

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 2 (1911)  
**Heft:** 10

**Rubrik:** Productions pour l'assemblée générale de l'ASE

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

dass die Kurve  $H_{III}$  durch Affinität mit  $H_I$  hervorgeht, wobei der Proportionalitätsfaktor  $\frac{2}{1}$  ist; entsprechend beträgt der Proportionalitätsfaktor  $\frac{4}{1}$  für die Kurve  $H_{IV}$ .

In Abbildung 20 sind die so abgeleiteten Charakteristiken der einzelnen magnetischen Kreise entwickelt und kann man aus dieser Abbildung für jeden Momentanwert des Statorstroms oder der totalen Ampèrewindungszahl pro Polpaar die Werte  $H_I$ ,  $H_{II}$ ,  $H_{III}$ ,  $H_{IV}$  auf einer Schnittordinate, z. B.  $I_a^*$ , (Abbildung 20) ablesen und somit zwischen  $K$  und  $L$ , respektive zwischen  $L$  und  $M$  etc. abtragen, wodurch die Feldstaffelung für den betreffenden Augenblickswert des Erregerstromes erhältlich ist.

Durch Wiederholung dieses Verfahrens gelangt man dazu, die Feldkurven oder eigentlich Feldstaffelungen bei jedem Momentanwert der Stromstärke  $I_a^*$ ,  $I_a^{**}$  aufzeichnen zu können. Man wird dann konstatieren, dass bei kleinen Werten der Stromstärke  $I_a$ , wenn also die Zacken eine kleine Induktion haben, die Form dieser Feldkurve ebenfalls affin ist mit derjenigen der Staffelung der magnemotorischen Kraft. Bei grössern Werten der Stromstärke muss die betreffende Feldkurve stärker abgeflacht sein. Die Form der Feldkurve ändert sich also im Laufe der Periode des Wechselstroms, der die Statorwicklungen durchfließt. Somit ändert sich im Laufe der Periode auch das Verhältnis zwischen Maximalwert und Mittelwert der Feldstärke.

Bei jedem Momentanwert der Ankerstromstärke  $I_{a\ mom}^*$  ist aber aus der erhaltenen Feldstaffelung dieser Mittelwert  $\bar{H}_{mom}^*$  der Feldstärke durch Planimetrierung erhältlich, so dass wir eine Kurve erhalten können von der Form (Abbildung 1)  $\bar{H}_{mom} = f(I_{a\ mom})$ .



## Communications des organes de l'Association.

### Ordre du jour et Rapports pour l'Assemblée générale de l'A. S. E.

#### Ordre du jour

de la

#### XXIV<sup>ME</sup> ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

#### de l'Association suisse des Electriciens

le dimanche 15 octobre 1911, à 10 heures du matin  
au Victoria Hall à Genève.

1. Nomination des scrutateurs.
2. Approbation du procès-verbal de l'Assemblée générale extraordinaire du 26 mars 1911 à Zurich.
3. Rapport annuel du Comité sur l'exercice 1910/11.
4. Rapport annuel de la Commission de surveillance des Institutions de contrôle sur l'exercice 1910/11.
5. Rapport des vérificateurs des comptes sur la comptabilité de l'Association et des Institutions de contrôle.
6. Comptes de l'année et budget de l'A. S. E.
7. Proposition de la Commission de surveillance concernant l'emploi de l'excédent des comptes des Institutions de contrôle.
8. Budget des Institutions de contrôle 1911/1912.
9. Fixation de la cotisation annuelle.

## 10. Nominations statutaires:

- a) de trois membres du Comité de l'A. S. E.;
- b) de cinq membres de la Commission de surveillance des Institutions de contrôle;
- c) de deux vérificateurs des comptes.

## 11. Rapports:

## I. Des présidents de commissions:

- a) Commission pour l'unification des mesures et désignations;
- b) Commission des normes;
- c) Commission du retour par la terre;
- d) Commission de rédaction;
- e) Commission pour l'étude des surtensions;
- f) Commission pour la révision de la loi fédérale relative au travail dans les fabriques;
- g) Commission d'étalonnage.
- h) Commission pour la loi fédérale sur l'exploitation des eaux;

## II. Des délégués de l'A. S. E. à la Commission suisse d'études pour la traction électrique des chemins de fer.

## 12. Fixation du lieu de l'Assemblée générale de 1912.

## 13. Propositions.

## 14. Divers.

Rapport  
du  
Comité de l'A. S. E.  
sur  
l'exercice 1910/11  
(1<sup>er</sup> juillet 1910 au 30 juin 1911).

*Membres du comité:* K. P. Täuber, président; H. Maurer, vice-président, C. Brack, secrétaire allemand; J. Landry, secrétaire français; Th. C. Kölliker, caissier; Ch. Amez-Droz, E. Oppikofer, membres; Dr. W. Wyssling, secrétaire général.

\* . \*

Pendant l'exercice écoulé, le comité s'est réuni cinq fois et il a liquidé les affaires suivantes:

- 1. La constitution du comité et du secrétariat général;
- 2. L'octroi de crédits aux différentes commissions de l'A. S. E.;
- 3. L'organisation d'une assemblée générale extraordinaire et d'une séance de discussion;
- 4. La commande de nouvelles éditions des Prescriptions, des Normes et des Cartes;
- 5. L'organisation et le choix des membres du Comité Electrotechnique Suisse (Commission Electrotechnique Internationale);
- 6. L'élaboration de propositions pour le choix des groupes de l'exposition nationale suisse de 1914, à Berne, et pour le choix de présidents de groupes et d'autres membres;

7. Le choix des rapporteurs et des délégués au congrès international des Applications de l'Electricité, à Turin;

8 La position à prendre vis-à-vis de la loi fédérale relative au travail dans les fabriques;

9. La discussion du rapport de la Commission d'étalonnage de l'A. S. E.

La constitution du comité est donnée en tête de ce rapport. Elle n'accuse aucun changement par rapport à l'année dernière; la répartition des charges est restée la même.

Au commencement de l'exercice, le comité a informé toutes les commissions des crédits qui leur étaient accordés, afin qu'elles puissent diriger leurs travaux en conséquence et les faire avancer.

L'organisation d'une assemblée générale extraordinaire a été rendue nécessaire par l'obligation dans laquelle nous nous trouvons de faire approuver les „Prescriptions relatives à l'organisation, l'équipement et l'instruction des sections d'électriciens des corps de sapeurs-pompiers“, rédigées par une commission nommée par nous à la suite de démarches émanant de l'Union Suisse des corps de sapeurs-pompiers. Comme le montre le procès-verbal reproduit à la page 65 du Bulletin N<sup>o</sup> 4 de cette année, l'assemblée approuva ces Prescriptions. En outre, une séance de discussion dans laquelle M. Wagner, directeur, fit une conférence sur l'installation de l'Albula et M. l'ingénieur en chef Görner nous parla des Transformateurs de mesure, fit suite à l'assemblée générale.

Les premières éditions des „Prescriptions sur l'établissement et l'entretien des installations électriques intérieures“ étant épuisées, nous avons dû commander des nouvelles éditions, française et allemande. Nous y avons introduit des améliorations qui portent principalement sur la table alphabétique des matières et sur le format qui a été réduit aux dimensions commodes d'un carnet de poche, sur le conseil de l'Inspectorat. Outre la publication des „Prescriptions relatives aux sections d'électriciens des corps de sapeurs-pompier“ et l'„Instruction sur les soins à donner en cas d'accidents dus au courant électrique“, nous avons encore édité les „Normes pour coupe-circuits destinés aux installations à basse tension“. Enfin, il y a lieu d'ajouter qu'une nouvelle édition de la carte des centrales électriques suisses à été entreprise, la précédente étant complètement épuisée. Des demandes de cette carte ont engagé la maison d'édition Kümmerli & Frey, à Berne, à se mettre en rapport avec nous. Les travaux préparatoires sont faits et il est probable que la nouvelle carte pourra paraître cette année.

Nous avons annoncé dans le Bulletin N° 5 de cette année, page 95, la composition du Comité Electrotechnique Suisse (C. E. S.) de la Commission Electrotechnique Internationale (C. E. I.). L'organisation de ce comité important pour l'industrie électrique suisse, est faite de telle sorte que l'A. S. E. puisse y exercer l'influence nécessaire. Le Comité Electrotechnique Suisse a commencé à travailler et, pour la première fois, il a pris part activement à la réunion officielle de la C. E. I., à Turin.

Répondant à l'invitation que nous adressa le comité d'organisation de l'exposition nationale suisse de 1914, à Berne, de bien vouloir donner notre avis sur les subdivisions à prévoir dans le groupe „Applications de l'Electricité“ et faire des présentations pour la nomination de „Présidents de groupes“ nous avons, d'accord avec le comité d'une importante société amie, fait les propositions que nous avons jugées utiles et appropriées.

