.

Le prix, qui a été attribué, pour la première fois, en 1913, à des travaux de Physique, reviendra, en 1915, également à des travaux de Physique.

**PRIX GASTON PLANTÉ (3 000 fr.).** — Ce prix biennal est réservé à l'auteur français d'une découverte, d'une invention ou d'un travail important dans le domaine de l'Electricité. L'Académie décernera ce prix, s'il y a lieu, en 1915.

**PRIX L. LA CAZE (10 000 fr.).** — Ce prix biennal sera décerné, s'il y a lieu, en 1916, à l'auteur, français ou étranger, des Ouvrages ou Mémoires qui auront le plus contribué aux progrès de la Physique. Il ne pourra être partagé.

**PRIX KASTNER-BOURSAULT (2 000 fr.).** — Ce prix triennal sera décerné, s'il y a lieu, en 1916, à l'auteur du meilleur travail sur les applications diverses de l'Electricité dans les Arts, l'Industrie et le Commerce.

**PRIX VICTOR RAULIN (1 500 fr.).** — Prix à cycle variable et à sujets alternatifs.

Le prix Victor Raulin, qui sera décerné, s'il y a lieu, en 1919, a pour but de faciliter la publication de travaux relatifs à la *Météorologie et Physique du Globe*.

## REVUE DES SOCIÉTÉS SAVANTES ET DES PUBLICATIONS TECHNIQUES

### ACADÉMIE DES SCIENCES

#### CHIMIE PHYSIQUE

**Sur l'influence du silicium sur la solubilité du carbone dans le fer.** Note de MM. Georges CHARPY et André CORNU (Séance du 17 novembre 1913).

Pour compléter les indications relatives à la séparation du graphite dans les alliages de fer et de silicium résumée dans une Note présentée à l'Académie le 26 mai 1913, il était utile d'effectuer un certain nombre de déterminations relatives à la solubilité du carbone dans des alliages de fer avec des proportions variables de silicium.

Les essais ont porté sur cinq alliages obtenus en fondant au creuset une fonte très pure avec du ferro-silicium et dont les compositions sont données dans le Tableau suivant :

Numéros	C.	Si.	Mn.	Ph.	S.
1.....	1,97	2,23	0,25	0,014	0,018
2.....	1,88	3,16	0,25	0,015	0,016
3.....	2,08	4,22	0,26	0,016	0,018
4.....	2,12	5,84	0,25	0,019	0,016
5.....	2,01	6,77	0,26	0,018	0,016

Ces lingots ont été soumis ensuite à un recuit de 3 heures à 1 000°, suivi d'un refroidissement lent (80° à l'heure), ce qui a amené la transformation complète du carbone en graphite. On y a découpé alors des plaquettes de 15 mm. d'épaisseur, qui ont servi aux essais, effectués suivant la technique précédemment indiquée par M. Charpy pour la détermination de la solubilité du graphite dans le fer, savoir : chauffage prolongé à une température déterminée suivi d'un refroidissement brusque ; élimination par meulage des parties superficielles oxydées et prélèvement au milieu de l'échantillon de limaille sur laquelle on dosait le carbone total et le carbone graphitoïde, la différence de ces deux chiffres donnant le carbone dissous.

Les résultats ainsi obtenus sont résumés dans le Tableau suivant :

Conditions de Chauffage.									
600° pendant 2 <sup>h</sup> 40		700° pendant 2 <sup>h</sup> 30		800° pendant 1 <sup>h</sup> 30		900° pendant 1 <sup>h</sup>		1000° pendant 1 <sup>h</sup>	
C.	Graphite	C.	Graphite	C.	Graphite	C.	Graphite	C.	Graphite
1.93	1.89	2.03	1.96	1.98	1.39	1.88	1.09	2.03	0.87
1.89	1.90	1.93	1.87	1.93	1.92	1.85	1.18	1.82	0.96
2.04	2.09	2.15	2.07	2.12	1.83	2.09	1.93	2.03	1.28
2.15	2.05	2.13	1.90	2.09	2.03	2.14	2.20	2.12	1.74
2.05	1.97	2.01	1.98	1.98	1.91	2.04	1.88	1.97	1.67
									1.77
									1.78

En tenant compte du degré de précision des expériences, on peut déduire de ces chiffres les valeurs probables des solubilités indiquées ci-dessous :

Teneurs en Silicium	Températures.				
	600°	700°	800°	900°	1000°
2,23.....	0	0	0,6	0,8	1,1
3,16.....	0	0	0	0,7	0,9
4,22.....	0	0	0	0,2	0,7
5,84.....	0	0	0	0	0,3
6,77.....	0	0	0	0	0,2

Ces résultats ont été contrôlés, d'une part, par des essais colorimétriques Eggertz ; d'autre part, par des essais de dureté sur les échantillons trempés.

Les essais Eggertz ne permettent pas de déterminer les teneurs réelles en carbone sur des échantillons trempés, comme l'a montré depuis longtemps M. A. Carnot, mais ils donnent cependant une indication qualitative qui, dans le cas actuel, corrobore nettement les déterminations gravimétriques données ci-dessus.

Les mesures de dureté sur échantillons trempés indiquent également une variation avec la composition et la température, très voisine de celle qui correspond à la teneur en carbone dissous. C'est ce que fait ressortir le Tableau suivant, dans lequel on a inscrit pour les différents alliages les chiffres de dureté déduits d'un essai Brinnell avec bille de 10 mm. de diamètre sous une

charge de 3 000 kgs. Les essais étaient faits sur une surface obtenue à l'intérieur de l'échantillon en le cassant en deux et dressant à la meule la surface de rupture de façon à éliminer l'influence de l'oxydation superficielle.

Teneurs en silicium	Durétés après trempe à				
	600°	700°	800°	900°	1000°
2,23.....	131	133	375	483	329
3,16.....	145	155	186	491	424
4,22.....	159	159	170	418	444
5,84.....	268	269	267	291	307
6,77.....	300	283	268	285	éclaté

Le silicium diminue donc graduellement la solubilité du carbone dans le fer, qui devient pratiquement nulle à 900°, quand la teneur en silicium dépasse 4 pour 100, et à 1 000° environ, quand la teneur en silicium dépasse 7 pour 100.

### ÉTUDES BIOLOGIQUES

**Expériences sur la baguette des sourciers.** Note de M. Armand Viré, présentée par M. Édmond Perrier. (Séance du 22 décembre 1913).

La question des sourciers a attiré de nouveau, depuis quelque temps, l'attention du public et du monde savant, et il nous a paru bon d'instituer sur la matière une petite série d'expériences rapidement contrôlables.

Nous nous sommes volontairement cantonné dans un domaine strictement limité : « Parmi ceux qui se prétendent sourciers, en est-il vraiment qui peuvent, au moins dans la majorité des cas, reconnaître la présence des eaux, des cavités, des métaux, de divers minéraux, en déterminer la nature, la forme et la profondeur ».

Nous avons pensé qu'ainsi conçu, le problème était assez vaste pour l'instant, et qu'avant de rechercher les causes et les processus du phénomène, il était logique d'en établir l'existence même.

Nous avons expérimenté : 1° sur les métaux ; 2° sur des substances organico-minérales (squelettes) ; 3° sur les eaux et les cavités souterraines.

Nous avons examiné divers sujets : des professionnels comme MM. Probst, Pélaprat, l'abbé Mermet, etc., et des amateurs, comme M. Prodel, etc. Enfin nous-mêmes avons suivi et contrôlé à la baguette les indications des sujets en expérience.

