



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلًا.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE

Abonnements (port compris).

Un an : Suisse, fr. 4,40 ; Europe, Algérie, Egypte, Tunisie, Chine, Indes britanniques et néerlandaises, colonies françaises, Siam, Japon, Etats-Unis, Canada, Antilles, Amérique du Sud, sauf la Bolivie, fr. 5 ; Cap de Bonne-Espérance, Natal, Australie, Bolivie, 7.

Un numéro isolé, fr. 0,40, port non compris.

PUBLIÉ PAR

LE BUREAU INTERNATIONAL

DES

ADMINISTRATIONS TÉLÉGRAPHIQUES.

Avis.

Le montant de l'abonnement doit être transmis franco au Bureau International des Administrations télégraphiques à Berne, au moyen d'un mandat sur la poste, ou à défaut, d'une traite à vue sur la Suisse.

L'on peut s'abonner par l'intermédiaire des bureaux de poste, dans les pays où ce service d'abonnement est organisé.

XV^e Volume. — 23^e année.

N^o 7.

Berne, 25 Juillet 1891.

SOMMAIRE.

I. Une solution pratique de la question de l'heure universelle (notice). — II. Les télégraphes et les téléphones en Suisse, pendant l'année 1890. — III. Les tempêtes et la télégraphie, par MM. Slingo et A. Brooker (extrait du *Telegraphic Journal and Electrical Review*) (suite). — IV. Histoire du développement de la télégraphie dans l'Inde britannique, par P. V. Lucke (extrait du *Journal of the Institution of Electrical Engineers*). — V. La gutta-percha. (Note extraite de l'*Electrical Engineer* du 27 Mars 1891). — VI. Correspondance. Les télégrammes à petite vitesse, par M. P. G. H. Linckens. — VII. Nécrologie: A. E. Becquerel. — E. A. Massmann. — Brooks. — Weber. — VIII. Sommaire bibliographique. — IX. Nouvelles.

Une solution pratique de la question de l'heure universelle.

(Notice.)

La question de l'heure universelle devant être portée devant le prochain Congrès géographique international de Berne, où je représenterai l'Académie des sciences de Bologne, mon étude, bien que proche de sa fin, sera reprise après le Congrès.¹⁾ Je tiens, en attendant, à déclarer ici, encore une fois, que l'Académie de Bologne est loin de recommander, pour la vie civile, le système des fuseaux, et cela indépendamment de n'importe quel méridien initial. C'est uniquement pour le cas où les

¹⁾ M. Tondini de Quarenghi y tiendra deux discours, 1^o Sur l'état actuel de la question de l'heure universelle au point de vue diplomatique, 2^o Raisons contre et pour la transaction proposée par l'Italie en ce qui concerne la distinction entre l'unification des heures et celle des longitudes et en ce qui concerne le choix du méridien de Jérusalem-Nyanza pour fixer l'heure universelle.

Gouvernements y tiendraient absolument, qu'on a proposé le *Projet d'adaptation* de ce système au méridien de Jérusalem-Nyanza suggéré par l'Italie, publié dans le *Journal télégraphique* du 25 Juin. Aussi l'a-t-on modifié de manière à en faire un système de transition et, même, à hâter cette transition en le modifiant de façon qu'il habitue le peuple, voire même les enfants, à rapporter eux-mêmes, immédiatement, l'heure du fuseau à celle du méridien initial.

CÉS. TONDINI DE QUARENGLI.

Les télégraphes et les téléphones en Suisse pendant l'année 1890.

Observations générales.

Le trafic télégraphique de l'année 1890 est resté à peu près à la hauteur de l'année précédente, le nombre total des télégrammes accusant une augmentation de 2,03 % seulement, à répartir sur toutes les catégories. Vu le développement continu que prennent les communications téléphoniques, on aurait même pu s'attendre à une diminution momentanée du trafic télégraphique interne; néanmoins le nombre des télégrammes de cette catégorie a augmenté de 2,79 %, tandis que pour le trafic international l'augmentation n'est que de 2,09 % et pour le service de transit de 1,01 % seulement. Si l'augmentation plus considérable de l'année précédente a été attribuée en partie et avec raison à l'exposition universelle de Paris, l'augmentation plus faible de cette année pourrait être expliquée par ce même fait. La courte durée de la saison des étrangers a du reste

aussi exercé une influence défavorable sur le trafic international. L'augmentation très-minime du service de transit doit surprendre au premier coup-d'œil et cela d'autant plus qu'elle résulte entièrement du trafic entre l'Allemagne et l'Italie, tandis que celui entre la France et l'Autriche, qui représente environ les trois cinquièmes du transit total, est, à quelques centaines de télégrammes près, resté stationnaire. Tandis que les chiffres formant dans le budget la base du trafic interne et international ont été approximativement atteints, le trafic de transit est resté de 40 000 télégrammes au-dessous des prévisions. La cause de ce résultat défavorable semble trouver son explication dans l'insuffisance des deux fils directs qui existent actuellement entre Paris et Vienne. Cette insuffisance, particulièrement sensible à certaines heures, démontre clairement l'utilité du nouveau fil direct actuellement en voie de construction et fait prévoir que ce dernier exercera une excellente influence sur le service de transit.

Le produit des télégrammes est resté de fr. 9967,76 au-dessous de la somme budgétée tout en dépassant de fr. 60 347,54 celle de l'année précédente.

Le résultat général comparé à celui de l'année 1889 et au budget de 1890 donne les chiffres suivants :

	Compte.		Budget et crédits supplémentaires.		Compte.	
	1889.		1890.		1890.	
	Fr.	Ct.	Fr.	Fr.	Fr.	Ct.
Recettes totales	3 991 925,33		4 010 000		4 309 938,03	
Dépenses „	3 417 693,88		3 426 000		3 266 834,44	
Solde actif	574 231,45		584 000		1 043 103,59	

Les détails sont indiqués dans le rapport spécial de la comptabilité.

Nous faisons cependant observer ici que les frais de construction des lignes télégraphiques et téléphoniques ne figurent pas dans le compte ci-dessus. Ces frais ont été portés au compte spécial de *construction*, conformément à la décision de l'Assemblée fédérale du 20 Décembre 1889, et atteignent à la fin de l'exercice la somme de fr. 733 024,76. Dès le 1^{er} Janvier 1891, l'Administration devra payer de cette somme un intérêt de 4 % et l'amortir à raison de 10 % l'an.