L'Associazione Elettrotecnica Italiana a bien voulu nous convier au Congrès International des Applications de l'Electricité, à Turin, et nous prier en même temps de bien vouloir désigner des rapporteurs pour la Suisse. Nous avons répondu affirmativement à cette aimable invitation et nous avons été heureux de pouvoir réunir un nombre imposant de rapporteurs. Les propositions que nous avons faites se trouvent dans le Bulletin N° 7, pages 145 et suivantes où nous avons reproduit la liste des sujets qui figuraient

à l'ordre du jour du congrès, celles des rapporteurs et des communications annoncées.

La requête que le comité de l'A. S. E. et celui de l'U. C. S. ont adressée aux chambres fédérales au sujet du projet de loi relative au travail dans les fabriques, a paru dans le Bulletin N° 3 de cette année, page 44. Cette requête a été rédigée par la commission pour la loi sur les fabriques qui se propose d'élargir ses revendications en temps voulu. Il y a lieu d'ajouter que la dite requête se place au point de vue exclusif des exploitations électriques (centrales), ce qui paraît justifié par le fait que le projet de loi n'innove rien en ce qui concerne les autres branches de l'industrie électrique.

Il est parlé ailleurs des travaux de la commission d'étalonnage de l'A. S. E. Le comité s'en est occupé d'une façon intensive. Il n'a pas été entrepris de nouvelles démarches auprès des autorités au sujet de la station fédérale d'étalonnage et des rapports de cette dernière avec les centrales et l'industrie électrique, ce qui se justifie par le fait que des deux côtés la question n'est pas encore assez avancée et éclaircie pour pouvoir être discutée utilement. Mais le comité ne manquera pas de tout faire pour la sauvegarde de tous les intérêts en présence.

Le rapport de la commission de rédaction vous renseignera sur la marche de l'entreprise du Bulletin, commencée au début de l'année dernière. Nous tenons, maintenant que nous pouvons baser nos appréciations sur un exercice entier, à relever le fait que cette entreprise peut être considérée comme réussie et parfaitement viable. Il est certain que l'on peut encore faire mieux. Mais nous ne manquerons pas de chercher à réaliser des améliorations et nous prions tous les membres de l'A. S. E. de bien vouloir seconder nos efforts par leurs conseils et leur appui, spécialement en nous apportant leur collaboration littéraire. D'autre part, nous ne voulons pas manquer de constater que le gros boni que présente notre compte annuel est dû principalement à l'entreprise du Bulletin.

En échange de notre publication mensuelle, nous recevons actuellement les journaux des sociétés et associations suivantes:

Verband Deutscher Elektrotechniker, Elektrotechnischer Verein Wien, Société Internationale des Electriciens, Paris, Société Belge d'Electriciens, Associazione Elettrotecnica Italiana, Electrical Engineers, London, Electrical Engineers New York, Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein, Schweiz. Wasserwirtschaftsverband, Union



Internationale Télégraphique, Berne, Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure (Bahningenieure)

Nous échangeâmes aussi des publications avec la Vereinigung der Elektrizitätswerke (Statistik), Fritz Hoppe, Leipzig (Annalen der Elektrotechnik), L'Electricien, Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications, und mit dem Schweiz. Handels- und Industrie-Verein.

L'éditeur de l'Agenda Electrotechnique d'Up-penborn nous a aussi chargé cette année du travail nécessité par la publication de l'édition suisse. Notre collaboration a été assurée par notre secrétariat général.

Au cours de cette année, nous avons de nouveau été invités aux assemblées générales et festivités d'un certain nombre d'associations et sociétés amies. Nous adressons tous nos remerciements à la Société Suisse des Ingénieurs et Architectes, à l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole Polytechnique fédérale, à la Société Suisse des Gaziers et Hydrauliciens, à la Société Suisse des Techniciens, au Verband Deutscher Elektrotechniker et à la Institution of Electrical Engineers, à Londres.

Malheureusement, le nombre des membres de l'A. S. E. ne s'est que peu modifié cette année, bien que la branche électrotechnique ait été en progrès sensible. Nous avons l'intention d'entreprendre une enquête dans le but de gagner de nouveaux membres et nous espérons que nous en retirerons les résultats désirés.

La récapitulation ci-dessous caractérise la situation actuelle à cet égard:

	m. d'honneur;	m. collectifs;	m. effectifs;	total
Au 1 <sup>er</sup> juillet 1910	6	465	523	994
Sorties au cours de l'année	—	12	17	29
	6	453	506	965
Entrées au cours de l'année	—	33	21	54
Total au 30 juin 1911	6	486	527	1019

Nous avons encore à vendre les stocks suivants de cartes de lignes électriques à fort courant dont nous recommandons l'achat à tous les membres:

1280 feuilles non collées des cartes au 1:100000 des lignes suisses de transport électrique;  
3187 feuilles collées des mêmes cartes.

Enfin, nous vous présentons ci-dessous les comptes de l'exercice 1910—1911 et le budget du prochain exercice.

## Comptes de l'exercice 1910/1911.

### Bilan au 30 juin 1911.

	Doit Fr.	Avoir Fr.
Compte capital:		
Salde au 30 juin 1910	Fr. 13015.15	
Excédent pour 1910/11 „	6528.90	19544.05
Compte caisse . . . . .	399.55	
6 créiteurs . . . . .		2586.—
Compte banques . . . . .	11729 50	
Portefeuille . . . . .	10000.—	
Compte mobilier . . . . .	1.—	
	<u>22130.05</u>	<u>22130.05</u>

### Compte de profits et pertes pour 1910/1911.

	Doit Fr.	Avoir Fr.
Compte imprimés, statistique et Bulletin	5323.80	
„ salaires . . . . .	4199.90	
„ séances . . . . .	2402.05	
„ frais généraux . . . . .	1956.95	
„ intérêts . . . . .		802.60
„ cotisations . . . . .		19609.—
Excédent pour 1910.11 . . . . .	6528.90	
	<u>20411.60</u>	<u>20411.60</u>

Zurich, le 30 août 1911.

### Budget pour 1911, 1912.

#### Recettes.

	Fr.	Fr.
<i>Compte intérêts.</i>		
Intérêts . . . . .		800.—
<i>Compte cotisations.</i>		
Cotisations des membres effectifs et anonymes . . . . .	17500.—	
Union des centrales suisses d'électricité . . . . .	300.—	
Association pour l'achat de lampes à incandescence de l'U. C. S. . . . .	1200.—	
Institutions de contrôle de l'A. S. E. . . . .	2000.—	
R. Oldenbourg, Munich . . . . .	120.—	
Commission Electrotechnique Internationale, Londres . . . . .	1000.—	22120.—
<i>Compte imprimés, Bulletin et statistique.</i>		
Vente de cartes et imprimés divers . . . . .		1500.—
		<u>24420.—</u>

**Dépenses.**

<i>Compte subventions.</i>	Fr.	Fr.
A la commission suisse d'études pour la traction électrique . . . . .	500.—	
A l'Union suisse du commerce et de l'industrie	250.—	
Pour frais de l'assemblée générale . . . . .	500.—	
A l'association suisse pour l'aménagement des cours d'eau . . . . .	150.—	
A la Commission Electro-technique Internationale, Londres . . . . .	1 300.—	2 700.—
<i>Compte imprimés, bulletin et statistique.</i>		
Imprimés et cartes, bulletin y compris rédaction et impression, statistique y compris rédaction; impression et collaborateurs; divers et imprévus		7 400.—
<i>Compte salaires.</i>		
Appointements du secrétaire, honoraires du comptable et aide de bureau . . . . .		5 500.—
<i>Compte séances.</i>		
Séances diverses . . . . .		5 000.—
<i>Compte mobilier.</i>		
Achats . . . . .		200.—
<i>Compte frais généraux.</i>		
Matériel de bureau, frais de voyage des employés de l'association, ports et affranchissements, travaux de traduction, échange de publications, loyer, éclairage, chauffage, téléphone, divers . . . . .		3 620.—
		<u>24 420.—</u>

Zurich, septembre 1911.

Au nom du comité,  
Le président:  
Täuber.

### Rapport des

## Réviseurs des comptes à l'assemblée générale de l'A. S. E.

En exécution du mandat reçu à la dernière assemblée générale, les soussignés ont contrôlé le bilan et le compte de profits et pertes de l'Association Suisse des Electriciens; ainsi que ceux de ses Institutions de contrôle, pour l'année 1910/11, et ont trouvé une concordance parfaite avec les livres.

Nous avons en même temps constaté les soldes indiqués dans le livre de caisse et nous nous sommes convaincus de la justesse de la tenue de la caisse, par un grand nombre d'essais faits au hasard avec les pièces à l'appui.