**Métaux.** — A Luzech (Lot), dans l'enceinte de l'oppidum gaulois de l'Impernal, M. Pélaprat et moi sentîmes, en un point que nous marquâmes soigneusement, un corps indéterminé, mais qui n'était pas de l'eau et était à 4 m. de profondeur. Une fouille nous donna, à 4 m. de profondeur, un petit tas de scories de fer, de pointes de flèches en fer et des anneaux en bronze. Fouillé à plusieurs mètres à l'entour, le sol ne nous donna plus rien.

A un autre endroit, une fiche en fer fut annoncée par M. Pélaprat à 0<sup>m</sup>65 de profondeur et y fut effectivement trouvée.

Il en fut de même à Beaume-les-Messieurs (Jura) pour un gros clou annoncé à 0<sup>m</sup>45 et qui y fut récolté.

**Squelettes.** — Au Puy d'Issolud, commune de Vayrac (Lot), M. Pélaprat dénonce la présence de deux sépultures à 1 m. et 2 m. de profondeur. Exact. Une troisième, indiquée à 2 m., contenait en outre, d'après l'opérateur, une petite masse de fer. Les fouilles donnèrent un squelette muni d'un *scramasax* ou grand couteau de fer de l'époque franque.

A Limogne (Lot), il indiqua un squelette dont la partie supérieure du corps, enfoui à 1<sup>m</sup>50, reposait sous les murs de fondation de l'église, position qui fut reconnue exacte. A Luzech, il indiqua à 1<sup>m</sup>50 des ossements qui furent trouvés au point indiqué.

Une inexactitude pourtant doit être relevée. Au Puy-d'Issolud, M. Pélaprat indiqua, près de la fontaine de l'Oulié, un ossuaire à 2<sup>m</sup>40 de profondeur. Les fouilles ne donnèrent à cette profondeur qu'une couche archéologique avec poteries, mais contenant toutefois des débris de cuisine composés d'ossements d'animaux.

**Eaux et cavités souterraines.** — Sur le plateau qui domine Luzech, M. Pélaprat, conduit au bord d'un gouffre (Igue Cantarel),

lui donna 18<sup>m</sup>50 de profondeur. Une fissure impénétrable amenait l'eau de l'Est, une autre également impénétrable l'emmenait à l'Ouest, et en outre il y avait au Sud-Est un étroit diverticule de 0<sup>m</sup>60 de large et 4 m. de long. Tout cela fut reconnu minutieusement exact. Suivant le cours de l'eau à l'Ouest, M. Pélaprat nous amena à 187 m. sur un puits à eau, et à 584 m., sur la verticale de la source du Bourrul qui sort au pied de la falaise.

A Cournoux, commune de St-Vincent-Rive-d'Olt (Lot), M. Pélaprat nous traça très minutieusement les contours d'une grotte, indiqua deux galeries, malgré les dires d'une personne du pays, présente, affirmant qu'il n'en existait qu'une et nous dit qu'avant la fin, à 30 m. et à 10 m. de la bifurcation, ces galeries devaient être obstruées. Nous fîmes alors le plan intérieur de la grotte, et toutes les indications furent reconnues exactes à 0<sup>m</sup>50 près.

Au Puits de Padirac (Lot), MM. Pélaprat et l'abbé Mermet, séparément et à plusieurs jours d'intervalle, nous tracèrent, en présence de M. E.-A. Martel, le plan de la partie amont de la rivière souterraine. Leurs plans coïncident assez exactement, comme tracé et comme profondeur, avec les plans levés, il y a plusieurs années, par M. Martel.

Nos deux sourciers suivirent de même les galeries aval jusqu'à 3 km. de l'entrée, point où la rivière cesse d'être explorée et pénétrable. Continuant à suivre le cours de l'eau, ils trouvèrent au quatrième kilomètre une bifurcation. La branche de l'Ouest, suivie par M. Pélaprat, le conduisit, après dix autres kilomètres de parcours, à la source de Gintzac, dans la vallée de la Dordogne ; celle de droite, après un parcours de 12 km., et après s'être divisé en 8 branches au voisinage des falaises de la Dordogne, aboutit enfin à la fontaine de Granou.

Nous n'avons pas encore vérifié ces derniers résultats à la fluorescéine ; mais d'ores et déjà on peut dire que les opérateurs ont abouti à deux points d'eau inconnus d'eux auparavant, et qui sont très vraisemblables.

Bien plus caractéristique encore est l'expérience réalisée aux grottes de Lacave (Lot), par MM. Probst, Pélaprat et l'abbé Mermet.

Nous possédons de ces grottes un plan de précision, inédit, dressé il y a une dizaine d'années par M. l'ingénieur E. Brunet et conservé jusqu'ici absolument secret. Il n'en a été publié qu'une réduction tronquée et condensée, suffisante pour l'usage touristique auquel elle est destinée, mais dont l'étude préalable aurait conduit les sourciers malins qui eussent voulu frauder, à des résultats inexacts à plusieurs centaines de mètres près.

Nous nous trouvions donc dans des conditions idéales d'expérimentation.

Les sourciers, indépendamment les uns des autres, ont commencé par piquer à la surface du sol sur 350 m. de long, un tunnel artificiel, servant d'accès aux grottes, large de 2<sup>m</sup>50, haut de 2 m., coudé et situé à une profondeur de 75 m. à 100 m. sous leurs pieds. Ils déterminèrent ses très petites sinuosités, puis arrivèrent dans les galeries naturelles, dont ils suivirent les parois.

Un plan très soigné fut dressé après leurs expériences, à la même échelle (1/1000) que celle de l'ingénieur Brunet. Ce plan coïncida dans toutes ses parties, à 1 mm. près, avec le premier.

L'expérience fut réussie plus tard avec le même succès par M. Prodel.

Ces Messieurs déterminèrent en outre 2 km. de cavités inconnues et qui vont être recherchées, ainsi qu'une rivière souterraine suivie sur 1 200 mètres de long. La partie amont n'a pu être vérifiée, mais pour la partie aval, cette rivière qui, d'après M. Probst, se bifurquait deux fois, fut conduite par lui jusqu'au sommet des falaises qui dominent la Dordogne, juste sur la verticale de quatre résurgences temporaires, ne fonctionnant pas à ce moment, mais bien connues de nous et qui se remirent à couler après les grandes pluies des jours suivants (courant octobre).

Un certain nombre d'autres expériences ont été effectuées, mais comme la vérification n'en est pas faite, nous n'en parlerons pas pour le moment.

Malheureusement, il y a sourciers et sourciers, et, pratiquement, on ne saurait être trop prudent dans le choix de ces spécialistes.

Si MM. Probst et l'abbé Mermel n'ont commis aucune erreur dans leurs expériences, Si M. Pélaprat n'en a commis qu'une et encore combien vénielle, il n'en a pas été de même pour certains autres.

C'est ainsi que deux sourciers se prétendant très entraînés, l'un de la région de Cahors, l'autre de l'Est, mis sur des terrains où nous connaissions la présence de vides et de cours d'eau, ont été absolument incapables de nous fournir la moindre indication exacte. Nous avons su que, quelque temps après notre examen, et malgré nos conseils, l'un d'eux, ayant indiqué chez un particulier la présence de l'eau à 8 m., ne rencontra que le rocher, bien que le puits creusé sur ses indications, eût été poursuivi jusqu'à 18 mètres.

## SOCIÉTÉ INTERNATIONALE DES ÉLECTRICIENS

### Contribution à l'étude des variations du ferromagnétisme en fonction de la température

Par M. P. DEJEAN (Séance du 7 janvier 1914)

I. — *Historique.* — L'influence de la température sur les propriétés magnétiques des fers et des aciers a fait le sujet d'un nombre considérable de recherches, et les résultats signalés par les différents observateurs sont loin de montrer une concordance absolue. On se demande, quand on commence à étudier la bibliographie de cette question, s'il peut y avoir un lien entre tant de résultats souvent si disparates.