Pour obtenir une comparaison exacte des résultats financiers, il faut en outre tenir compte de la diminution de l'inventaire qui figurait avec fr. 135 401,83 au compte des dépenses de 1889, ainsi que de l'augmentation de l'inventaire comprise dans les recettes de 1890, à raison de fr. 324 304,80.

La comparaison des recettes et des dépenses des deux dernières années, sans tenir compte de ces chan-

gements de la valeur de l'inventaire, donne le résultat suivant.

	1889.		1890.		Diminution.		Augmentation.	
	Fr.	Ct.	Fr.	Ct.	Fr.	Ct.	Fr.	Ct.
Recettes	3 991 925,33		3 985 633,23		6 292,10		—	
Dépenses	3 282 292,05		3 266 834,44		15 457,61		—	
Augmentation des recettes	709 633,28		718 798,79		—		9 165,51	

Cette augmentation minime des recettes vis-à-vis de l'année précédente est le résultat de la réduction des taxes d'abonnements téléphoniques, introduite par la loi du 27 Juin 1889 sur la téléphonie. Cette réduction a entraîné une diminution de fr. 216 589,04 sur le produit des abonnements et une diminution de fr. 100 901,49 des recettes téléphoniques en général, si l'on tient compte de l'augmentation de fr. 115 687,55 produite par la transmission des phonogrammes et des télégrammes.

Il n'est cependant pas encore possible de se rendre un compte exact du résultat financier de la nouvelle loi; les années prochaines pourront seules montrer quelle influence exercera la réduction des taxes d'abonnement sur l'augmentation du nombre des abonnements et jusqu'à quel point cette augmentation compensera la réduction périodique des taxes. Le nombre des abonnements a augmenté de 1486 ou 18,5 % en 1890 vis-à-vis de 1125 ou 16,3 % en 1889.

La comparaison suivante de la répartition des abonnements dans les trois classes, telle qu'elle peut être faite approximativement pour les années 1890 et 1891, semblerait promettre pour l'avenir des résultats plus satisfaisants, pour peu que l'augmentation des abonnés continue dans la même proportion.

Nombre d'abonnés.	Taxe annuelle.	Somme totale sans les taxes accessoires.		
		1890.	1891.	
1890.	1891.	Fr.	Fr.	
6430	7432	80	514 400	594 560
1011	1310	100	101 100	131 000
*) 2051	750	120	*) 156 960	90 000
9492	9492		772 460	815 560
				772 460

Augmentation probable pour 1891 des 9492 abonnements existant à la fin de 1890 43 100

Nous donnons d'ailleurs plus loin des détails plus complets sur la question des téléphones.

Lignes télégraphiques.

Il a été construit 75 km. de lignes nouvelles dont 71,9 sur routes et 3,1 sur chemins de fer et il a été

*) 1496 abonnements de 1890 sont comptés pour une demi-année seulement.

posé sur ces lignes 132,1 km. de fils dont 126,1 sur routes et 6 sur chemins de fer; en outre 337,4 km. de fils ont été posés sur lignes existantes, dont 92,2 sur routes et 245,2 sur chemins de fer; on a reconstruit à neuf 36 km. de lignes dont 2,3 sur routes et 33,7 sur chemins de fer, avec 54,8 km. de fils dont 5,4 sur routes et 49,4 sur chemins de fer; enfin on a remplacé 173,1 km. de fils sur d'anciennes lignes dont 34 sur routes et 139,1 sur chemins de fer et on a supprimé, d'autre part, 80,1 km. de fils dont 49,9 sur routes et 30,2 sur chemins de fer.

Si l'on ajoute à l'état de l'année précédente les nouvelles constructions et si l'on en déduit les démolitions, on obtient les chiffres suivants:

	Longueur en kilom.	
	des lignes.	des fils.
Etat à la fin de 1889	7 151,6	17 872,3
Nouvelles constructions en 1890	75,0	469,5
	7 226,6	18 341,8
Lignes démolies en 1890	23,7	101,2
Etat apparent à la fin de 1890	7 202,9	18 240,6
L'état réel comporte	7 199,8	18 237,7

La différence de 3,1 2,9

correspond aux changements de longueur provenant des reconstructions et des changements de lignes.

Dans les chiffres ci-dessus figurent 107,8 kilom. de câbles avec une augmentation de 4,7 kilom. sur l'année dernière. Cette augmentation provient de la pose de câbles dans les tunnels de Château, Montmellon, Bärschwyl, Wolhusen, Entlebuch, Baden, Bâle, du prolongement du câble du Gothard et de celui du tunnel du Haut de la tour.

Les constructions nouvelles susmentionnées concernent principalement le raccordement de nouveaux bureaux télégraphiques au réseau général. En plus, de nouveaux fils ont été posés entre Coire et Samaden, St-Gall et Zurich, Berne et Bâle, Berne et Lucerne.

Pour la construction et la réparation de toutes les lignes, il a été employé 9556 poteaux, dont 8769 injectés et 787 ordinaires. Le nombre des isolateurs délivrés par le magasin central s'élève à 32 941.

Les lignes télégraphiques et les fils appartenant aux Compagnies de chemins de fer atteignent les longueurs suivantes à la fin de 1890:

	Longueur en kilom.	
	des lignes.	des fils.
Lignes de chemins de fer indépendantes	649,3	1 314,3
Fils de chemins de fer sur les lignes de l'Etat	—	5 236,8
Etat à la fin de 1890	649,3	6 551,1
" " 1889	583,1	5 676,5
Augmentation	66,2	874,6

Les lignes et fils concédés à des particuliers avaient à la fin de 1890, les longueurs suivantes:

	Longueur en kilom.	
	des lignes.	des fils.
Lignes privées indépendantes	491,1	627,9
Fils privés sur les lignes de l'Etat	—	58,2
Etat à la fin de 1890	491,1	686,1
" " 1889	544,2	886,7
*) Diminution	53,1	200,6

La longueur totale des lignes télégraphiques et des fils existant en Suisse à la fin de 1890, à l'exception des réseaux téléphoniques et de leurs raccordements, se résume comme suit:

	Longueur en kilom.	
	des lignes.	des fils.
Lignes de l'Etat	7 199,8	18 237,7
Lignes des chemins de fer	649,3	6 551,1
Lignes privées	491,1	685,6
Etat à la fin de 1890	8 340,2	25 474,4
" " 1889	8 278,9	24 435,5
Augmentation	61,3	1 038,9

La statistique des dérangements de ligne comparée à celle de l'année précédente, donne les résultats suivants:

Dérangements.	Nombre des dérangements.		Durée en heures.		Durée moyenne.	
	1889.	1890.	1889.	1890.	1889.	1890.
Mélanges	776	885	2 731	3 058	3,31	3,27
Interruptions	200	192	900	908	4,30	4,44
Dérivations	164	174	603	766	3,41	4,24
Total	1 140	1 251	4 243	4 732	3,43	3,47

Le nombre et la durée des dérangements ont de nouveau quelque peu augmenté par rapport à ceux de l'année 1889.