Nous vous proposons donc l'approbation des comptes 1910/11 avec remerciements et décharge à la Commission de surveillance et au Comité.

Lucerne, }  
Zurich, } le 20 septembre 1911.

Les réviseurs des comptes:  
P. Lauber. H. Studer.

### Rapport

de la

## Commission pour l'unification des mesures et désignations.

*Membres:* Dr. A. Denzler, président; Prof. Dr. Wyssling, Prof. Dr. Rupp.

\* \* \*

Durant l'année écoulée, il n'a été soumis à la Commission aucun problème nouveau qui fût de nature à rendre nécessaire sa convocation.

Zurich, août 1911.

Au nom de la Commission:  
Dr. Denzler.

### Rapport

de la

## Commission des Normes.

*Membres:* R. Chavannes, président; A. Uttinger; J. Graizier; H. Payot; E. Bitterli; Prof. Dr. W. Wyssling; H. Wagner; Dr. F. Borel; C. Sprecher; Fr. Gerwer.

\* \* \*

Pendant l'année 1910/1911 la Commission a tenu trois séances plénières pour entendre les propositions de ses sous-commissions, les 25 mars, 26 juin et 23 septembre 1911. Elle a adopté une rédaction définitive de l'art. 15 des normes pour coupe-circuits, comme elle en avait reçu le mandat de l'Assemblée générale de Schaffhouse (Bulletin 1911, No. 4, p. 69). Les normes pour coupe-circuits sont ainsi complètes. (Bulletin 1910, No. 9, p. 285.)

*La Commission propose à l'Assemblée générale à Genève d'adopter les normes pour conducteurs (publiées dans l'annexe du présent rapport) et d'adopter à titre provisoire celles qui concernent les prises de connexions* (Bull. 1911, No. 6, p. 126).

Rappelons brièvement le programme abordé pendant ces deux dernières années, qui seront sans doute les dernières de notre vieille Commission:

Les *câbles sous plomb* paraissaient devoir être normalisés. Il est possible qu'il soit utile de le faire plus tard; mais jusqu'ici les avis sont partagés sur l'utilité de ces normes et sur ce qu'elles devraient prescrire. Les fabricants de ces câbles n'ont pas paru attacher un intérêt très vif à l'étude que nous avons amorcée et nous l'avons laissée à l'arrière-plan. Il aurait cependant été utile d'aboutir à une table des densités de courant.

Les *normes pour compteurs* ont été renvoyées à plus tard comme inopportunes en ce moment (Bull. 1910, No. 9, p. 278).

Les *normes pour machines* ont été renvoyées à l'activité de la Commission Electrotechnique Internationale (Bull. 1910, No. 9, p. 278).

Les *normes pour douilles et prises de courant* avaient d'abord été adoptées en la teneur exacte des Normes allemandes. A la suite d'une proposition de Mr. Täuber, président de l'A.S.E. il a été décidé de revenir sur cette décision. Le Comité de l'A.S.E. a l'intention de faire des démarches en vue de l'internationalisation de ces normes. Cette question sera probablement soulevée au Congrès de Turin.

Pour les *interrupteurs dans l'huile* nous ne pouvons faire mieux que le V. D. E. qui a renvoyé cette question à plus tard, dans sa dernière réunion à Munich, comme méritant une étude prolongée.

Nous avons pensé à nous occuper des *tuyaux isolants*; armés ou non. Nous y avons renoncé pour le moment. Etant donné les conditions du marché de ces tuyaux il est peu probable que nous aurions pu avoir quelque influence sur leur fabrication.

*Aluminium.* L'état de l'industrie de l'aluminium ne permet pas encore d'établir actuellement des normes satisfaisantes. On peut se demander si cet état se modifiera prochainement. Il est possible que l'on ne puisse avant quelques années fixer autre chose que les densités de courant et certaines limites des propriétés mécaniques.

*Bornes et pièces de connexions.* La Commission a donné précédemment (Bull. 1911, No. 6) toutes les explications désirables. Elle n'a reçu aucune observation à la suite de la publication de son projet. Elle pense cependant que vu son caractère de nouveauté il serait prudent de n'adopter ce projet qu'à titre provisoire afin d'attirer l'attention sur l'utilité d'une nouvelle étude après quelques années d'application.

*Conducteurs.* La sous-commission (MM. Uttinger et Gerwer) a réuni les fabricants et a eu le plaisir de constater leur accord et leur approbation de notre projet, qui modifie sensiblement les normes de 1903. Le projet de nouvelles normes, qui est maintenant soumis à l'approbation de l'Assemblée, a fait l'objet d'études approfondies pendant deux ans. Il a été fait à son sujet des communications au Bulletin 1910. (No. 8 et 9). Les modifications principales sont relatives aux propriétés mécaniques du cuivre (Comm. Techn. No. 10, mai 1907), aux propriétés chimiques du caoutchouc, et aux propriétés de l'isolement.

Les désignations, dans les deux langues, ont été une difficulté. Nous avons quelque peu innové par rapport aux Prescriptions en adoptant en allemand le mot *Draht* au lieu de *Leitung*. Cette unification de certains termes a pu être faite d'une manière plus complète en français. Il serait désirable que, lors d'une nouvelle édition des *prescriptions*, on adoptât les termes plus précis des Normes, ce que nous n'avons cependant pu faire d'une manière aussi étendue que nous l'aurions voulu. Nous avons retrouvé là une difficulté déjà signalée par les traducteurs du texte allemand des prescriptions.

En terminant nous demandons que l'existence d'une Commission des Normes soit suspendue pendant un certain temps. Elle a été nommée il y a 10 ans, et sa composition a peu ou pas varié. Elle n'a pas fait beaucoup parler d'elle pendant quelques années parce que les questions dont elle avait à s'occuper avaient besoin de mûrir. Après un regain d'activité elle se retrouve dans le même cas. Il semble donc indiqué de considérer sa tâche actuelle comme terminée. La Commission remercie donc l'Assemblée de sa longue confiance et la prie de la considérer comme ayant rempli son mandat.

Genève, septembre 1911.

Pour la Commission des Normes:  
*Roger Chavannes.*

## Annexe au rapport de la commission des normes.

### Projet de normes pour les conducteurs.

#### 1. Normes pour le cuivre des conducteurs.

##### Art. 1.

*Conductibilité électrique du cuivre.* La résistance électrique du cuivre employé tant pour les fils nus que pour les fils isolés, ne doit pas excéder 17,5 ohms par km de longueur et mm<sup>2</sup> de section.

La résistance  $R_t$  mesurée à la température de  $t^{\circ}$  C. est ramenée à la résistance  $R_x$  à  $x^{\circ}$  C. au moyen de la formule:

$$R_x = R_t [1 + 0,004 (x - t)].$$

La section du conducteur soumis à l'essai de conductibilité sera déduite du poids et de la longueur d'un fragment du fil, soigneusement dressé. A défaut d'une détermination du poids spécifique, on admettra pour ce dernier, la valeur 8,91.

##### Art. 2.

*Section effective des conducteurs.* La section effective des fils ne différera pas de plus de 5 % de leur section marchande.

Cette section sera, en principe, déterminée par la mesure de la résistance et l'on désignera comme section effective celle qui correspond à une conductibilité de 60, soit à une résistivité de 0,01667 ohms à 15° C.

Pour les conducteurs à brins et à fils multiples, la longueur prise comme base sera celle du conducteur terminé, donc sans majoration pour allongement provenant de la torsion.

##### Art. 3.

*Résistance des fils conducteurs à la traction et à la torsion.* Les fils de cuivre sont classés, au point de vue de leurs propriétés mécaniques (résistances à la traction et à la torsion), dans les catégories suivantes:

*Fils mous*, applicables aux conducteurs isolés pour installations intérieures, machines et appareils.

*Fils mi-durs*, applicables aux lignes aériennes ordinaires.

*Fils durs*, applicables aux lignes de contact des chemins de fer électriques.

Le coefficient de torsion est donné par la formule:

$$S = \frac{\pi dn^1}{l_1} + \frac{\pi dn^2}{l_2} \quad \text{où}$$

$l_1$  = la première longueur soumise à l'essai (20 cm),

$n_1$  = le nombre de tours obtenu avec cette longueur,

$n_2$  et  $l_2$  = les désignations correspondantes dans le cas éventuel d'un deuxième essai,

$d$  = diamètre du fil.

Si la rupture se produit au premier essai en un autre point que ceux d'attache, le coefficient est donné par la formule:

$$S = \frac{\pi dn^1}{l_1}.$$

Le tableau ci-dessous donne les valeurs *minima* de la résistance de rupture à la traction et du coefficient de torsion.