M. Pierre Weiss attribue cette confusion « à ce que, faute d'une théorie satisfaisante, on n'a pas en général reconnu, parmi les quantités qui s'appellent : intensité d'aimantation, induction, susceptibilité, perméabilité, champ coercitif, aimantation rémanente et les courbes et cycles, quelles sont celles qui sont réellement caractéristiques, et à ce que l'on n'avait pas jusqu'à présent une technique expérimentale mise au point pour l'étude des métaux et des alliages ».

C'est pour combler cette lacune qu'il développa la théorie cinétique du magnétisme élaborée par Langevin, l'appliquant aux corps ferromagnétiques, et qu'il fut conduit à la conception du magnéton.

Cette séduisante théorie ramènerait l'étude des corps ferromagnétiques à celle de deux valeurs principales : 1° la saturation pour les températures inférieures à celle de la disparition du ferromagnétisme, et 2° la constante de Curie pour les températures supérieures. Malheureusement tout le monde ne dispose pas de puissants électro-aimants comme M. P. Weiss. De plus, les phénomènes accessoires et complexes qui ont lieu dans les champs relativement faibles se retrouvent souvent dans les machines électriques. Mais ses travaux ont eu le grand avantage d'élaguer un peu le taillis des recherches anciennes et de conduire par une théorie nouvelle à une étude plus systématique et mieux coordonnée des phénomènes.

Après avoir fait un bref historique des études de l'action de la chaleur sur le magnétisme, M. DEJEAN rappelle que Hopkins signala surtout la diminution progressive de la force coercitive et de l'hystérésis quand la température s'élève, sans cependant atteindre la température critique. Il signale en outre que la courbe des inductions, à champ constant pour un acier à 0,3 pour 100 de carbone, change de direction au moment où se produit le point  $A_{r_{23}}$  et où finit le point  $A_1$ . Morris signala sur un fer doux un minimum de perméabilité au voisinage de 550°, qui fut retrouvé également par M. Maurain. Il faut noter aussi l'intérêt des courbes anhystériques de cet auteur qui forment une nouvelle donnée à ajouter aux autres. Mais de tous ces travaux, le plus important relatif au fer doux est celui de Curie. Les résultats principaux de cette étude se traduisent par une série de courbes à champ constant de l'intensité d'aimantation en fonction de la température. Elles ont été obtenues en opérant sur un morceau de fil ayant 0,014 cm. de diamètre et 0,87 cm. de longueur, soit 62 fois le diamètre.

M. Dejean espère que les résultats contenus dans sa Communication pourront aider les recherches qui se poursuivent depuis si

longtemps déjà pour trouver l'influence de tous les éléments, dont dépend la constitution des aciers, sur leurs propriétés magnétiques. Si ces recherches intéressent les métallurgistes auxquels elles peuvent fournir des renseignements capables de les guider dans l'élaboration et le traitement des métaux qu'ils produisent, elles ne doivent pas laisser indifférents non plus les électriciens auxquels elles empruntent les méthodes et pour lesquels elles permettent de préparer des métaux de mieux en mieux appropriés à leurs besoins.

Il rappelle que cette étude a été faite au Creusot, au Laboratoire de MM. Schneider et Cie, qui ont bien voulu par permission spéciale en autoriser la Communication.

II. — *Principe de la méthode adoptée par l'expérimentateur.* — Tous les essais précédemment signalés ont été obtenus par points, c'est-à-dire que, pendant toute la durée de l'expérience, l'observateur doit multiplier les mesures pour ne rien laisser inaperçu. Encore, au moment où les variations en fonction de la température sont rapides, il risque fort de ne pouvoir pas jauger suffisamment le phénomène pour en avoir l'image parfaitement exacte. Avant d'entreprendre une étude de ce genre, M. Dejean a commencé par chercher une méthode qui, permettant l'enregistrement automatique des résultats, rendrait presque industrielles des investigations qui avaient été jusqu'ici l'apanage des laboratoires purement scientifiques.

Le dispositif qu'il a adopté consiste à bobiner sur un échantillon d'acier deux enroulements distincts I et II. L'enroulement primaire I, mis en relation avec un réseau alternatif sinusoïdal, engendre dans l'échantillon un flux alternatif. L'enroulement secondaire de grande résistance ohmique II est alors le siège d'une force électromotrice alternative induite qui détermine un courant de même fréquence dans le circuit secondaire II.

La valeur maxima de ce courant ( $I_{\max}$ ) est, comme la force électromotrice maxima ( $E_{\max}$ ) qui l'engendre, proportionnelle au flux maximum ( $\Phi_{\max}$ ) qui traverse le barreau ou encore à l'induction maximum ( $\mathcal{B}_{\max}$ ).

$$\text{On a en effet : } E_{\max} = \frac{1}{10^8} n \omega \Phi_{\max} = \frac{1}{10^9} n \omega s \mathcal{B}_{\max}$$

$s$  = section de l'échantillon.

Chacune de ses séries de mesures étant faite dans un champ alternatif de valeur maxima constante ( $\mathcal{H}_{\max}$ ) produit par le courant primaire constant, l'induction ( $\mathcal{B}_{\max}$ ) est elle-même proportionnelle à la perméabilité  $\mu$  de l'échantillon :

$$\mathcal{B}_{\max} = \mu \mathcal{H}_{\max}$$

Il s'ensuit que, pour connaître les variations de la perméabilité, il suffira de mesurer les variations de la force électromotrice d'induction  $E$  ou même du courant qu'elle détermine dans le circuit II de résistance constante.

Cette mesure se fait au moyen d'un galvanomètre à courants alternatifs intercalé dans le circuit.

Quant aux variations de température de l'échantillon (chauffage et refroidissement), elles sont obtenues au moyen d'un four électrique à résistance dans lequel on introduit l'échantillon et ses enroulements. La température de l'échantillon est repérée par un couple thermo-électrique placé dans l'échantillon et relié à un second galvanomètre.

On a donc ainsi à chaque instant, par les deux galvanomètres, d'une part l'induction du métal en expérience, d'autre part sa température. Il suffit de combiner les indications de ces deux galvanomètres suivant la méthode bien connue de M. Saladin, pour que l'image d'un point lumineux fixe  $F$ , après avoir été réfléchi successivement sur chacun de leurs miroirs, vienne décrire une courbe dont les ordonnées seront proportionnelles à l'induction ( $\mathcal{B}$ ) et les abscisses à la température. En plaçant tout le dispositif dans une chambre noire, et en faisant décrire la courbe du point lumineux sur une plaque photographique, il ne reste plus qu'à développer la plaque pour obtenir le résultat cherché.