Les essais hebdomadaires pour l'isolation des fils ont donné les résultats suivants par rapport à ceux de l'année précédente:

	Bons.	Satisfaisants.	Insuffisants.	Total.
1889	14 572	939	150	15 661
1890	15 093	820	80	15 993
ou en % du nombre total:				
1889	93,04	6,00	0,96	
1890	94,37	5,13	0,50	

Appareils.

A la fin de 1890, il y avait en service:
 1672 appareils Morse (augmentation 39).
 41 " Hughes (augmentation 6).
 261 relais (diminution 3).
 158 appareils téléphoniques.

*) Cette diminution provient du fait que les installations de lumière électrique et de transmission de force ne figurent plus comme concessions et n'entrent par conséquent plus en ligne de compte.

L'Administration possédait en outre, soit en réserve, soit en location auprès des Compagnies de chemins de fer, 78 Morse, 11 Hughes, 168 relais et 175 Morse d'anciens systèmes.

Dans le courant de l'année 1890 on a introduit le courant continu sur un nouveau fil; à la fin de l'année, 77 fils avec 737 appareils étaient desservis par ce système.

Bureaux.

Dans le courant de l'année 1890, on a ouvert 31 nouveaux bureaux télégraphiques, soit 17 de plus qu'en 1889. Dans ce nombre sont compris 2 bureaux d'été et 5 bureaux de chemin de fer. En outre il a été établi 7 stations téléphoniques publiques reliées au réseau télégraphique, soit quatre de moins qu'en 1889. Un bureau privé et 3 bureaux de chemin de fer ont été transformés en bureaux de l'Etat, une station téléphonique en bureau télégraphique et un bureau d'été en bureau de chemin de fer. Enfin deux nouveaux bureaux de dépôt ont été ouverts et un bureau télégraphique supprimé.

En le comparant à celui de l'année précédente, le nombre des bureaux est le suivant:

	Etat de 1889.	Augmen- tation.	Dimi- nution.	Etat de 1890.
Bureaux de l'Etat ouverts toute l'année (y compris les stations téléphoniques)	1168	35	1	1202
Bureaux d'été ou privés	85	2	2	85
Bureaux de chemins de fer	94	6	3	97
Total des bureaux télégraphiques	1347	43	6	1384
Bureaux de dépôt	68	2		70
	1415	45	6	1454

Par rapport à leurs heures de service, les bureaux télégraphiques se répartissent comme suit:

Service permanent	5
Service de jour prolongé	10
Service de jour complet	49
Service étendu	61
Service réduit	1259
	1384

Personnel.

Au 31 Décembre 1890, le personnel de l'Administration des télégraphes suisses comprenait 1948 fonctionnaires et agents, savoir:

Administration centrale	38
Inspecteurs, adjoints et caissiers	17
Chefs de bureaux	15
Télégraphistes	297
Aides	87
Agents auxiliaires (fonctionnaires postaux)	817
" " (" particuliers)	436
" " des chemins de fer	162
Facteurs	79
	1948

Sur ce nombre total il y avait 1397 hommes et 551 dames.

Le personnel de l'Administration centrale a été augmenté par la création de deux places d'inspecteurs qui ont été pourvues, ainsi que celle d'un second secrétaire technique. Le personnel *supérieur* a en outre subi des mutations qui, vu leur importance, méritent d'être rappelées ici. Monsieur le Directeur Auguste Frey qui faisait partie de l'Administration depuis sa création et remplissait les fonctions de Directeur depuis 1872, fut appelé au poste de Directeur du Bureau international des Administrations télégraphiques. Il entra dans ses nouvelles fonctions le 1^{er} Mars 1890 et fut remplacé à la tête de l'Administration suisse par M. le Dr Timothée Rothen, jusqu'alors directeur-adjoint. Ces dernières fonctions furent confiées à M. Conrad Fehr, inspecteur de l'arrondissement de Berne. La mort ayant enlevé M. le directeur Frey peu de temps après son entrée en fonctions au Bureau international, M. le Dr Rothen fut appelé à lui succéder et remplacé comme Directeur de l'Administration suisse par M. Conrad Fehr, directeur-adjoint.

La place de directeur-adjoint était vacante à la fin de l'année.

Les 35 apprentis du sexe masculin qui ont été admis comme tels au printemps de 1889 ont tous subi avec succès l'examen final, du 28 Avril au 1^{er} Mai 1890, et ont en conséquence reçu la patente de télégraphiste.

Seize nouvelles places de télégraphistes ont été créées, savoir: 2 à Genève, 1 à Lausanne, 3 à Berne, 3 à Bâle, 3 à Zurich, 3 à St-Gall et 1 à Romanshorn.

Trafic télégraphique.

Le nombre des télégrammes échangés à l'intérieur de la Suisse s'est élevé en 1890 à 1 965 862 en augmentation de 53 362 sur 1889, soit 2,79%.

Celui des télégrammes internationaux expédiés ou reçus s'est élevé à 1 219 653 en augmentation de 24 976 sur 1889, soit 2,09%.

Celui des télégrammes de transit à 510 473 en augmentation de 5 109 sur 1889, soit 1,01%.

Soit au total 3 695 988 en augmentation de 83 447, sur 1889, soit 2,03%.

Le tableau suivant donne le détail du trafic international de la Suisse avec les divers pays de l'Union télégraphique.

Tableau du nombre des dépêches provenant et à destination de l'étranger pendant l'année 1890.