	Résistance à la rupture	Coefficient de torsion
* <i>Fils mous</i>	min. 22 kg p. mm <sup>2</sup>	3,0
** <i>Fils mi-durs</i>	max. 25 " " "	"
de 3 mm de diamètre au moins	32 " " "	2,5
" 4 " " "	30,5 " " "	2,5
" 5 " " "	29 " " "	2,5
" 6 " " "	28 " " "	2,5
" 7 " " "	27,5 " " "	2
" 8 " " "	27 " " "	2
*** <i>Fils durs</i>		
jusqu'à 65 mm <sup>2</sup>	au moins 35 " " "	1
au-delà de 65 mm <sup>2</sup>	32 " " "	1

#### II. Normes pour les rubans de caoutchouc et pour les caoutchoucs dits mélangés, employés comme isolants pour fils conducteurs.

##### Art. 4.

*Rubans de caoutchouc.* Les rubans de caoutchouc doivent contenir au moins 90 % de caoutchouc vulcanisé, techniquement pur, dont la teneur en résine net ne doit pas excéder 6 %.

L'adjonction de factices et de caoutchoucs régénérés est interdite.

La vulcanisation doit avoir été obtenue au moyen du soufre et à chaud. Toute vulcanisation obtenue par un autre procédé et à froid est interdite.

Le poids spécifique du ruban ne doit pas être supérieur à 1.

Les rubans de caoutchouc résisteront à l'essai de traction suivant:

Une longueur de 2 cm est marquée sur le ruban, lequel est ensuite soumis, pendant 10 minutes, à une traction produisant un allongement de la longueur mesurée égal à 16 cm, soit 8 fois la longueur primitive.

Le ruban ne doit pas se déchirer pendant cet essai et 10 minutes après la suppression de

\* P. A. § 47.

\*\* P. F. Art. 49.

\*\*\* P. C. Art. 5.

la traction, la longueur repérée ne doit pas avoir subi un allongement supérieur à 20 %.

Pour cet essai, on prélèvera des échantillons en trois points différents du ruban.

Art. 5.

*Caoutchoucs dits mélangés.* Ces caoutchoucs doivent contenir au minimum 33,3 % de caoutchouc techniquement pur, dont la teneur en résine ne doit pas excéder 6 %.

Le mélange ne contiendra pas plus de 66,7 % de matières adjonctives (soufre compris). Ces matières doivent être inorganiques et contenir au maximum 3 % de Cérésine.

L'emploi de caoutchoucs factices et régénérés comme matières adjonctives n'est pas autorisé.

Le poids spécifique du mélange ne sera pas inférieur à 1,5.

Les analyses de caoutchoucs porteront sur les points suivants: poids spécifique, teneur en caoutchouc, résine, soufre et autres substances ajoutées.

III. Normes pour fils isolés.

Art. 6.

Le mode d'emploi des différentes sortes de fils est fixé par les „Prescriptions sur l'établissement et l'entretien des installations électriques intérieures“, rédigées par l'A. S. E. en 1911, chapitre B, § 47 à 56 (Nature et emploi du matériel d'installation).

Art. 7.

*Fils avec isolement fibreux.* (Désignation: F.)  
P. A. § 51—52.

*Exécution.* Le conducteur est en cuivre mou. Il est entouré d'au moins deux couches serrées de coton ou de matières analogues, équivalentes, qui le recouvrent complètement. Sur celles-ci, se trouve une tresse, bien adhérente, en fil d'amiante.

L'isolation, ainsi que toute imprégnation de la tresse, ne contiennent pas de caoutchouc ou d'autres substances analogues qui, à des températures égales, se modifient aussi d'une façon désavantageuse.

*Inflammabilité.* La tresse d'amiante qui peut être imprégnée, ne doit pas s'enflammer lorsqu'un fragment du conducteur de 5 cm de longueur, plongé perpendiculairement à mi-longueur, pendant une minute dans un bain métallique à 210° C. est passé, au point d'immersion, dans la flamme d'un chalumeau à gaz.

*Essai d'enroulement.* Les couches isolantes et la tresse doivent résister aux actions mécaniques auxquelles sont soumis les conducteurs lors du montage et du nettoyage des fils et ils

doivent par conséquent supporter l'essai d'enroulement suivant: le fil isolé étant enroulé en spirale sur un cylindre d'un diamètre égal à 4 fois celui du fil, mesuré sur l'enveloppe isolante, il ne doit se produire ni fissure, ni rupture de la tresse, ni écaillage de la substance imprégnante.

Art. 8.

*Fils à ruban de caoutchouc.* (Désignation: G. B.)  
P. A. § 51—53.

*Exécution.* Le conducteur consiste en un ou plusieurs brins de cuivre mou, étamé au feu. Il est recouvert d'une couche de coton, puis d'un ruban de caoutchouc appliqué sans solution de continuité, recouvert lui-même d'une couche de coton. Sur le tout s'applique une tresse bien adhérente, en coton ou en matière analogue, équivalente. Cette tresse doit être imprégnée d'une substance isolante appropriée, en tant que cette imprégnation ne rend pas impossible une coloration déterminée.

Dans les conducteurs multiples, la tresse extérieure peut être commune aux divers conducteurs.

*Rubans de caoutchouc.* Le ruban de caoutchouc doit correspondre, en ce qui concerne le recouvrement, le retrait et le poids, aux prescriptions suivantes:

*Recouvrement des bords.* Les bords du ruban de caoutchouc doivent se recouvrir d'au moins 1,6 mm sur les fils de 1 mm<sup>2</sup> et au-dessous; pour les fils de 1 à 5 mm<sup>2</sup>, le recouvrement doit être d'au moins 2 mm, jusqu'à 20 mm<sup>2</sup>, d'au moins 3 mm et au-dessus de 20 mm<sup>2</sup>, d'au moins 4 mm.

Le recouvrement peut être assuré par un second ruban.

*Retrait.* A l'enroulement le ruban de caoutchouc ne doit être soumis qu'à une tension modérée, ne dépassant pas celle qui est nécessaire à l'application serrée des spires lors de la fabrication. Le ruban sera soumis à l'essai suivant:

Après enlèvement des couches isolantes qui recouvrent le ruban de caoutchouc, ce dernier est déroulé et la longueur de ruban déroulée doit mesurer, une heure après cette opération, au moins 80 % de la longueur d'enroulement calculée.

*Poids.* Le poids du ruban de caoutchouc est prescrit par la tableau final.

Dans la détermination du recouvrement, on tiendra compte de la valeur minima trouvée.

Les valeurs du retrait et du poids seront, si possible, déduites en faisant la moyenne des valeurs trouvées à l'examen de 3 fragments différents de 1/2 m de longueur.



*Inflammabilité.* Un fragment de conducteur de 5 cm plongé perpendiculairement à mi-longueur pendant une minute dans un bain métallique de 210° C., ne doit pas s'enflammer au point d'immersion dans le bain par le passage au travers de la flamme d'un chalumeau à gaz d'éclairage.

*Essai d'enroulement.* Les couches isolantes et la tresse doivent résister aux efforts mécaniques qui se produisent lors du montage et du nettoyage des fils et pouvoir subir l'essai suivant:

Le fil isolé étant enroulé en spirale sur un cylindre d'un diamètre égal à 3 fois celui du fil, mesuré sur l'enveloppe isolante, il ne doit se produire ni rupture, ni fissure de la tresse, ni écaillage de la substance imprégnante.

*Essai de résistance à la tension.* La spirale obtenue dans l'essai précédent sera exposée pendant 24 heures à l'action de l'air dont le degré hygrométrique sera de 90%, puis aussitôt plongée dans un bain de mercure et soumise, pendant une 1/2 heure, à une tension alternative efficace de 2000 volts entre l'âme de cuivre et le mercure. L'enveloppe isolante ne doit pas être perforée pendant cet essai.

*Conducteurs multiples.* Dans les conducteurs multiples obtenus en tordant ensemble un certain nombre de conducteurs simples, massifs ou à brins, chacun des conducteurs doit répondre pour son compte aux conditions prescrites ci-dessus.

Dans les conducteurs multiples recouverts d'une tresse commune, la tresse extérieure des conducteurs simples peut être supprimée. Chacun des conducteurs simples doit répondre aux prescriptions concernant les rubans de caoutchouc. Les essais d'inflammabilité, d'enroulement et de résistance à la tension seront faits sur le conducteur multiple considéré comme un tout. Pour l'essai de tension, les divers conducteurs seront réunis entre eux.

#### Art. 9.

*Fils à gaine de caoutchouc pour basses tensions.*

(Désignation G. S.) P. A. § 51—54.

*Exécution.* Le conducteur consiste en un ou plusieurs brins en cuivre mou, étamé au feu.

Il est entouré d'une gaine, entièrement imperméable, composée d'une ou deux couches de caoutchouc vulcanisé, dit mélangé, correspondant aux prescriptions de l'art. 5, sur laquelle est enroulée une enveloppe protectrice, bien adhérente, composée d'un ruban caoutchouté ou d'un ruban imprégné de valeur équivalente.