III. — *Mode opératoire.* — Pour le chauffage des barreaux, M. Dejean a utilisé un four à résistance électrique. Les spires chauffantes enroulées sur un tube de porcelaine de 25 mm. de

diamètre se composaient de deux enroulements identiques réunis en série et, par conséquent, traversés par le même courant, mais enroulés en sens inverse, de manière que le champ déterminé par ce courant de chauffage soit toujours rigoureusement nul. Ce système était placé au centre d'un tube en terre de même longueur que le premier, mais d'un diamètre beaucoup plus fort (170 mm.). L'espace annulaire compris entre les deux tubes était rempli de chaux. Celle-ci forme un excellent calorifuge, si bien que la paroi extérieure du gros tube ne dépassait jamais 50°. C'est du reste sur ce tube lui-même qu'était bobiné le solénoïde constituant l'enroulement primaire I destiné à produire le champ alternatif dans lequel devait se trouver l'échantillon. L'enroulement secondaire II était bobiné directement sur ce dernier. Il était en fil de cuivre de 0,5 mm. isolé à l'amiante, et pouvait par conséquent supporter sans inconvénient les mêmes chauffages que l'échantillon. La soudure du couple thermo-électrique était placée dans son logement, et le tout introduit dans le tube en porcelaine du four, de manière que le barreau en occupe le milieu. Pour empêcher l'oxydation du métal, l'espace restant libre dans ce tube était bourré de poussière de charbon de bois. Il suffisait pour éviter la cémentation d'empêcher le contact direct de cette poussière avec le métal par interposition d'amiante ou de porcelaine. Grâce à ce dispositif, le chauffage n'a jamais fait subir la moindre altération aux échantillons essayés.

Pour les échantillons en forme d'anneaux, le primaire comme le secondaire devaient forcément être enroulés directement sur l'échantillon et, par conséquent, subir les mêmes variations de température que ce dernier. Le secondaire était, comme dans le cas précédent, constitué par du fil de cuivre de 0,5 mm. isolé à l'amiante. Quant au primaire, il était constitué par un fil de constantan de 1 mm. isolé à l'amiante. La résistance de ce fil ne variant pour ainsi dire pas, il était facile de conserver au champ ( $\mathcal{H}$ ) pendant toute la durée de l'expérience, une valeur maxima définie et rigoureusement constante. Le tout était placé dans un four électrique, capable de le contenir. L'oxydation était évitée comme dans le cas précédent au moyen de poussière de charbon de bois.

Dans toutes les expériences, le temps nécessaire pour atteindre 830° a été de 2 h. 45' pour les barreaux et de 3 h. 15' pour les anneaux. Le refroidissement se faisait dans le four même ayant servi au chauffage, en comptant jusqu'au 150° seulement; il s'effectuait en 4 h. 15' pour les barreaux et 7 h. 30' pour les anneaux.

Les courbes étaient obtenues par la méthode des galvanomètres conjugués de M. Saladin. Une lanterne projette l'image d'un point lumineux sur le miroir du galvanomètre à courants alternatifs. Les rayons issus de ce miroir rencontrent un prisme à réflexion totale dont les arêtes sont inclinées à 45° sur l'horizontale, et dans un plan perpendiculaire à la direction moyenne de ceux-ci. Ce prisme a pour effet de transformer les déviations horizontales du rayon lumineux tombant sur le miroir du galvanomètre en déviations verticales. Ces rayons ont ensuite à traverser un système de deux lentilles avant d'arriver sur le miroir du deuxième galvanomètre. Ces lentilles sont disposées de telle manière que les deux miroirs soient foyers conjugués l'un par rapport à l'autre; c'est-à-dire que tous les rayons issus du premier miroir tombent sur le second miroir. De là ces rayons se dirigent sur la plaque d'observation qui est placée à une distance telle du second galvanomètre qu'elle se trouve exactement dans le plan où se fait l'image du point lumineux. Le galvanomètre à courants alternatifs est un galvanomètre genre Desprez-d'Arsonval dans lequel l'aimant est remplacé par un électro-aimant à noyau feuilleté excité par la même source à courants alternatifs qui produit le champ auquel est soumis l'échantillon A. Le courant secondaire à mesurer a donc rigoureusement la même période que le champ du galvanomètre. Il ne reste plus qu'à veiller à ce qu'ils soient à peu près en phase, ce qui est facile. Le galvanomètre ainsi réglé a une sensibilité aussi grande qu'un galvanomètre à courants continus.

(Suit le compte rendu des essais de l'expérimentation.)

IV. — *Résultats pratiques.* — M. Dejean fait observer que, bien que cette étude soulève un certain nombre de questions qui sont loin d'être résolues, quelques points sont à retenir.

1° Le dispositif d'enregistrement qu'il préconise peut rendre industrielle l'étude des points critiques de magnétisme, et faciliter leur comparaison avec les points critiques thermiques.

2° Même pour l'étude qualitative des points critiques de magnétisme, il faut éviter l'emploi d'échantillons dans lesquels l'influence démagnétisante des pôles a une valeur notable.

3° Le magnétisme ne décèle pas seulement le point critique  $A_2$ , comme on l'a souvent écrit; mais aussi d'une façon très nette le point  $A_1$ . Il met en évidence une différence essentielle de ces deux points, qu'on n'avait pas fait ressortir jusqu'ici. Tandis que  $A_1$  présente une hystérésis notable,  $A_2$ , au contraire, est réversible.

4° La cémentite est un corps peu magnétique à la température ordinaire. Sa perméabilité, qui est de l'ordre de 30 à 40 C. G. S., varie peu en fonction du champ. Comme l'a signalé M. Wologdine, la température de disparition du magnétisme pour ce corps est voisine de 200°. — Il y a donc là une nouvelle ligne à introduire dans le diagramme de Bakhuis-Roozeboom.

5° Pendant le recuit d'un acier préalablement trempé à haute température, il se produit à 300° un maximum local de perméabilité qui correspond exactement à une anomalie de dilatation trouvée par MM. Charpy et Grenet.

6° L'acier oxydé étudié par l'expérimentateur présente à froid une hystérésis et une force coercitive très anormales. Cette anomalie disparaît vers 250° pour reparaitre au refroidissement à une température légèrement inférieure.

7° Quelle est la véritable cause de la réversibilité de la réaction  $A_2$ , alors que la dilatation pour  $A_2$  et le magnétisme pour  $A_1$  montrent que ces deux dernières réactions sont nettement irréversibles? N'y a-t-il pas lieu de se demander si  $A_2$  n'est pas un point de transformation purement magnétique, comme l'indiquerait la théorie de M. P. Weiss?

Le maximum de perméabilité relevé à 300° sur des aciers préalablement trempés a-t-il une relation avec la formation de l'osmondite écrite par M. Heyn?

A quoi correspond l'anomalie relevée jusqu'à 250° sur l'acier oxydé expérimenté?

## NOTES ET INFORMATIONS

### *Sécurité des Travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.*

NOTE PRÉLIMINAIRE. — Le *Journal Officiel* du 12 octobre 1913 a publié le Règlement ci-après, qui est destiné à remplacer les décrets du 11 juillet 1907 et du 13 août 1912 sur le même objet. Il reproduit, en général, les dispositions de ces décrets, en y apportant toutefois quelques modifications de rédaction.

A la suite de ce Règlement, le *Journal Officiel* a publié un *Arrêté ministériel*, en date du 9 octobre 1913, fixant les termes de l'Instruction sur les premiers soins à donner aux victimes des accidents électriques. Cette Instruction (qui remplace celle du 19 août 1912 sans y apporter de modifications), est destinée à être affichée, conformément à l'article 13-2° du décret précédent, dans un endroit apparent des salles contenant des installations électriques de la deuxième catégorie.

### I. — DÉCRET DU 1<sup>ER</sup> OCTOBRE 1913 SUR LA PROTECTION DES TRAVAILLEURS DANS LES ÉTABLISSEMENTS QUI METTENT EN ŒUVRE DES COURANTS ÉLECTRIQUES.