P A Y S.	Expédiées.	Reçues.	Total des dépêches échangées.
Allemagne	204 241	196 465	400 706
France	173 511	204 690	378 201
Italie	68 829	70 093	138 922
Autriche	55 175	57 149	112 324
Angleterre	32 060	38 314	70 374
Belgique	14 734	12 893	27 627
Amérique	10 263	12 827	23 090
Pays-Bas	8 183	8 582	16 765
Russie	7 884	8 826	16 710
Roumanie, Serbie et Bulgarie	3 112	3 346	6 458
Espagne	3 252	3 024	6 276
Indes	1 950	2 153	4 103
Egypte	1 198	1 851	3 049
Algérie	1 236	1 748	2 984
Turquie	1 366	1 565	2 931
Chine, Japon et Australie .	999	1 578	2 577
Suède	895	1 010	1 905
Portugal	589	664	1 253
Grèce	534	539	1 073
Danemark	429	461	890
Norvège	375	373	748
Luxembourg	218	210	428
Malte	116	61	177
Afrique	29	27	56
Perse	18	8	26
Total	591 196	628 457	1 219 653

Le nombre des télégrammes reçus et expédiés (le transit et les réexpéditions non compris) se traduit pour les localités les plus importantes par les chiffres suivants:

	Nombre total en 1890.	Moyenne par jour en 1890.
Zurich	484 690	1328
Bâle	453 053	1241
Genève	342 622	939
Berne	224 601	615
Lucerne	156 429	429
St-Gall	154 174	422
Lausanne	119 162	326
Winterthour	116 683	320

En ce qui concerne le contenu des télégrammes, la statistique donne en % les résultats suivants:

	Internes.		Internationaux.	
	1889.	1890.	1889.	1890.
Télégrammes d'Etat	0,98	0,69	0,25	0,15
Nouvelles de bourse	8,98	5,92	13,90	12,30
Télégrammes commerciaux	33,98	30,55	49,80	49,77
„ privés	53,93	61,12	35,38	36,85
„ de presse	2,13	1,72	0,67	0,93
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Les télégrammes de service, qui ne sont pas compris dans ces nombres, ont atteint le chiffre de 128 052, dont 68,46 % proviennent du service postal et 31,54 % du service télégraphique.

La classification des télégrammes suivant leur espèce donne les chiffres suivants:

	Internes.		Internationaux.	
	1889.	1890.	1889.	1890.
Sans indications spéciales	81,00	8,031	94,03	93,83
Avec „ réponse payée “	7,62	8,20	3,04	2,88
Réponses payées	6,95	7,35	2,02	2,33
Avec „ exprès payé “	2,31	2,17	0,05	0,03
Avec „ exprès “	0,48	0,49	0,11	0,22
Collationnés	—	—	0,02	0,01
Chiffrés	0,01	—	0,02	—
Avec accusé de réception	0,01	0,02	0,07	0,05
Recommandés	0,01	0,01	—	—
A faire suivre	0,22	0,28	0,09	0,10
Avec plusieurs adresses	0,87	0,71	0,44	0,39
A remettre par la poste	0,30	0,23	0,08	0,10
„ pendant la nuit	0,05	0,06	—	—
„ ouverts	—	—	—	—
Avec plusieurs indications	0,17	0,17	0,03	0,06
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

La classification d'après le nombre des mots donne en % les chiffres suivants:

Nombre des mots.	Internes.		Internationaux.	
	1889.	1890.	1889.	1890.
3	0,13	0,10	1,06	1,73
4	1,23	1,09	2,92	2,71
5	1,65	1,57	4,21	4,48
6	5,23	5,01	5,72	5,82
7	5,84	5,66	6,72	6,77
8	10,63	10,69	8,49	8,29
9	8,33	8,62	8,62	8,60
10	13,25	13,11	10,17	9,70
11	6,82	6,83	7,45	7,40
12	8,72	8,89	7,08	6,90
13	5,41	5,44	5,82	5,66
14	6,18	6,29	4,93	4,77
15	3,88	3,92	4,44	4,20
16	4,30	4,28	3,42	3,82
17	2,72	2,87	3,21	2,81
18	2,91	2,85	2,26	2,56
19	1,72	1,71	2,02	2,02
20	2,10	2,01	1,57	1,73
21—30	5,73	6,37	7,26	7,10
au-dessus de 30	3,22	2,69	2,61	2,93
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Nombre moyen des mots	13,19	13,10	12,75	12,80

Afin de donner une idée de la participation des diverses catégories de bureaux à la transmission des télégrammes, nous donnons ci-après une récapitulation des diverses espèces de télégrammes, du nombre des bureaux et des jours de travail, ainsi que la moyenne des télégrammes par jour. Les télégrammes internes réexpédiés et les télégrammes internationaux en transit sont comptés à double.

Télégrammes internes partants . . .	1 965 862	
„ internes arrivants . . .	1 975 417	
(y compris les copies)		3 941 279
Télégrammes internationaux partants .	591 196	
„ „ arrivants .	628 457	
		1 219 653
Télégrammes officiels partants . . .	128 052	
„ „ arrivants . . .	113 206	
		241 258
„ internes réexpédiés		4 502 952
„ internationaux en transit (Trafic d'échange)		2 837 068
Total des télégrammes		12 742 210

	Nombre			Moyenne par jour et par employé.
	des bureaux.	des dépêches.	des journées.	
Bureaux principaux	15	8 268 342	102 214	80,9
„ spéciaux .	27	1 312 205	28 567	45,9
„ interméd. .	1342	3 161 663	489 830	6,4
	1384	12 742 210	620 611	20,5

La moyenne par jour de travail a diminué pour les bureaux principaux de 0,8 et pour les bureaux intermédiaires de 0,1; elle a par contre augmenté de 1,3 pour les bureaux spéciaux.

Les bureaux les plus importants accusent pour toute l'année les moyennes suivantes par jour de travail.

Bâle 93, Berne et Zurich chacun 90, St-Gall 85, Lucerne 80, Genève 76, Olten 75, Winterthour 72, Brigue 70, Lausanne 68, Coire et Lugano chacun 66, Neuchâtel et Vevey chacun 65, Schaffhouse 61, Romanshorn 60, Bellinzone 59, Davos-Platz et Rapperswyl chacun 55, Chaux-de-fonds, Interlaken et Samaden chacun 54, Glaris 53, Bienne et Sion chacun 52, Ragaz 50, Thoune 49, Petit-Bâle et Nyon chacun 44, Langenthal et Soleure chacun 41, Frauenfeld 40, Aarau 39, Yverdon 38, Montreux et Morges chacun 36, Fribourg 34, Rorschach, Uster et Zoug chacun 31, Delémont 28, Baden 27.