Le tout est recouvert d'une tresse de coton ou de matière similaire, imprégnée d'une substance isolante convenable.

Dans les conducteurs multiples, la tresse peut être commune. Les conducteurs composés de fils fins, jusqu'à 0,3 m de diamètre, seront d'abord recouverts d'une couche de coton sur laquelle s'appliquent ensuite les gaines de caoutchouc recouvertes de la gaine de protection bien adhérente.

*Épaisseur de la gaine de caoutchouc.* L'épaisseur de la gaine de caoutchouc est prescrite par la table final.

Sera considérée comme épaisseur, la plus petite valeur trouvée dans la mesure de 3 sections différentes.

*Inflammabilité.* Un fragment de conducteur de 5 cm plongé perpendiculairement, à mi-longueur, pendant une minute dans un bain métallique à 210° C. ne doit pas s'enflammer au point d'immersion dans le bain par le passage au travers de la flamme d'un chalumeau à gaz d'éclairage.

*Essai d'enroulement.* Les couches isolantes de la tresse doivent résister aux efforts mécaniques qui se produisent lors du montage et du nettoyage des fils et pouvoir subir l'essai suivant:

Le fil isolé étant enroulé en spirale sur un cylindre d'un diamètre égal à 3 fois celui du fil, mesuré sur l'enveloppe isolante, il ne doit se produire ni rupture, ni fissure de la tresse, ni écaillage de la substance imprégnante.

*Essai de résistance à la tension.* La spirale obtenue dans l'essai précédent sera plongée pendant 24 heures dans de l'eau à environ 15° C. et ensuite soumise, entre le conducteur et l'eau, pendant une 1/2 heure, à 15° C., à une tension alternative efficace de 2000 volts. L'enveloppe isolante ne devra pas être perforée par cet essai.

*Conducteurs multiples.* Dans les conducteurs multiples obtenus en tordant ensemble un certain nombre de conducteurs simples, massifs ou à brins, chacun des conducteurs devra répondre aux prescriptions ci-dessus.

Dans les conducteurs multiples recouverts d'une tresse commune, la tresse extérieure des conducteurs simples peut être supprimée. Chacun des conducteurs simples doit répondre aux prescriptions concernant la gaine de caoutchouc. Les essais d'inflammabilité, d'enroulement et de résistance à la tension, seront faits sur le conducteur multiple considéré comme un tout. Pour l'essai de tension, les divers conducteurs seront réunis entre eux.

#### Art. 10.

*Fils à gaines de caoutchouc superposées.*

(Désignation: S. G. S.) P. A. § 51—55.

*Exécution.* Le conducteur consiste en un ou plusieurs brins de cuivre mou, étamé au feu.



Il est revêtu de deux ou plusieurs gaines en caoutchouc, entièrement imperméables à l'eau.

La première couche doit être en caoutchouc techniquement pur, et les couches suivantes seront en caoutchouc vulcanisé dit mélangé, conforme aux prescriptions de l'art. 5. Sur ces couches, s'applique une enveloppe de protection, bien adhérente, consistant en un ruban caoutchouté ou imprégné d'une substance isolante équivalente. Le tout est recouvert d'une tresse de coton ou de matière analogue, équivalente, imprégnée d'une substance isolante convenable.

Les conducteurs souples, composés de fils fins jusqu'à 0,3 mm de diamètre, seront d'abord recouverts d'une couche de coton sur laquelle s'appliquent ensuite les gaines de caoutchouc.

*Épaisseur de la gaine de caoutchouc.* L'épaisseur totale des gaines de caoutchouc doit être d'au moins 30% supérieure à l'épaisseur indiquée dans la colonne 5 du tableau final. On tiendra compte, en outre, dans le choix de cette épaisseur, des tensions auxquelles les fils seront soumis en service.

*Inflammabilité.* Un fragment de conducteur de 5 cm plongé perpendiculairement à mi-longueur, pendant une minute, dans un bain métallique à 210° C. ne doit pas s'enflammer au point d'immersion dans le bain par le passage au travers de la flamme d'un chalumeau à gaz d'éclairage.

*Essai d'enroulement.* Les couches isolantes et la tresse doivent résister aux efforts mécaniques qui se produisent lors du montage et du nettoyage des fils et pouvoir subir l'essai suivant: Le fil isolé étant enroulé en spirale sur un cylindre d'un diamètre égal à 3 fois celui du fil, mesuré sur l'enveloppe isolante, il ne doit se produire ni rupture, ni fissure de la tresse, ni écaillage de la substance imprégnante.

*Essai de résistance à la tension:* La spirale obtenue dans l'essai précédent sera plongée pendant 24 heures dans de l'eau à environ 15° C. et ensuite soumise, à cette température, entre le conducteur et l'eau, pendant une demi-heure, à une tension alternative efficace correspondant à la valeur indiquée dans le tableau ci-dessous. L'enveloppe isolante ne devra pas être perforée par cet essai.

	Tension de service	Tension d'essai
Jusqu'à	1000 volts	2000 volts
"	2000 "	4000 "
"	3000 "	6000 "
"	4000 "	8000 "
"	5000 "	9000 "
"	6000 "	10 000 "

	Tension de service	Tension d'essai
Jusqu'à	7000 volts	12 000 volts
"	8000 "	13 000 "
"	10 000 "	et au-dessus, 1, 5 fois la tension de service.

*Conducteurs multiples.* Les conducteurs multiples ne peuvent être utilisés que pour la basse tension et ils doivent être pourvus d'une enveloppe commune. Chacun des fils doit correspondre, en ce qui concerne l'épaisseur de la gaine de caoutchouc, aux prescriptions du présent article.

Les conducteurs souples composés de fils fins, jusqu'à 0,3 mm de diamètre, seront d'abord recouverts d'une couche de coton sur laquelle s'appliquent les gaines de caoutchouc.

Les essais d'inflammabilité, d'enroulement et de résistance à la tension, seront faits sur le conducteur multiple considéré comme un tout. Pour l'essai de tension, les divers conducteurs seront reliés entre eux.

#### Art. 11.

*Fils à revêtement métallique (Désignation: R).*  
P. A. § 51—56.

*Exécution.* Le fil à revêtement métallique est un fil à gaine de caoutchouc sur la tresse duquel est pressé un manteau métallique, complètement fermé.

La nature et l'épaisseur de l'isolement de ce fil correspondra aux indications de l'art. 9 relatives aux fils à gaine de caoutchouc.

*Essai de résistance à la tension.* Le fil sera soumis à 15° C. et dans une atmosphère dont le degré hygrométrique sera 90%, pendant une demi-heure, à une tension alternative efficace, de 2000 volts entre le conducteur et l'enveloppe métallique extérieure. L'enveloppe isolante ne devra pas être perforée par cet essai. Pour les conducteurs multiples, les différents conducteurs seront reliés entre eux.

#### Art. 12.

*Fils pour lustreie (Désignation F. A.).*

*Exécution.* Le conducteur consiste en un ou plusieurs brins de cuivre mou, étamé au feu. La section doit atteindre au moins 0,6 mm<sup>2</sup>.

Le conducteur est entouré d'une gaine, complètement étanche, en caoutchouc vulcanisé dit mélangé, conforme à l'art. 5. Cette gaine est recouverte d'une tresse en coton ou en matière analogue équivalente qui peut être imprégnée d'une substance isolante convenable. S'il y a plusieurs brins d'au plus 0,3 mm du diamètre, la couche de coton entre le cuivre et le caoutchouc demandée par les art. précédents peut être supprimée, dans le but d'obtenir des fils minces.

*Épaisseur de la gaine de caoutchouc.* L'épaisseur de la gaine de caoutchouc sera au minimum de 0,6 mm.

*Inflammabilité.* Un fragment de conducteur de 5 cm plongé perpendiculairement, à mi-longueur, pendant une minute, dans un bain métallique à 210°C., ne doit pas s'enflammer au point d'immersion dans le bain par le passage au travers de la flamme d'un chalumeau à gaz d'éclairage.

*Essai d'enroulement.* Les couches isolantes et la tresse doivent résister aux efforts mécaniques qui se produisent lors du montage et du nettoyage des fils et par conséquent supporter l'essai suivant.

Le fil isolé étant enroulé en spirale sur un cylindre d'un diamètre égal à 2 fois celui du fil, mesuré sur l'enveloppe isolante, il ne doit se produire ni rupture, ni fissure dans la tresse isolante, ni écaillage de la substance imprégnante.

*Essai de résistance à la tension.* La spirale obtenue dans l'essai précédent sera exposée pendant 24 heures à l'action de l'air dont le degré hygrométrique sera de 90%, puis aussitôt plongée dans un bain de mercure et soumise pendant une demi heure à une tension alternative efficace de 1000 volts entre le cuivre et le mercure. L'enveloppe isolante ne doit pas être perforée par cet essai.