Le Président de la République française, sur le rapport du Ministre du Travail et de la Prévoyance sociale, vu les articles 67, 68 et 69 du livre II du Code du Travail et de la Prévoyance sociale, ainsi conçus :

« Art. 67. — Des règlements d'administration publique déterminent :

« 1° Les mesures générales de protection et de salubrité applicables à tous les établissements assujettis, notamment en ce qui concerne l'éclairage, l'aération ou la ventilation, les eaux potables,

les fosses d'aisances, l'évacuation des poussières et vapeurs, les précautions à prendre contre les incendies, le couchage du personnel, etc. ;

« 2° Au fur et à mesure des nécessités constatées, les prescriptions particulières relatives, soit à certaines professions, soit à certains modes de travail.

« Art. 68. — En ce qui concerne l'application des règlements d'administration publique prévus par l'article précédent, les inspecteurs, avant de dresser procès-verbal, mettent les chefs d'établissement en demeure de se conformer aux prescriptions desdits règlements.

« Art. 69. — Cette mise en demeure est faite par écrit sur le registre prévu à cet effet par l'article 90 a. Elle sera datée et signée, indiquera les contraventions constatées et fixera un délai à l'expiration duquel ces contraventions devront avoir disparu. Ce délai, qui ne pourra en aucun cas être inférieur à quatre jours, devra être fixé en tenant compte des circonstances à partir du minimum établi pour chaque cas par le règlement d'administration publique » ;

Vu la loi du 26 novembre 1912, portant codification des lois ouvrières (livre II du Code du Travail et de la Prévoyance sociale) et notamment les articles 3 et 4 de ladite loi ; Vu l'avis du Comité consultatif des Arts et Manufactures ; Le Conseil d'Etat entendu, Décrète :

#### SECTION I. — Prescriptions générales.

ARTICLE PREMIER. — Les installations électriques doivent comporter des dispositifs de sécurité en rapport avec la plus grande tension de régime existant entre les conducteurs et la terre.

Suivant cette tension, les installations électriques sont classées en deux catégories :

##### Première catégorie.

a) *Courant continu.* — Installations dans lesquelles la plus grande tension de régime entre les conducteurs et la terre ne dépasse pas 600 volts.

b) *Courant alternatif.* — Installations dans lesquelles la plus grande tension efficace entre les conducteurs et la terre ne dépasse pas 150 volts.

##### Deuxième catégorie.

Installations comportant des tensions respectivement supérieures aux tensions ci-dessus.

#### SECTION II. — Installations de machines, appareils et lampes électriques.

ART. 2. — Les machines électriques sont soumises, en outre des prescriptions générales du décret du 10 juillet 1913, et notamment de celles des articles 12, 14 et 15 de ce décret, aux prescriptions spéciales suivantes :

Pour celles qui appartiennent à des installations de la deuxième catégorie, les bâtis et pièces conductrices non parcourues par le courant doivent être reliés électriquement à la terre ou isolés électriquement du sol. Dans ce dernier cas, les machines sont entourées par un plancher de service non glissant, isolé du sol et assez développé pour qu'il ne soit pas possible de toucher à la fois à la machine et à un corps conducteur quelconque relié au sol.

La mise à la terre ou l'isolement électrique est constamment maintenu en bon état.

Les mêmes prescriptions sont applicables aux transformateurs dépendant d'installations de la deuxième catégorie.

Les transformateurs dépendant d'installations de la deuxième catégorie ne doivent être accessibles qu'au personnel qui en a la charge.

ART. 3. — Si une machine ou un appareil électrique de la deuxième catégorie se trouve dans un local ayant, en même temps, une autre destination, la partie du local affectée à cette machine ou à cet appareil est rendue inaccessible, par un garde-corps ou un dispositif équivalent, à tout autre personnel que celui qui en a la charge ; une mention indiquant le danger doit être affichée en évidence.

ART. 4. — Dans les locaux destinés aux accumulateurs, dans les ateliers qui contiennent des corps explosifs et dans ceux où il

peut se produire soit des gaz détonants, soit des poussières inflammables, il est interdit d'établir des machines électriques à découvert, des lampes à incandescence non munies de double enveloppe, des lampes à arc ou aucun appareil pouvant donner lieu à des étincelles, sans qu'ils soient pourvus d'une enveloppe de sûreté les isolant de l'atmosphère du local.

La ventilation des locaux destinés aux accumulateurs doit être suffisante pour assurer l'évacuation continue des gaz dégagés.

#### SECTION III. — Tableaux de distribution et locaux.

ART. 5. — Pour les tableaux de distribution de courants appartenant à la première catégorie, les conducteurs doivent présenter les isollements et les écartements propres à éviter tout danger.

Pour les tableaux de distribution portant des appareils et pièces métalliques de la deuxième catégorie, le plancher de service sur la face avant (où se trouvent les poignées de manœuvre et les instruments de lecture) doit être isolé électriquement et établi comme il est dit ci-dessus au sujet des machines.

Quand les pièces métalliques ou appareils de la deuxième catégorie sont établis à découvert sur la face arrière du tableau, un passage entièrement libre de 1 mètre de largeur et de 2 mètres de hauteur au moins est réservé derrière lesdits appareils et pièces métalliques.

L'accès de ce passage est défendu par une porte fermant à clef, laquelle ne peut être ouverte que par ordre du chef de service ou par ses préposés à ce désignés ; l'entrée en sera interdite à toute autre personne.

ART. 6. — Les passages ménagés pour l'accès aux machines et appareils de la deuxième catégorie placés à découvert ne peuvent avoir moins de 2 mètres de hauteur ; leur largeur, mesurée entre les machines, conducteurs ou appareils eux-mêmes, aussi bien qu'entre ceux-ci et les parties métalliques de la construction, ne doit pas être inférieure à 1 mètre.

Dans tous les locaux, les conducteurs et appareils de la deuxième catégorie doivent, notamment sur les tableaux de distribution, être nettement différenciés des autres par une marque très apparente (une couche de peinture par exemple).

Dans les locaux où le sol et les parois sont très conducteurs, soit par construction, soit par suite de dépôts salins résultant de l'exercice même de l'industrie ou par suite d'humidité, il est interdit d'établir à la portée de la main des conducteurs ou des appareils placés à découvert.

ART. 7. — Les salles des machines génératrices d'électricité et les sous-stations doivent posséder un éclairage de secours continuant à fonctionner en cas d'arrêt du courant.

#### SECTION IV. — Installation des canalisations.

ART. 8. — Les canalisations nues appartenant à une installation de la deuxième catégorie doivent être établies hors de la portée de la main sur des isolateurs convenablement espacés et être écartées des masses métalliques telles que piliers ou colonnes, gouttières, tuyaux de descente, etc.

Les canalisations nues appartenant à une installation de la première catégorie établies à l'intérieur, et qui sont à portée de la main, doivent être signalées à l'attention par une marque bien apparente ; l'abord en est défendu par un dispositif de garde.

Les enveloppes des autres canalisations doivent être convenablement isolantes.

Aucun travail n'est entrepris sur des conducteurs de la première catégorie en charge sans que des précautions suffisantes assurent la sécurité de l'opérateur.

Des dispositions doivent être prises pour éviter l'échauffement anormal des conducteurs, à l'aide de coupe-circuit, plombs fusibles ou autres dispositifs équivalents.

Toute installation reliée à un réseau comportant des lignes aériennes de plus de 500 mètres doit être suffisamment protégée contre les décharges atmosphériques.

ART. 9. — Les colonnes, les supports et, en général, toutes les pièces métalliques de la construction qui risqueraient, par suite d'un accident sur la canalisation, d'être accidentellement soumis à une tension de la deuxième catégorie, doivent être convenablement reliés à la terre.