Les réclamations adressées à l'Administration par suite de perte, de retard ou d'altération de télégrammes sont au nombre de 833, dont 349 ont été liquidées par l'Administration centrale et 484 par les inspections d'arrondissement. Parmi les 445 réclamations concernant le service interne, 153 ont été reconnues non fondées, tandis que 291 ont donné lieu à des mesures disciplinaires et à des remboursements de taxes. Un cas est resté pendant à la fin de l'année.

Le nombre des remboursements de taxes, dans le service interne est de 158, et représente une somme de fr. 145. 80.

Le nombre des réclamations concernant le service international s'est porté à 355, dont 206 reconnues fondées et 134 écartées, 15 cas sont restés pendants à la fin de l'année.

Le service de transit a donné lieu à 33 réclamations, desquelles 3 ont été écartées et 5 sont restées pendants à la fin de l'année.

Dans 183 cas concernant le trafic international et celui de transit, des remboursements de taxes ont dû être effectués pour une somme totale de fr. 3 801,75; la Suisse a dû y participer pour une somme de fr. 3562,09. Dans cette dernière somme figurent fr. 3408,25 provenant de 85 cas de remboursement de taxe pour télégrammes rectificatifs (télégrammes de service taxés), occasionnés par des erreurs de transmission. L'importance de cette somme s'explique par le fait que d'après les prescriptions du règlement international, les taxes des télégrammes rectificatifs ne sont pas bonifiées à l'étranger, de sorte qu'en cas de remboursement, la Suisse doit aussi prendre la somme entière à sa charge. (A suivre.)

Les tempêtes et la télégraphie

par

MM. W. SLINGO & A. BROOKER.

(Extrait du *Telegraphic Journal and Electrical Review.*)

(Suite.)

Il ne sera peut-être pas inopportun de faire ici une courte pause pour considérer les immenses avantages qui résulteraient de l'adoption des suggestions faites à la fin de notre dernier article. Supposons, par exemple, que Lowestoft soit relié à Londres par des fils souterrains (ce qui nécessiterait de nouveaux travaux de canalisation pour une longueur d'environ 1770 kilom.) une tempête ne pourrait, quelles que fussent sa violence et son étendue, isoler Londres de l'Amérique et des places les plus importantes du continent, parce que si le dommage restait confiné à l'Angleterre, la communication pourrait être maintenue entre Londres et tout le continent, ainsi qu'avec les colonies et l'Amérique. Il est vrai que si les lignes continuaient à fonctionner d'après le système actuellement en usage, leur nombre ne suffirait pas pour le service de tout le trafic international ordinaire, mais, même en de pareilles circonstances, il ne serait pas difficile de prendre des dispositions pour la prompt transmission des télégrammes de grande importance, tels que ceux qui se rapportent à de graves questions internationales ou coloniales, et de prévenir ainsi, peut-être, des complications politiques très sérieuses. Les résultats que nous venons d'indiquer seraient obtenus de la manière ci-après: le point d'atterrissement des câbles sur la côte allemande est déjà relié par un tronçon de ligne souterraine à Emden, bureau très important de l'Allemagne du Nord, tandis que cette ville possède de l'autre côté

une communication souterraine très sûre avec les places importantes de Berlin, Hambourg et Brême. A partir de ces villes, et surtout de Berlin, un grand nombre de lignes, en grande partie canalisées, rayonnent dans toutes les directions de l'Allemagne et des autres Etats du continent, de sorte que la construction de la section anglaise procurerait à Londres une communication certaine avec plusieurs villes du continent et empêcherait qu'elle ne soit isolée des grandes capitales, des Indes, de l'Afrique méridionale et de l'Australie. Le danger que présenterait un pareil isolement, même pour la durée d'un seul jour, est trop évident pour qu'il soit nécessaire de nous étendre sur ce sujet.

Nous ajouterons qu'un câble partant d'Emden passe par le détroit de Douvres et le canal de la Manche, et qu'après avoir contourné Lands End, il arrive à Valentia (sur la côte sud-ouest de l'Irlande) où atterrissent plusieurs câbles transatlantiques, ce qui assurerait à Londres une autre route pour le maintien de sa communication avec New-York et l'Amérique du Nord en général. Parmi les autres lignes importantes qui passent par Emden, nous mentionnerons encore tout particulièrement celles de la Compagnie Indo-européenne. Ces lignes vont, à partir d'Emden, par Berlin et Varsovie à Odessa, et de là elles se dirigent par la péninsule de la Crimée sur Ekaterinoslaw, à partir d'où elles vont à Tiflis et de là à Téhéran. Cette station est en bonne communication avec l'Inde, la voie principale descendant vers le sud par Ispahan et Shiraz à Bushire sur le Golfe persique et allant de là par câble à Kurrachee sur la côte nord-ouest de l'Inde.

Des lignes souterraines entre Londres et Douvres assureraient la communication avec les côtes de la France et de la Belgique ainsi qu'avec le Danemark, puisqu'un câble danois atterrit à Calais; en outre les 90 kilomètres de lignes souterraines qui seraient nécessaires pour relier Londres à Beachy Head, assureraient la communication jusqu'aux villes de Dieppe et du Havre (postes extrêmes d'importantes lignes terrestres françaises) dont la dernière est particulièrement importante depuis qu'elle est devenue le point d'atterrissement d'un des câbles du réseau transatlantique.

Si nous revenons à la question des lignes souterraines de l'intérieur du Royaume, nous nous trouvons en présence d'une tâche qui offre encore aux ingénieurs électriciens une bien meilleure occasion de déployer leurs talents et leur habileté. Le problème à résoudre est naturellement celui d'obtenir un maximum d'utilité et de sûreté avec le moins de frais possible.