*Valeurs des poids et des épaisseurs du caoutchouc et des intensités du courant de régime admis pour les fils isolés, utilisés pour les installations intérieures.*

Section en mm <sup>2</sup>	Diamètre en mm	Nombre minimum de brins des fils câblés	Poids du ruban de caoutchouc par 100 m de fil, en gr. selon art. 8	Épaisseur de la couche de caoutchouc en mm, suivant art. 9	Intensité du courant de régime en ampères
0,6	0,9	7	110	0,8 <sup>1)</sup>	4
0,75	1,0		120	0,8 <sup>1)</sup>	6
1,0—1,1	1,1—1,2		130	0,8	6
1,5	1,4		175	0,8	10
1,8	1,5		190	0,8	12
2,5	1,8		220	1,0	15
3,0—3,1	2,0		240	1,0	17
4,0	2,3		260	1,0	20
4,9—5,0	2,5		280	1,0	22
6,0	2,8		300	1,0	25
7,0—7,1	3,0		320	1,1	28
9,6—10,0	3,5		380	1,2	35
12,5—12,6	4,0		430	1,2	45
16,0	4,5		510	1,2	55
20,0	5,0		590	1,3	65
24—25	5,5—5,7		760	1,4	80
28—30	6,0—6,2	19	830	1,4	90
33—35	6,5—6,7		890	1,4	100
40	7,1		960	1,5	115
50	8,0		1070	1,6	125
70	—		1250	1,6	160
95	—		1450	1,8	190
120	—		1620	1,8	225
150	—	37	1800	2,0	260
185	—		1980	2,2	300
240	—		2300	2,4	360
310	—	61	2600	2,6	430
400	—		2900	2,8	500
500	—		3200	3,2	600

<sup>1)</sup> Dans les fils fluides pour suspensions à tirage (Art. 13), l'épaisseur de la couche de caoutchouc peut être réduite à 0,6 mm.

*Conducteurs multiples.* Dans les conducteurs multiples obtenus en tordant ensemble plusieurs conducteurs simples, massifs ou souples, chacun des conducteurs doit répondre aux conditions du présent article. Dans les conducteurs multiples à tresse extérieure commune, la tresse extérieure des conducteurs simples peut être supprimée. Chacun des conducteurs doit correspondre pour son compte aux prescriptions relatives à la gaine de caoutchouc. L'enveloppe adhérente extérieure peut être supprimée. Les essais d'inflammabilité, d'enroulement et de résistance à la tension, seront faits sur le conducteur considéré comme un tout. Pour l'essai de tension, les divers conducteurs seront réunis entre eux.

Art. 13.

*Fils souples ou cordons pour suspensions à tirage (Désignation: P. G. B.)*

*Exécution.* Les fils souples sont composés d'un ou de plusieurs conducteurs répondant chacun pour son compte aux conditions suivantes:

Chaque conducteur est composé de fils de cuivre mou, étamé au feu, et ayant au maximum 0,3 mm de diamètre, tordus ensemble. La section du cuivre sera d'au moins 0,6 mm<sup>2</sup>. Le conducteur est recouvert d'une couche de coton sur laquelle est appliqué un ruban de caoutchouc, ou bien une gaine de caoutchouc mélangé puis une seconde couche de coton. L'épaisseur de la gaine peut être réduite à 0,6 mm pour les sections des conducteurs de 0,6 et 0,75 mm<sup>2</sup>. Pour les sections plus fortes, elle est prescrite par le tableau final. Les conducteurs qui forment le cordon doivent être accompagnés dans la torsade d'un fil ou d'un petit câble porteur, en matière convenable, le tout étant recouvert d'une tresse de coton, ou d'une autre matière analogue, équivalente.

Le fil du câble porteur peut être double et disposé des deux côtés des conducteurs. Lorsque le câble porteur est en métal, celui-ci sera recouvert d'un guipage ou d'une tresse. L'enveloppe commune du cordon peut être supprimée, mais dans ce cas, les conducteurs sous caoutchouc devront être recouverts chacun d'une tresse.

*Flexibilité.* Les cordons pour les lampes à tirage, etc., doivent être assez flexibles pour que les cordons à un conducteur puissent être enroulés, sans subir de dommage, sur des poulies de 25 mm de diamètre. Pour les cordons à 2 conducteurs, ils doivent pouvoir être enroulés sur des poulies de 35 mm.

Les essais de flexibilité sont effectués sur un système de poulies analogue à celui des sus-

pensions à tirages. Elle est déclarée suffisante si 500 tirages dans un sens et 500 dans l'autre ne causent aucune détérioration.

*Essai de résistance à la tension.* Le cordon dont les conducteurs auront été réunis, est exposé pendant 24 heures à l'action de l'air dont le degré hygrométrique atteint 90%, puis aussitôt plongé dans un bain de mercure, dans lequel il est soumis, pendant une demi heure, à une tension alternative efficace de 1000 volts, entre le cuivre et le mercure. L'enveloppe isolante ne doit pas être perforée pendant cet essai.

## Rapport

de la

## Commission du Retour par la terre.

*Membres:* A. de Montmollin, président; J. Landry, R. Thury, Prof. Dr. W. Wyssling, P. Frei, O. Aberegg, Dr. A. Reding.

\* \* \*

Bien que l'exercice 1910/1911 ne puisse pas encore porter à l'actif de notre Commission des résultats définitifs au sujet du retour du courant par la terre il a été cependant utilement employé aux nombreux calculs nécessaires à la mise au net des résultats des mesures faites dans la nuit du 9 au 10 octobre 1909 à la station des téléphones de Lausanne en même temps qu'à la gare de cette ville, pendant que le transport de force de St. Maurice à Lausanne s'opérait avec la terre en circuit.

Ces essais avaient pour but de déterminer la répartition du potentiel dans toute la région intéressée par le passage du courant dans le sol, soit dans la partie Sud-Ouest du territoire helvétique.

Nous ne reviendrons pas sur les mesures elles-mêmes, dont le rapport de 1910 de notre Commission faisait déjà mention, mais nous avons quelques mots à dire au sujet des conclusions à tirer de ces mesures.

Les calculs opérés sur les lectures brutes pour en déduire la différence de potentiel entre le point mesuré et l'une des prises de terre ont révélé quelques anomalies inattendues dans les résultats, et la recherche des causes de ces anomalies nous a demandé un travail laborieux et prolongé. Ayant opéré avec des voltmètres de précision à résistance élevée, nous avons été

amenés à nous demander si, malgré les corrections apportées aux lectures pour tenir compte des résistances additionnelles dues aux fils de connexion, lesquels avaient, pour certaines mesures, plus de 100 kilomètres de longueur, le chiffre obtenu représentait bien la différence de potentiel cherchée. Il aurait pu arriver, en effet, que le faible courant nécessaire pour faire dévier le voltmètre ait été cependant capable de modifier momentanément et d'une façon appréciable, la répartition du potentiel dans la région environnant le point mesuré. C'est pourquoi nous nous sommes décidés à effectuer des mesures destinées à vérifier l'exactitude de la méthode employée jusqu'alors. Nous avons donc effectué, le 2 juillet 1911, des essais comparatifs, en utilisant concurremment la méthode du voltmètre et celle du potentiomètre, cette dernière étant, par principe, à l'abri de la cause d'erreur signalée ci-dessus. Il résulte de ces mesures que l'accord des deux méthodes est aussi satisfaisant que l'on peut raisonnablement s'y attendre, car les écarts n'ont pas atteint 1%, et que l'on est en droit de compter sur les valeurs obtenues au moyen des voltmètres.

Ce point acquis, nous avons calculé, par la méthode des moindres carrés, quelle serait la valeur des coefficients à introduire dans la formule donnant la répartition du potentiel dans un milieu indéfini et homogène, pour représenter le mieux possible les résultats observés. Ces coefficients établis, nous avons déterminé, pour chaque point, l'écart entre la valeur calculée et celle qui avait été déduite des observations. Ces écarts ont une allure nettement systématique et méritent une étude spéciale qui n'a pu encore être entreprise, et qui trouvera sa place dans un rapport ultérieur.

En ce qui concerne l'exploitation du transport de force de St. Maurice à Lausanne, avec retour du courant par la terre, il s'est continué sans interruption jusqu'au 9 octobre 1910 à 7 heures du matin, date à laquelle il a dû être interrompu pour motif de service. Il a ainsi fonctionné pendant 443 jours consécutifs sans donner lieu à d'autres observations que celles qui ont été mentionnées dans le dernier rapport de notre Commission.

Lausanne, août 1911.

Au nom de la Commission:  
A. de Montmollin.

## Rapport de la Commission de rédaction du Bulletin.

*Membres:* K. P. Täuber, président; Prof. J. Landry; Prof. Dr. W. Wyssling. *Rédacteur:* Dr. W. Kummer.