ART. 10. — Il est formellement interdit de faire exécuter aucun travail sur les lignes électriques de la deuxième catégorie sans les avoir, au préalable, coupées de part et d'autre de la section à réparer. La communication ne peut être rétablie que sur l'ordre exprès du chef de service ; ce dernier doit avoir été, au préalable, avisé par chacun des chefs d'équipe que le travail est terminé et que le personnel ouvrier est réuni au point de ralliement fixé à l'avance.

Pendant toute la durée du travail, la coupure de la ligne doit être maintenue par un dispositif tel que le courant ne puisse être rétabli que sur l'ordre exprès du chef de service.

Dans les cas exceptionnels où la sécurité publique exige qu'un travail soit entrepris sur des lignes en charge de la deuxième catégorie, il ne doit y être procédé que sur l'ordre exprès du chef de service et avec toutes les précautions de sécurité qu'il indiquera.

ART. 11. — Il est interdit de faire exécuter des élagages ou des travaux analogues pouvant mettre directement ou indirectement le personnel en contact avec des conducteurs ou pièces métalliques de la deuxième catégorie, sans avoir pris des précautions suffisantes pour assurer la sécurité du personnel par des mesures efficaces d'isolement.

ART. 12. — Les lignes téléphoniques, télégraphiques ou de signaux particulières aux établissements ayant des installations électriques et affectées à leur exploitation, qui sont montées, en tout ou en partie de leur longueur, sur les mêmes supports qu'une ligne électrique de la deuxième catégorie, sont soumises aux prescriptions de l'article 8 (alinéas 1 et 6) et à celles des articles 10 et 11.

Leurs postes de communication, leurs appareils de manœuvre ou d'appel doivent être disposés de telle manière qu'il ne soit possible de les utiliser ou de les manœuvrer qu'en se trouvant dans les meilleures conditions d'isolement par rapport à la terre, à moins que leurs appareils ne soient disposés de manière à assurer l'isolement de l'opérateur par rapport à la ligne.

#### SECTION V. — Affichage. — Dérégulation. — Contrôle.

ART. 13. — Les chefs d'établissement, directeurs ou gérants sont tenus d'afficher dans un endroit apparent des salles contenant des installations de la deuxième catégorie :

1° Un ordre de service indiquant qu'il est dangereux et formellement interdit de toucher aux pièces métalliques ou conducteurs soumis à une tension de la deuxième catégorie, même avec des gants en caoutchouc, ou de se livrer à des travaux sur ces pièces ou conducteurs, même avec des outils à manche isolant ;

2° Des extraits du présent règlement et une instruction sur les premiers soins à donner aux victimes des accidents électriques, rédigée conformément aux termes qui seront fixés par un arrêté ministériel.

ART. 14. — Dans les ateliers de construction ou de réparation de matériel électrique (machines, instruments, appareils, câbles et fils), où l'emploi des tensions de la deuxième catégorie est d'un usage courant pendant les essais du matériel en cours de fabrication, il peut être dérogé, pour ces essais, aux prescriptions du présent décret, à la condition que les organes dangereux ne soient accessibles qu'à un personnel expérimenté, désigné expressément par le chef d'établissement et que la sécurité générale ne soit pas compromise.

Une consigne spéciale réglementant ces essais doit être rédigée par le chef d'établissement et portée à la connaissance du personnel.

ART. 15. — Le ministre du Travail et de la Prévoyance sociale peut, par arrêté pris sur le rapport des inspecteurs du travail et après avis du Comité consultatif des Arts et Manufactures, accorder dispensé, pour un délai déterminé, de tout ou partie des prescriptions des articles 5 (alinéas 3 et 4) et 6 (alinéa 1) :

1° Aux installations créées avant la promulgation du présent décret ;

2° Lorsque l'application de ces prescriptions est pratiquement impossible.

Dans les deux cas, la sécurité du personnel doit être assurée dans des conditions équivalentes à celles définies auxdits articles.

ART. 16. — Les chefs d'industrie, directeurs ou gérants doivent adresser à l'inspecteur du travail un schéma de leurs installations électriques de la deuxième catégorie indiquant l'emplacement des usines, sous-stations, postes de transformateurs et canalisations.

Une note jointe indiquera :

a) Si, par application de l'article 2 (alinéa 2) du présent règlement concernant les machines et transformateurs de la deuxième catégorie, les bâtis et masses métalliques non parcourues par le courant sont isolés électriquement du sol ou s'ils sont reliés à la terre ;

b) Les renseignements techniques nécessaires pour assurer le contrôle de l'exécution des prescriptions du présent règlement (nature du courant, tension des différentes parties de l'installation, pièces métalliques visées à l'article 9, etc..)

Dans la première quinzaine de chaque année, le schéma et les renseignements qui l'accompagnent sont complétés, s'il y a lieu, par les chefs d'industrie, directeurs ou gérants, et les modifications transmises à l'inspecteur du travail.

En cas de modifications importantes ou d'installations nouvelles, le schéma et les renseignements complémentaires sont adressés à l'inspecteur du travail avant la mise en exploitation.

#### SECTION VI. — Dispositions diverses.

ART. 17. — Le présent décret ne s'applique pas, en dehors de l'enceinte des usines de production, aux distributions d'énergie électrique réglementées en vertu de la loi du 15 juin 1906.

ART. 18. — Le délai minimum prévu à l'article 69 du livre II du Code du Travail et de la Prévoyance sociale pour l'exécution des mises en demeure est fixé :

A quinze jours pour les mises en demeure fondées sur les dispositions des articles ci-après du présent décret : article 2 (alinéas 2 et 4) ; article 5 (alinéas 1 et 2) ; article 6 (alinéas 1 et 3) ; article 8 (alinéa 1, 3 et 6).

A quatre jours pour les mises en demeure fondées sur les dispositions des autres articles : toutefois, ce minimum de délai sera porté à un mois lorsque l'exécution de la mise en demeure comportera la création d'installations nouvelles et non pas seulement l'utilisation d'installations existantes.

Sont maintenus, à titre transitoire, les délais applicables aux mises en demeure notifiées aux chefs d'établissement avant la publication du présent décret, tels que ces délais ont été antérieurement fixés.

ART. 19. — En exécution des articles 3 et 4 de la loi du 26 novembre 1912, le décret du 11 juillet 1907 et le décret du 13 août 1912 qui l'a modifié, cesseront d'être appliqués à partir de la publication du présent décret.

ART. 20. — Le Ministre du Travail et de la Prévoyance sociale est chargé de l'exécution du présent décret, etc.

ARRÊTÉ DU 9 OCTOBRE 1913, FIXANT LES TERMES DE L'INSTRUCTION SUR LES PREMIERS SOINS À DONNER AUX VICTIMES DES ACCIDENTS ÉLECTRIQUES.

Le Ministre du Travail et de la Prévoyance sociale, Vu l'article 13 du décret du 1<sup>er</sup> octobre 1913, concernant la protection des travailleurs des établissements qui mettent en œuvre des courants électriques ; Vu l'avis du Comité consultatif des Arts et Manufactures : Arrête :

L'instruction sur les premiers soins à donner aux victimes des accidents électriques, que les chefs d'industrie, directeurs ou gérants sont tenus d'afficher dans un endroit apparent des salles contenant des installations électriques de la 2<sup>e</sup> catégorie, sera rédigée comme suit :

*Instruction sur les premiers soins à donner aux personnes victimes d'accidents électriques.*

Soustraire le plus rapidement possible la victime aux effets du courant en se conformant rigoureusement aux prescriptions ci-dessous indiquées pour ne pas s'exposer.

NOTA. — L'humidité rend le sauvetage particulièrement dangereux.

*Tension de 1<sup>re</sup> catégorie.* — Ecarter immédiatement le conducteur de la victime en prenant la précaution de ne pas se mettre en contact direct, ou par l'intermédiaire d'un objet métallique, avec le conducteur sous tension.