En premier lieu, si nous admettons qu'il soit nécessaire de travailler sur des lignes souterraines d'une grande longueur, il s'agit alors de savoir s'il est pos-

sible de parer à l'objection que le système des lignes souterraines ne peut être employé qu'à l'aide d'appareils à manipulation ou d'appareils automatiques Wheatstone qui ne transmettent qu'environ 40 mots à la minute. Nous croyons qu'un usage large et judicieux des translateurs automatiques combiné avec une application plus perfectionnée du condensateur shunté serait le meilleur moyen de surmonter la difficulté. Les expériences que nous avons faites à différentes reprises nous ont donné la conviction que sur un fil souterrain entre Londres et Brighton on pourrait aisément obtenir une vitesse de 400 mots à la minute, tandis que sur des fils semblables entre Londres et Bristol, Birmingham et Lowestoft, la rapidité de transmission ne serait certainement pas moindre que 250 mots par minute. Dans ces conditions, l'introduction d'un translateur automatique à Newbury, Towcester et respectivement Ipswich porterait la vitesse de transmission à 400 mots par minute. Il est clair que, pour obtenir des résultats aussi remarquables, les appareils devraient être disposés et ajustés avec la plus grande exactitude et d'une manière très habile. Nous avons mentionné tout particulièrement Bristol à cause de sa position centrale par rapport à l'ouest de l'Angleterre, la Principauté de Galles et l'Irlande. On peut se rappeler que pendant l'interruption générale de 1886, Londres fut complètement isolé de Bristol et qu'on fut obligé d'établir, avec beaucoup de difficultés, la communication entre ces deux villes *via* Oxford, Gloucester et Cardiff, *via* Southampton, Ycovil et Exeter et *via* Birmingham. S'il y avait eu une ligne souterraine disponible pour Bristol, la correspondance avec Exeter, les îles de la Manche, Plymouth, le sud de la Principauté de Galles et l'Irlande aurait pu être desservie assez facilement, naturellement, sous la réserve que les appareils et leurs arrangements eussent satisfait à toutes les exigences de la situation. Bristol est aussi le point de ralliement de six ou sept fils des Compagnies de câbles. En ce qui concerne maintenant des circuits d'une plus grande longueur, nous pourrions citer les lignes qui relient Londres aux centres importants de Liverpool et de Manchester, ces stations pourraient, au moyen de translateurs automatiques installés à Rugby et respectivement à Stafford, transmettre des télégrammes à Londres avec une vitesse de 250 mots par minute, et les mêmes résultats seraient également obtenus entre Londres et Leeds, au moyen de translateurs automatiques installés à Bedford, Leicester et Chesterfield. L'importance de ces centres comme stations éventuelles de transmission avec un pareil système ne saurait être exagérée. Nous croyons que des lignes souterraines d'une plus grande étendue ne seraient pas avantageuses

et que la correspondance avec l'Ecosse serait plus facilement desservie au moyen d'une station de retransmission à Manchester ou à Leeds.

Nous croyons que ce que nous venons d'exposer suffit pour démontrer toutes les applications dont l'établissement d'un réseau de lignes souterraines serait susceptible, mais pour donner une idée plus claire de la question à ceux de nos lecteurs qui ne sont pas techniciens, nous ajouterons que la ligne souterraine qui transmet 250 mots par minute effectuerait le travail de six fils desservis avec un manipulateur duplex. Mais il n'y a aucune raison qui empêcherait l'application du système duplex ou même du système quadruplex sur les lignes souterraines que nous avons prises en considération. Pour assurer le fonctionnement régulier de ces systèmes, il suffirait d'avoir une ligne ayant une isolation très considérable et toujours maintenue constante et uniforme. La capacité électrostatique serait beaucoup plus forte que celle d'une ligne aérienne, mais elle serait, de même que la résistance de la ligne, constante et uniforme, et c'est tout ce qui est réellement nécessaire.

Nous avons jusqu'ici borné notre étude à un projet pratique pour le maintien de la communication dans le cas d'une interruption totale et générale du réseau aérien. Une pareille interruption est, toutefois, très rare, et on pourrait paralyser les effets de la plupart des dérangements, et même les plus sérieux, en établissant un certain nombre de tronçons de lignes souterraines, en laissant complètement de côté la question des translateurs automatiques ou même la nécessité de les employer dans de pareils cas. C'est un fait remarquable et qui mérite d'être beaucoup considéré que la plupart de nos tempêtes sont limitées ou confinées à des zones relativement peu étendues; nous devrions plutôt dire que les tempêtes ont généralement une ligne centrale ou une ceinture, le long de laquelle elles manifestent leur plus grande intensité. On sait généralement que la longue gelée de l'hiver dernier a été plus rigoureuse dans les comtés du sud-est de l'Angleterre que dans les autres parties du Royaume, et bien que pour ce qui concerne le gel ce cas puisse être considéré comme exceptionnel, il n'en est absolument pas de même des tempêtes. Ceux de nos lecteurs assez âgés pour se souvenir de la tempête de 1866 se rappelleront probablement aussi qu'elle avait sévi avec une extrême violence dans les comtés méridionaux, tandis qu'elle avait causé relativement peu de dégâts au nord de la région métropolitaine. A cette occasion on avait envoyé les télégraphistes avec des appareils à une distance de quelques kilomètres pour relever les lignes et correspondre à partir de ces points avec les

bureaux situés au nord de Londres. En 1876 une même tempête régionale s'est déchaînée sur les comtés du centre de l'Angleterre et y a causé d'immenses dommages. Le 26 Janvier 1884, qui était un samedi, une tempête régionale très désastreuse traversa la frontière entre l'Angleterre et l'Ecosse. La journée avait été calme et les employés de service au bureau central faisaient leurs préparatifs pour le travail de la soirée. On savait, il est vrai, qu'un mauvais temps s'était montré à l'ouest, mais il avait exercé peu d'effet sur les fils et on n'appréhendait aucun danger. A 4 heures du soir, tous ces calculs furent renversés et les employés eurent une des nuits les plus mouvementées dont ils aient jamais fait l'expérience. Ce qui se serait ensuivi si la tempête avait eu lieu un autre jour que le samedi, c'est ce dont on ne saurait se faire une idée. Cependant, on reçut l'avis qu'un des 9 fils de la ligne de Glasgow était interrompu. A peine eut-on pris les mesures pour localiser l'interruption qu'un second et immédiatement un troisième fil se rompirent et quelques minutes après on apprenait que toute la grande ligne établie sur la route de Carlisle et Glasgow, et portant 7 conducteurs pour cette dernière ville, était renversée. Dans le même intervalle, les 5 fils placés sur la voie du chemin de fer calédonien, entre Carlisle et Beattock, vinrent également à se rompre, et Londres se trouva sans communication avec l'Ecosse par les voies de l'ouest, et la ligne de Belfast, passant par Carlisle et Stranraer, avait été également interrompue. Une pareille liste d'accidents était déjà à elle-même une preuve suffisante de l'existence d'une terrible bourrasque. Dans ces entrefaites, le centre de la tempête avait traversé le pays et avait probablement atteint la côte orientale. Les 9 fils qui passaient par Newcastle pour Edimbourg, Dundee, Aberdeen et Glasgow partagèrent le sort de leurs compagnons placés sur l'autre versant du plateau montueux qui porte le nom de „Chaîne Pennine.“ Tout fut abattu: fils, isolateurs et poteaux; quelques-uns de ces derniers furent arrachés du sol, d'autres furent brisés à ras de terre ou par le milieu et lancés par la véhémence de l'ouragan sur la route ou plus généralement dans les champs adjacents. La communication avec l'Ecosse se trouva ainsi complètement interrompue. L'espace ne nous permettrait pas de faire une revue détaillée de toutes ces interruptions, mais nous croyons que quelques remarques sur les traits généraux de l'interruption seront de quelque utilité. Un point digne d'observation, c'est que le caractère général de l'interruption indique assez clairement la direction et les limites de la bourrasque, sa force approximative et la ligne de son plus grand développement d'énergie. Un moment avant le commen-