\* \* \*

La Commission de rédaction s'est réunie deux fois au cours de ce dernier exercice. Ces deux séances ont été consacrées principalement au contrôle de l'état financier et aux règlements de compte avec le Fachschriften-Verlag. Les autres affaires, surtout l'examen des travaux reçus pour être publiés dans le Bulletin, ont été liquidées par correspondance; celles concernant la rédaction proprement dite l'ont été par M. le Dr. Kummer.

Le résultat financier de la première année du Bulletin et celui du premier semestre de la deuxième année peuvent être considérés comme très satisfaisants, si l'on tient compte qu'en moyenne chaque numéro ressort avec un nombre de pages double de celui qui avait été prévu. Le bon résultat financier qu'accusent les comptes de l'A. S. E. de 1910—1911 est dû, pour la plus grande part, au bénéfice que notre nouveau mode de publication nous permet de réaliser.

Nos rapports avec la maison d'édition chargée de la publication du Bulletin ont été excellents. Le Fachschriften-Verlag a mis beaucoup d'empressement à nous satisfaire, soit à l'occasion des règlements de comptes, soit à propos des vœux spéciaux concernant l'arrangement de la statistique des centrales, soit enfin en cas de livraison tardive des manuscrits. Nous espérons bien que ces bons rapports continueront.

Comme nous voulons rester fidèles à notre principe de n'accepter que des travaux vraiment originaux et dépourvus de tout caractère de réclame, l'examen des manuscrits reçus n'a pas été chose très facile. Les travaux comme ceux que nous désirons avoir n'arrivent pas très nombreux, surtout pas des bons travaux émanant des milieux de l'A. S. E. ou d'autre origine suisse. C'est d'autant plus regrettable que notre Bulletin a été fondé avant tout en vue de ces derniers, aussi n'est-ce pas sans un sentiment de peine que nous voyons d'importants articles d'origine suisse paraître dans des journaux étrangers. C'est pourquoi nous nous permettons, non pas par esprit de chauvinisme, mais pour obéir à un autre principe que nous avons fait nôtre et qui

veut que notre Bulletin ait un caractère essentiellement national, de prier ces auteurs de bien vouloir se servir de notre organe pour la publication de leurs travaux.

Les Institutions de contrôle de l'A. S. E. nous ont de nouveau fourni une importante collaboration cette année. En dehors des communications déjà mentionnées dans le dernier rapport du comité, nous citerons ci-dessous celles qui concernent l'exercice écoulé:

1<sup>o</sup> Essais de coupe-circuits pour installations à basse tension. Bulletin 1910, page 370.

2<sup>o</sup> Mises en service d'installations à fort courant:

Bulletin 1910, pages 220, 240, 297, 336, 362, 376.

Bulletin 1911, pages 10, 24, 37, 61, 92, 119.

3<sup>o</sup> Rapport de l'ingénieur en chef de la station d'essais de l'A. S. E. sur les travaux du „Unterkomitee für Prüfstellen des V. D. E.“ Bulletin 1911, page 7.

Nous mentionnerons encore d'autres articles dont le fond nous a été obligeamment fourni par la Direction Générale des télégraphes, que nous tenons à remercier ici pour l'appui qu'elle nous donne. Les communications que nous en avons reçues ont traité aux rapports de l'Administration suisse des Télégraphes et des Téléphones pour les années 1909 et 1910.

L'annuaire 1910—1911 a paru au commencement de cette année. A ce sujet, nous dirons que nous avons l'intention à l'avenir d'y introduire la liste d'adresses qui paraissait auparavant avec la statistique des centrales. Le travail qu'exige la mise au point de cette liste est tellement considérable que nous avons préféré en faire abstraction cette année plutôt que de publier une liste entachée d'erreurs.

Enfin, nous nous permettons de rappeler aux membres de l'U. C. S. l'existence du Bulletin et nous les prions d'y publier non seulement les choses qui intéressent leur association mais de bien vouloir s'en servir aussi pour faire profiter tout le monde des riches expériences qu'ils font.

Zurich, septembre 1911.

Au nom de la Commission:

Täuber.

## Rapport

de la

### Commission pour l'étude de la protection contre les surtensions.

*Membres:* F. Ringwald, président; Dr. A. Denzler; G. Giles; J. Landry; P. Nissen; Dr. A. Rupp; H. Vaterlaus.

\* \* \*

Conformément au programme établi, la commission s'est occupée pendant cet exercice de la continuation des observations déjà entreprises dans quelques installations et sur quelques appareils d'essai. Elle espérait arriver à des résultats plus ou moins définitifs pour l'époque de son rapport annuel, mais, malheureusement, la dernière campagne d'observations n'a pas été favorable à plusieurs points de vue. A part quelques orages printaniers, les dérangements atmosphériques furent l'exception pendant les mois d'été ordinairement si fertiles en troubles de ce genre, de telle sorte que ni les centrales, ni les appareils de protection en observation ne fournirent des résultats assez positifs pour permettre d'en tirer des conclusions bien certaines. Bien que nous les en ayons priées à chaque occasion, les autres centrales n'ont pas eu non plus des renseignements à nous donner, à l'exception toutefois du service électrique de la ville de Zurich auquel nous sommes redevables d'intéressantes communications sur les phénomènes de surtensions observés dans l'installation de l'Albula.

D'après ce qui précède, on pourrait être tenté de conclure qu'il ne s'est rien passé d'intéressant. Mais le fait que plusieurs centrales sont toujours à la recherche d'appareils de protection efficaces prouve précisément le contraire. C'est pourquoi nous ne voulons pas manquer de redire ici que notre commission attache une grande importance à être informée de tous les accidents qui se produisent, de telles informations étant de nature à accélérer ses travaux, qu'il soit cependant dit ici que la commission s'occupe en ce moment de l'installation de quelques appareils de protection de systèmes différents qui seront placés les uns à côté des autres et soumis au même régime et sur lesquels, pour autant que les circonstances le permettront, on étudiera l'effet de surtensions produites artificiellement.

Le but des différents genres d'appareils de protection n'est souvent pas compris par les exploitants. C'est ainsi, par exemple, que des jets d'eau ont été employés en guise de protec



tion contre les coups de foudre. C'est pourquoi il peut être utile, en attendant un rapport plus complet, d'énumérer les appareils de protection les plus employés et en indiquant leurs fonctions.

D'après les expériences les plus récentes, les surtensions avec lesquelles l'on a affaire dans les centrales sont dues aux causes suivantes :

1° à des *charges statiques*, provoquées par le mouvement de nuages chargés d'électricité dans le voisinage des conduites ou par des influences atmosphériques, des variations de température, des différences d'altitude dans les lignes, etc. Les effets de ces charges (ruptures d'isolateurs, principalement d'isolateurs d'entrée, ou d'appareils — crevaisons de bobines de transformateurs et de générateurs) sont particulièrement frappants, parcequ'ils se manifestent souvent par temps tranquille et clair.

Pour se préserver contre ces charges, on emploie le plus souvent des appareils à jets d'eau, des bobines d'induction à noyaux de fer mises à la terre, des excitateurs à distances explosives.

2° à des *décharges atmosphériques*, coups de foudre directs ou effets inductifs de décharges atmosphériques.

Contre ces décharges, les appareils de protection les plus employés sont: les cornes Siemens avec ou sans résistances hydrauliques, les cornes avec souffleur électromagnétique, les parafoudres à galets, les condensateurs.

3° à des *surtensions internes* qui prennent naissance par suite du fonctionnement des interrupteurs, par des variations de charge, des mises à la terre, des phénomènes de résonnance.

Les appareils dont on se sert pour parer aux effets de ces surtensions sont également des distances explosives, puis des soupapes électriques.

Les données qui précèdent n'ont, encore une fois, d'autre but que celui d'éviter des confusions dans la destination des appareils de protection.

Comme la commission ne saurait, en ce moment, déposer un rapport complet et définitif pour les raisons qui ont été exposées plus haut, nous nous en tiendrons à ces quelques indications. Le soussigné se propose d'ailleurs d'ajouter quelques réflexions verbales au sein de l'A. S. E., dans le but de provoquer une discussion utile.

Lucerne, août 1911.

Au nom de la Commission:  
*F. Ringwald.*

## Rapport

de la

### Commission pour la revision de la loi fédérale relative aux travail dans les fabriques.

*Membres:* E. Oppikofer, président, Th. Allemann, C. Brack, F. Largiadèr, H. Wagner.

\* \* \*

A la demande de la commission, le comité de l'U. C. S. adressa à ses membres, le 29 septembre 1910, une circulaire, tout en les priant de bien vouloir se prononcer sur le projet de loi en question et de lui faire part des modifications qu'ils pourraient avoir à proposer. Trente-deux centrales répondirent à cet appel; elles firent presque toutes des communications ou des propositions concernant la question des trois équipes journalières.