*Tension de 2<sup>e</sup> catégorie inférieure à 6 000 volts (entre conducteurs).* — Tenter de supprimer le courant, s'efforcer de délivrer la victime du contact dangereux.

a) Un fil est tombé sur le sol et touche la victime : Ecartement des fils ; Sans toucher la victime, écarter les fils avec les crochets à manches isolants prévus par le dernier paragraphe de l'article 13 du décret du 1<sup>er</sup> octobre 1913 ; ces crochets ne doivent pas être humides.

Se placer sur le tabouret de bois verni avec pieds terminés par des pièces de porcelaine ou de verre, tabouret prévu par le dernier paragraphe de l'article 13 du décret du 1<sup>er</sup> octobre 1913.

Déplacement et dégagement de la victime ; s'il est plus facile de déplacer la victime que d'écartier les fils, le faire en observant exactement les mêmes précautions.

Dans toutes ces opérations, éviter que le fil ne vienne toucher le visage ou d'autres parties nues du corps.

b) La victime est suspendue : Supprimer le courant, prévoir la chute du blessé, préparer sur le sol : matelas, bottes de paille...

*Tension supérieure à 6 000 volts (entre conducteurs).* — Supprimer le courant. — Si l'on ne peut supprimer le courant, le sauvetage sera toujours très dangereux.

Isoler le sauveteur à la fois du côté du courant et du côté de la terre ; employer les crochets à manches isolants prévus par le dernier paragraphe de l'article 13 du décret du 1<sup>er</sup> octobre 1913.

Se placer sur le tabouret de bois verni avec pieds terminés par des pièces de porcelaine ou de verre, tabouret prévu par le dernier paragraphe de l'article 13 du décret du 1<sup>er</sup> octobre 1913.

Dans tous les cas, prévenir un médecin.

#### *Premiers soins à donner avant l'arrivée du médecin.*

Donner à la victime, dès qu'elle a été soustraite aux effets du courant, les soins ci-après indiqués, même dans le cas où elle présenterait les apparences de la mort. — Transporter d'abord la victime dans un local aéré où on ne conservera qu'un très petit nombre d'aides : trois ou quatre, toutes les autres personnes étant écartées. — Desserrer les vêtements et s'efforcer, le plus rapidement possible, de rétablir la respiration et la circulation. — Pour rétablir la respiration, on peut avoir recours principalement aux deux moyens suivants : la traction rythmée de la langue et la respiration artificielle. — Commencer toujours par la méthode de la traction de la langue, en appliquant en même temps, s'il est possible, la méthode de la respiration artificielle. — Chercher concurremment à ramener la circulation en frictionnant la surface du corps, en flagellant le tronc avec les mains ou avec des serviettes mouillées, en jetant de temps en temps de l'eau froide sur la figure, en faisant respirer de l'ammoniaque ou du vinaigre.

1<sup>o</sup> *Méthode de la traction rythmée de la langue.* — Ouvrir la bouche de la victime et, si les dents sont serrées, les écarter en forçant avec les doigts ou avec un corps résistant quelconque : morceau de bois, manche de couteau, dos de cuiller ou de fourchette, extrémité d'une canne, etc. — Saisir solidement la partie antérieure de la langue entre le pouce et l'index de la main droite, nus ou revêtus d'un linge quelconque, d'un mouchoir de poche, par exemple (pour empêcher le glissement), et exercer sur elle de fortes tractions répétées, successives, cadencées ou rythmées, suivies de relâchement, en imitant les mouvements rythmés de la respiration elle-même, au nombre d'au moins vingt par minute. — Les tractions linguales doivent être pratiquées sans retard et avec persistance durant une demi-heure, une heure et plus, s'il le faut, sans se décourager.

2<sup>o</sup> *Méthode de la respiration artificielle.* — Coucher la victime sur le dos, les épaules légèrement soulevées, la bouche ouverte, la langue bien dégagée. — Saisir les bras à la hauteur des coudes, les appuyer assez fortement sur les parois de la poitrine, puis les écarter et les porter au-dessus de la tête en décrivant un arc de cercle ; les ramener ensuite à leur position primitive en pressant sur les parois de la poitrine. — Répéter ces mouvements environ

vingt fois par minute, en continuant jusqu'au rétablissement de la respiration naturelle, rétablissement qui peut demander quelquefois plusieurs heures.

Paris, le 9 octobre 1913.

Signé : Henry CHÉRON.

### Importations d'aluminium en Italie (1)

Dans une dizaine d'années, la production mondiale de l'aluminium a augmenté de 8 000 à 61 000 tonnes environ. Les principaux pays de production sont les Etats-Unis et le Canada, la France, l'Allemagne et l'Angleterre.

L'Italie ne compte qu'une fabrique dans la province d'Aquila, dont la production annuelle est de 800 tonnes environ.

D'après les statistiques douanières, l'aluminium brut produit dans le pays serait plus que suffisant aux besoins des industries indigènes existant actuellement puisque l'exportation est même plus considérable que l'importation depuis quelques années :

ALUMINIUM BRUT :	1910	1911	1912
Importation . . . quintaux	1.210	2.126	2.273
Exportation . . . »	2.397	2.935	4.177

En effet, les usines travaillant l'aluminium sont peu nombreuses et leur production n'est pas suffisante pour les besoins de la consommation qui tend à augmenter et qui prendra certainement des proportions beaucoup plus considérables au fur et à mesure que l'emploi de ce précieux métal s'étendra dans les constructions les plus diverses et que, d'autre part, les ménagères se rendront compte des avantages incontestables qu'offre l'aluminium par rapport aux ustensiles d'autres métaux et surtout de fer émaillé, dont la consommation a pris une si grande extension en Italie.

La statistique douanière peut nous donner un indice de l'intérêt croissant que l'on constate pour les articles de ce métal et du développement que pourra prendre l'importation.

Voici, en effet, les chiffres des dernières années :

	1910	1911	1912
Aluminium en tôles, verges et tuyaux, q.	2.249	2.626	3.250
» en travaux de toutes sortes, »	345	495	857

Quoique la France ait une production d'aluminium bien supérieure à l'Allemagne, c'est cependant ce pays qui occupe la première place à l'importation en Italie de l'aluminium travaillé. On peut même dire que plus des trois cinquièmes de l'importation sont entre ses mains et que le développement qui s'est produit est tout à son avantage.

Dans l'article de ménage, c'est surtout avec le bon marché que les industriels allemands cherchent à s'introduire et lorsque les consommateurs se seront persuadés des avantages qu'offre l'aluminium, il est certain qu'ils pourront étendre leurs ventes à des articles plus chers leur laissant une marge de bénéfice plus considérable.

Depuis quelques mois, on vend couramment de petites casseroles et poêles de 0.35 à 0.75, 1.50, des coquetiers, des passoirs à 0.15, 0.25, des machines à esprit à 0.75, des verres, des tasses, des bouchons, etc., de quelques centimes à un franc.

Les magasins de gros fournissent ces articles aux bazars et aux colporteurs qui parcourent toutes les rues et fréquentent les foires et marchés dans toutes les villes de province.

Les quincailliers, outre quelques magasins spéciaux, tiennent généralement l'article plus cher, suivant la localité et la clientèle qu'ils servent.

Nous engageons les fabricants français d'articles d'aluminium à ne pas perdre de vue le marché italien, mais au contraire à l'étudier sérieusement pour prendre la part qui leur revient sur ce débouché si rapproché et dont la puissance de consommation s'accroît rapidement à tous les points de vue.