cement de la bourrasque, il tombait un fort grésil qui fut bientôt suivi d'une neige très abondante. En arrivant en contact avec les fils, la neige s'y congela et les enveloppa de gros cordons de glace de 5 à 10 centimètres de diamètre. Quelques jours après on ramassa encore sous les fils de longs tubes de glace qui avaient chacun une fente longitudinale que le fil avait faite en se dégageant de son enveloppe sous l'effet du dégel. La région de l'orage n'avait qu'une largeur d'environ 40 kilomètres, et sa direction était de l'ouest à l'est; au nord elle s'étendait jusqu'à Ayr, Hawick et Alnwick, et au sud elle était limitée par Girvan, Dumfries et Morpeth.

Le peu de dommages qu'ont subi les lignes situées au nord et au sud de cette région a permis d'en définir les limites. Parmi les règles de la construction des lignes, il en est une qui prescrit de planter si possible les poteaux sur le côté sous le vent de la route, par rapport aux vents prédominants; par cette disposition on a voulu arriver à ce que les fils ou les poteaux rompus par une tempête s'abattent dans les champs adjacents au lieu de bloquer la voie. Les arbres tombant de l'autre côté de la route, soit du côté vent, ne pourraient pas atteindre aussi facilement les fils et les tirer à terre, car les chutes d'arbres sont une source féconde d'accidents sur les lignes télégraphiques, et toutes les précautions et tous les soins sont insuffisants pour les prévenir. Sur la route de Newcastle à Jedburgh, un arbre tomba sur la ligne et mit un poteau avec toute sa garniture complètement en pièces. A Langlee, un arbre de 9 pieds de circonférence se rompit à environ 6 pieds au-dessus du sol et fut lancé par le vent, par dessus la ligne, dont il ne brisa qu'un fil. Si, cependant, les arbres contribuent beaucoup à l'endommagement des lignes, la plus grande partie des dégâts est causée par la pression du vent sur les fils. Aux environs de Capheaton, la ligne avait été renversée sur une distance d'une portée de 35 à 40 poteaux, 15 poteaux avaient été brisés à ras de terre et leur garniture avait été en grande partie mise en pièces. Les poteaux étaient amplement renforcés d'étais, mais ces derniers ne furent d'aucune utilité à l'occasion de cette terrible tempête. A Kirkwhelpington, Horsley et dans d'autres endroits, un grand nombre de poteaux jumelés furent complètement détruits, les uns s'étant rompus à fleur de terre et les autres à une élévation de 6 pieds au-dessus du sol. Les dévastations sur la route de Carlisle et Glasgow présentaient beaucoup d'analogie avec celles qu'on a remarquées sur la route de Newcastle à Jedburgh; sur le chemin de fer calédonien, par contre, les trains avaient en passant arraché des poteaux sur plusieurs kilomètres de fil.

Les réparations prirent une quinzaine de jours ou trois semaines, mais dans l'intervalle le maintien de la communication entre l'Ecosse et le sud de l'Angleterre fut très difficile. On posa le premier fil pour Edimbourg dans l'après-midi du lundi suivant, mais cette communication fut bientôt fermée et rien ne fut fait jusqu'au lendemain où l'on parvint à établir dans la soirée un fil direct jusqu'à la capitale écossaise. Dans la soirée de mercredi, on arriva à poser 5 ou 6 fils en utilisant les sections saines de quelques fils défectueux, et le 12 Février la voie de la côte orientale se trouvait rétablie sur toute sa longueur.

En considérant les effets de cette tempête, on arrivera tout naturellement à la conviction que s'il y avait eu un câble souterrain à travers le district où les dommages se sont produits, le mal aurait été peu considérable; il se serait probablement réduit à quelques mélanges. Les fils compris dans la région ou zone susmentionnée sont très exposés à des interruptions et mériteraient d'être pris les premiers en considération, après les communications internationales.

Puisque nous parlons des situations exposées, nous pourrions à ce propos exprimer nos remerciements à M. Gilbert pour l'invitation qu'il a bien voulu nous faire dans sa lettre publiée dans le dernier numéro de notre Revue.¹⁾

Nous aurions le plus grand plaisir à donner suite à cette invitation, si nous pouvions nous étendre plus longuement sur notre sujet. Il est certain que le poteau de la forme **A** est une bien meilleure méthode de construction que celle du poteau simple ou du poteau jumelé, même lorsqu'on renforce ces derniers par des étais. Pour un poteau vertical, l'effet utile d'un étau ne s'exerce que d'un côté, et même quand la ligne est très chargée, la portée de l'étau contre le côté du poteau, dans un point au-dessous des fils, constitue un point d'appui qui aide à un fort vent à arracher le poteau hors du sol ou à le briser à fleur de terre. Quand on fait usage d'un poteau **A**, tout poteau incliné devient un étau par rapport au poteau voisin; le point d'appui est alors au sommet et la pression d'un fort vent tend à courber le poteau en dedans de la ligne. On peut cependant éviter cet inconvénient en consolidant le poteau par de forts étriers fixés au-dessous et au-dessus du niveau du sol; chaque traverse horizontale constitue aussi un autre élément de renfort. Le risque que l'un des côtés de cette rigide construction triangulaire vienne à se dégager du sol, en prenant le pied de l'autre poteau comme un point d'appui ou pivot, peut être considérablement atténué, si l'on attache au côté exté-

¹⁾ Voir N° 689 du 6 Février sous la rubrique des correspondances.

rieur de chaque pied de poteau un petit potelet d'une longueur d'environ 1 mètre ou 1 mètre 20 centimètres, en le plaçant en équerre avec le poteau. Une ligne de poteaux **A** n'offre probablement pas un aspect bien agréable, mais quand le nombre des fils n'est pas très considérable ce mode de construction présente, à notre avis, les meilleures conditions de solidité. Si la ligne est fortement chargée, les poteaux de la forme **H** avec quatre fils sur chaque bras offrent le plus d'avantages, mais on devrait alors entretoiser les poteaux avec beaucoup de soin, eu égard au fait que ce mode de construction ne repose pas sur un principe bien solide.