Lorsque les pièces eurent circulé auprès des membres de la Commission, cette dernière, après avoir pris l'avis du comité de l'U. C. S., de juristes et d'hommes d'Etat compétents, prit position et rédigea un projet d'adresse à remettre aux chambres fédérales. Ce projet fut soumis au comité de l'A. S. E., qui l'approuva dans la forme reproduite dans le numéro 3 du Bulletin de cette année.

Nous proposons le maintien de la commission, afin qu'elle puisse continuer à s'occuper de la question et défendre les intérêts des centrales d'Electricité lors des débats dont le projet de loi fera l'objet. Elle y parviendra soit en renseignant les membres des chambres fédérales soit en adressant à ces dernières des nouvelles requêtes par l'intermédiaire de l'A. S. E.

Bâle, en juillet 1911.

Au nom de la Commission:  
*E. Oppikofer.*

## Rapport

de la

### Commission d'étalonnage.

*Membres:* Dr. A. Denzler, président; A. Filliol; Dr. Gyr; A. de Montmollin; F. Largiadèr; E. Oppikofer; Ed. Turrettini; H. Vaterlaus et H. Wagner.

\* \* \*

Les résultats provisoires des travaux de la Commission d'étalonnage ont été remis au com-



mencement de cette année au Comité de l'A. S. E., sous la forme d'un rapport imprimé, avec prière de le soumettre également à la Commission de surveillance des Institutions de contrôle et au Comité de l'Union des centrales suisses d'Electricité, pour préavis. Des propositions de modifications et des demandes de compléments nous ont été adressées par ces deux dernières instances, ainsi que par des fabriques de compteurs électriques et d'instruments de mesure domiciliées ou représentées en Suisse et faisant partie de l'A. S. E. Par contre, les observations et les instructions du Comité manquent encore. Notre Commission attend de les avoir reçues pour reprendre ses travaux. Entre temps, cette Commission a été renforcée par M. le Dr. Gyr, à Zug, et M. le Dir. Ed. Turrettini, à Genève.

Zurich, août 1911.

Au nom de la Commission:  
Dr. Denzler.

## Rapport de la Commission pour la loi fédérale sur l'exploitation des eaux.

*Membres:* Dr. E. Frey, président; A. Nizzola; H. Maurer; Dr. A. Palaz; E. Bitterli; A. Uttinger; A. Zaruski; Ed. Will; Th. Allemann; D. Gauchât; J. Graizier; Prof. Dr. W. Wyssling; R. Alioth.

\* \* \*

La commission restreinte nommée par le département fédéral de l'Intérieur et présidée par M. le conseiller national Will, a discuté en plusieurs séances la nouvelle rédaction du projet de la loi sur l'exploitation des eaux, rédaction dont M. le professeur Burckhardt, à Berne, avait été chargé.

Dans son essence, ce nouveau projet ne diffère pas très sensiblement des précédents, l'œuvre du législateur étant bien définie par l'article 24<sup>bis</sup> de la Constitution fédérale. Ce n'est donc que l'arrangement qui est nouveau. La matière a été disposée dans un ordre logique. Elle fait l'objet de quatre chapitres, dont le premier est intitulé: „Droit de disposition“ et le deuxième: „Utilisation des cours d'eau“, tandis que le troisième traite „des concessions hydrauliques“ et le quatrième, „des mesures d'exécution et des dispositions transitoires“.

M. le chef du département fédéral de l'Intérieur ayant assisté aux délibérations de la

commission restreinte, on peut s'attendre à ce que le projet arrêté par cette dernière soit adopté par le département dans ses points essentiels. Ce projet, accompagné d'un rapport de la commission de rédaction, a été publié et il appartient maintenant aux intéressés de prendre position et d'adresser au département fédéral de l'Intérieur les demandes de modifications, ou de compléments qu'ils pourraient avoir à formuler.

Comme on le sait, l'Association suisse pour l'aménagement des cours d'eau discutera le projet de loi dans son assemblée générale du 7 octobre, à Berne. Il serait bon que les membres de l'A. S. E. et de l'U. C. S. que cette question intéresse assistent en aussi grand nombre que possible à cette discussion. Notre commission compte aussi y aller au complet et, de son côté, elle s'arrangera de façon à pouvoir rapporter et à ce qu'une décision puisse être prise dans notre assemblée générale du 14 ou 16 octobre.

Le département fédéral de l'Intérieur a fixé au 15 octobre le délai pour la remise des vœux et propositions de modifications. Si l'on considère le temps qu'a exigé l'élaboration du projet de loi, ce délai paraît trop court pour que les personnes compétentes puissent l'étudier comme il convient et adresser leurs demandes aux autorités fédérales. C'est pourquoi, après nous être mis d'accord avec les comités de l'A. S. E. et de l'U. C. S. en date des 5 et 6 septembre, nous nous sommes adressés au département auquel nous avons demandé de prolonger le délai si possible jusqu'au 15 novembre ou tout au moins jusqu'à la fin d'octobre. Nous avons mentionné le fait que les deux sociétés n'avaient leurs assemblées générales que du 14 au 16 octobre et qu'un certain temps serait nécessaire pour préparer la requête par laquelle elles présenteraient aux autorités fédérales leurs demandes éventuelles de modifications ou de compléments. Malheureusement, malgré de nombreuses recharges, une réponse du département fédéral de l'Intérieur à notre demande du 5 septembre ne nous est parvenue que fin septembre; on nous annonce, que le département ayant l'intention de présenter le projet de loi à la session de décembre des chambres fédérales, le délai pour la remise des demandes émanant des cercles intéressés ne pouvait pas être prolongé au delà du 15 octobre, mais que cette date pouvait ne pas être observée rigoureusement et que les demandes qui arriveraient après le 15 octobre pourraient encore être prises en considération à la condition qu'elles puissent être soumises à temps à la commission de rédaction.

Si la réponse du département nous était arrivée plus tôt, on aurait pu examiner la possibilité d'avancer la date de l'assemblée générale. Maintenant, le temps va être un peu juste pour que les associations les plus intéressées puissent discuter à fond le projet de loi et exercer encore une influence sur la forme définitive que prendra la loi. Dans tous les cas, il serait op-

portun d'adresser à notre commission les propositions de modifications importantes avant l'assemblée générale, soit *jusqu'au 10 octobre au plus tard*, afin qu'elle puisse se préparer.

*Rheinfelden*, septembre 1911.

Au nom de la Commission de l'A. S. E. et de l'U. C. S.

*Dr. Emile Frey.*

## Ordre du jour et rapport pour l'Assemblée générale de l'U. C. S.

### Ordre du jour

#### de l'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

#### de l'Union des Centrales suisses d'électricité.

**Vendredi 13 octobre 1911**, à 4 heures de l'après-midi  
à l'Aula de l'Ecole d'Horlogerie, rue Necker, à Genève.

1. Approbation du procès-verbal de la dernière Assemblée générale.
2. Nomination du secrétaire et des scrutateurs.
3. Rapport de la Commission de réorganisation sur le secrétariat permanent et la subdivision de l'Union en sections.
4. Révision des statuts.

**Samedi 14 octobre 1911**, à 9 heures du matin  
au Victoria Hall à Genève.

1. Rapport annuel du Comité, comptes annuels et rapports des vérificateurs des comptes.
2. Approbation du budget 1912/12 et fixation de la cotisation annuelle.
3. Nominations conformément aux statuts:
  - a) de trois membres du Comité; désignation du Vorort;
  - b) de deux vérificateurs des comptes;
  - c) de deux délégués à l'Assemblée générale de l'A. S. E.
4. Rapports des commissions:
  - a) Commission pour la traction électrique des chemins de fer;
  - b) Commission pour la loi fédérale sur les fabriques;
  - c) Rapport sur l'état actuel de la loi fédérale sur les poids et mesures;
  - d) Commission pour l'assurance contre les accidents;
  - e) Communications relatives à l'Exposition Nationale Suisse de 1914 à Berne. Rapporteur: Mr. *Ed. Will*, Directeur des Bernische Kraftwerke A. G.
5. Propositions du Comité et des membres.
6. Conférences:
  - a) Loi fédérale sur l'assurance-maladies et accidents, par M. le Professeur Dr. *L. Reh-fous*;
  - b) Elektrizitätsverwertung, par M. *Wikander*, Directeur de la Geschäftsstelle für Elektrizitätsverwertung, Berlin;
  - c) Communications de l'inspectorat des installations à fort courant, par M. *P. Nissen*, ingénieur en chef;
  - d) Les compteurs et appareils de mesure électriques, par M. *Grassot*, ingénieur en chef de la Compagnie pour la fabrication des compteurs et matériel d'usines à gaz à Paris.