L'aluminium est soumis aux droits de douane suivants à l'entrée dans le royaume :

(1) D'après le *Bulletin de la Chambre de Commerce française de Milan*. Janvier 1914.

Aluminium et ses alliages av. le cuivre, brut L. 30 — les 100 k.  
 » en tôles, verges et tuyaux..... » 50 — »  
 » en articles de toutes sortes.... » 150 — »

Le droit de L. 150 par 100 kg. est applicable sur le poids net réel ; cependant sur les articles divers mis en boîtes de carton on doit acquitter le droit afférent à ces boîtes, L. 70 par 100 kg. Il est donc souvent préférable d'adopter un autre emballage pour éviter ce droit très onéreux pour des articles bon marché.

A. H.

## BIBLIOGRAPHIE

**Principes de la technique de l'éclairage**, par L. BLOCH, ingénieur, traduit par G. ROY, in-8, 5 fr. Gauthier-Villars, Paris.

Les ouvrages qui s'occupent des questions techniques de l'éclairage contiennent surtout une description détaillée des sources lumineuses artificielles, des appareils et des méthodes de mesure employées dans les recherches les plus délicates. Mais les questions techniques, au sens propre du mot, c'est-à-dire la discussion, la mesure et le calcul des éclairages, y sont toujours traitées très brièvement.

En général, on procède aux calculs préliminaires d'une façon tout à fait sommaire ; très souvent, on se contente d'essais au cours de l'exécution, et l'on se fie un peu à la chance pour arriver au résultat demandé.

D'un autre côté, l'éclairage artificiel n'avait pas l'importance qu'il a acquis depuis peu ; la réalisation, tous les jours, renouvelée, de sources plus économiques et la concurrence entre les divers modes d'éclairage ont accru d'une façon surprenante le besoin de lumière.

Le présent Ouvrage comprend comme Chapitres principaux, la discussion, le calcul et la mesure de l'éclairage, avec le plus de données exactes possible. Ces Chapitres reproduisent quelques mémoires essentiels publiés par l'auteur pendant ces dernières années dans le *Journal für Gasbeleuchtung et Elektrotechnische Zeitschrift*. On s'est efforcé de condenser ces différents mémoires en un tout complet et de développer, autant que possible, la partie correspondant aux besoins de la pratique.

Il serait cependant impossible de s'étendre beaucoup sur ce sujet, sans posséder les principes directeurs de la technique de l'éclairage ; c'est pourquoi la première Partie de l'Ouvrage est consacrée à l'exposition de ces principes. On a donné ensuite les méthodes pour obtenir l'intensité moyenne sphérique et hémisphérique en les simplifiant, parce qu'on perd souvent beaucoup de temps en employant des méthodes tout à fait précises, mais longues.

L'Ouvrage se termine par un chapitre sur l'éclairage indirect. On a porté depuis quelques années une attention toute particulière sur ce mode d'éclairage qui, au début, n'était employé qu'avec les lampes à arc et était considéré comme un éclairage très coûteux. Les méthodes de calcul indiquées pour l'éclairage direct sont encore employées dans ce Chapitre, et l'on voit qu'elles sont aussi applicables à ces calculs, dès qu'on possède des données expérimentales pratiques.

**La protection des réseaux et des installations électriques contre les surtensions**, par G. CAPART, ingénieur civil des mines. In-8° de 196 p. Broché, 9 fr. Relié, 10 fr. 50. Dunot et Pinat, 49, quai des Grands-Augustins, Paris (6<sup>e</sup>).

Toute une nouvelle technique de la transmission d'énergie est actuellement, sans aucun doute, en voie de constitution. L'emploi de hautes tensions *relativement basses* permettait, jusqu'à ces dernières années, le maintien de coefficients de sécurité encore assez larges pour parer aux insuffisances de la théorie sinusoïdale, en ce qui concerne les régimes permanents de surintensité et de surtension, d'une part, et les dangers introduits par la superposition à ces régimes d'effets parasites et transitoires, de l'autre.

Aujourd'hui, les installations à 100.000 volts ont passé du domaine du rêve dans celui de la réalité. Les phénomènes de natures si diverses dont sont le siège les lignes doivent faire l'objet d'une rigoureuse analyse, indispensable préface à une solide protection.

De l'ouvrage de M. Capart ont été à dessein bannies — et nous l'en félicitons sincèrement, en raison des apparences d'explications souvent décevantes qu'elles fournissent en pareille matière — toutes considérations mathématiques non immédiatement indispensables. Ce livre constituera une contribution de premier ordre à cette si vivante question de la transmission de l'énergie, et nous ne saurions trop le recommander à nos confrères de l'Industrie Electrique. Il constitue un puissant élément de conviction dans le choix qu'auront à faire maints de nos confrères chargés de l'exploitation de grands réseaux en ce qui concerne les mesures de sécurité à adopter contre les effets parasites, si multiples et si mal définis encore, dont sont le siège les lignes d'énergie.

**Les surtensions dans les distributions d'énergie électrique et les moyens d'en prévenir les inconvénients**, par I. VAN DAM, in-8 de 273 p. 12 fr. 50. Librairie Gauthier-Villars, quai des Grands-Augustins, 55. Paris (6<sup>e</sup>).

Si l'Amérique comptait déjà, depuis plusieurs années, de nombreuses installations qui transportent l'énergie électrique à haute tension, ces derniers temps, on a pu constater, un peu partout, une tendance à suivre l'exemple du nouveau monde.

En nous bornant à la France, citons seulement le projet connu de MM. Blondel, Harlé et Mahl, qui a pour but de faire servir la chute du Rhône à Génissiat à la production d'énergie électrique et de la transmettre à Paris à la tension élevée de 120 000 volts.

Comme de tels transports de force exigent une grande sécurité d'exploitation, menacée gravement par la manifestation de surtensions, on dut recourir, pour obvier à ces inconvénients, à des appareils de protection. Le nombre et la variété des types de parafoudres est légion, ce qui, du reste, n'est pas étonnant si l'on sait que déjà en 1890 il ne se passait guère de semaine sans qu'un brevet pour un nouvel appareil de sûreté fut pris.

Comme d'ailleurs la littérature se rapportant à la production des surtensions et aux moyens d'en prévenir les dangers est tellement disséminée qu'il est difficile et encombrant d'y recourir, l'auteur a fait œuvre utile en traitant les questions les plus importantes et les particularités les plus remarquables en un volume où l'on trouvera également les résultats de sa propre expérience. « Quoique nous n'ayons eu aucune intention d'écrire un Livre purement théorique, et que nous ayons plus spécialement en vue la pratique, néanmoins il n'était pas possible d'éviter tout à fait des considérations théoriques, notamment dans les Chapitres relatifs aux surtensions dues à la résonance et aux variations dans l'état électrique de l'installation, de même que dans celui relatif aux surélévations de tension à l'extrémité de longues lignes à vide. Toutefois ces aperçus n'exigent pas de la part du lecteur des connaissances mathématiques trop spéciales. En décrivant les parafoudres nous n'avons retenu que ceux dont l'application pratique sur une vaste échelle a fourni la preuve d'une véritable action protectrice. Notons encore qu'on a intercalé dans le texte une description succincte des usines mentionnées à propos des appareils de sûreté appliqués ou pour d'autres raisons.

« Au bas des pages nous avons cité les principales sources bibliographiques pour guider le lecteur désireux de faire des recherches plus approfondies sur une question spéciale qui l'intéresserait plus particulièrement. »

Nous espérons donc que ce Livre trouvera sa place dans la littérature technique et recevra bon accueil.

L'Imprimeur-Gérant : P. LEGENDRE