Nous serions presque tentés de tirer une ou deux leçons de l'interruption qui s'est produite le mois dernier sur le réseau de New-York, mais nous devons mettre des bornes à nos notes, pour ne pas épuiser la patience de nos lecteurs, sans parler de celle de nos éditeurs plus qu'indulgents.

Les considérations que nous avons exposées jusqu'ici pourraient peut-être faire supposer que les ingénieurs télégraphiques ne sont très occupés que pendant les périodes des grandes perturbations atmosphériques. Une pareille conception s'écarterait beaucoup de la réalité, car il se produit chaque jour de l'année des interruptions provenant de causes d'une variété infinie et dans toutes sortes d'endroits. Qui est-ce qui pourrait dire que lorsque quelques lignes souterraines seraient une fois posées, elles resteraient sans usage pendant plusieurs jours de suite. D'un autre côté, quelle ne serait pas leur utilité, quand on pourrait substituer un tronçon d'une grande ligne souterraine à une section défectueuse d'une ligne aérienne. Lors d'un incendie qui éclata le 29 Décembre 1890, dans un magasin de la localité de Woodbridge, près Colchester, le feu gagna un poteau et les 7 conducteurs qu'il portait furent interrompus. Parmi ces 7 fils, il y en avait 4 affectés au trafic continental par la voie Lowestoft, de sorte que leur interruption causa beaucoup d'embarras et de retards. Le 10 du mois dernier, les 18 conducteurs de la même ligne furent renversés entre Stratford et Romford, ce qui désorganisa complètement le service du trafic avec plusieurs des comtés à l'est de Londres et plus ou moins celui de la correspondance avec le continent. Dans ce cas aussi, une réserve de quelques kilomètres de fils souterrains aurait été d'une extrême utilité.

Si l'on se décidait à construire un réseau étendu de lignes souterraines, l'une des premières choses sur laquelle on devrait se fixer serait le choix d'une méthode pour l'isolement et la pose des fils. D'une manière ou de l'autre, cette construction entraînera toujours une forte dépense, mais on devrait se rappeler qu'une grande partie de la dépense est nécessitée par

l'ouverture du terrain, l'achat et la pose des tuyaux de fer et des caisses de repère, et la réparation de la chaussée, etc. Bien que ce soit un article important, le coût du cuivre ne forme pas la plus grande partie de la dépense totale, et il est probable qu'il serait plus prudent de faire usage d'un fil de fer plus lourd que celui que l'on emploie ordinairement, par exemple, un fil ayant une résistance d'environ 12 ohms par mille. Le degré d'épaisseur le plus avantageux de la gaine isolatrice dépendra beaucoup de la matière employée. Si elle est relativement bon marché, il ne serait pas difficile de maintenir la capacité électrostatique à un degré bien inférieur au tiers d'un microfarad par mille, et on réaliserait, dans ce cas, une économie très considérable.

(A suivre.)

Histoire du développement de la télégraphie dans l'Inde britannique

par

P. V. LUCKE

Ingénieur civil, membre de l'Institut des ingénieurs électriciens.

(Extrait du *Journal of the Institution of Electrical Engineers*, vol. XX, N° 91.)

En retraçant l'histoire du télégraphe électrique, on trouvera que l'Inde britannique n'est pas restée en arrière pour la recherche et l'application du nouveau moyen de communication que, grâce à ses découvertes, la science a mis à la disposition de l'humanité. Bien qu'on eût entrevu, déjà un siècle auparavant, la possibilité d'une communication par le moyen de l'électricité, ce n'est qu'en 1837, dans la première année du règne de S. M. la Reine Victoria que MM. Cooke et Wheatstone obtinrent un brevet pour un télégraphe électrique réellement pratique et qu'ils mirent en exploitation, pour l'usage public, entre Paddington et West-Drayton. Encouragé par les rapports que publiait la presse sur les essais qui se faisaient alors en Europe et en Amérique, M. le Dr. O'Shaughnessy, aide-chirurgien et professeur de chimie au Collège médical de Calcutta, entreprit au mois de Mai 1839 une série d'expériences pour la transmission de signaux au moyen de l'électricité.

Pour l'exécution de ces expériences, M. O'Shaughnessy construisit dans le Jardin des Plantes une ligne de fil de fer, N° 14 B. W. G., posée sur des bambous. Afin de ménager l'espace et de pouvoir contrôler toute la ligne, les bambous furent disposés sur 42 rangées, séparées par des intervalles d'environ 2 mètres, et le fil fut porté en arrière et en avant, à une distance

d'un pied (30 centimètres environ) jusqu'à ce qu'il y eût, sur chaque rangée, un demi mille de fil (805 mètres) soigneusement enduits de vernis; ce qui faisait donc, pour les 42 rangées, un circuit de 22 milles (35 kil. 420 mètres). On dressa une tente en face de la ligne, et les communications furent établies de façon à pouvoir expérimenter du centre au flanc pour déterminer les effets de fil, pour des longueurs variant de 1 à 11 milles sur chaque côté du système.

Ce fut la première ligne qui fut construite en Orient; on expérimenta l'effet du courant électrique en le mesurant par: 1° la force de suspension d'un électro-aimant; 2° la déflexion de l'aiguille d'un galvanoscope; 3° la décomposition de l'iodure de potasse et 4° l'action d'une bobine d'induction. Bien que ces expériences eussent démontré que toutes ces différentes méthodes fournissaient une plus ou moins grande possibilité de correspondre au moyen de l'électricité, M. le Dr. O'Shaughnessy arriva à la conclusion que la dernière méthode offrait les meilleures chances de réussite; il se mit donc à construire un nouvel et intéressant système pour correspondre au moyen des chocs électriques que ressent une personne tenant dans ses mains les extrémités du fil secondaire d'une bobine d'induction lorsqu'on établit ou rompt le circuit d'une pile reliée au fil primaire.

Pour établir la communication par ce système, il prit un couple de montres ou pendules, dont il remplaça les cadrans par des cadrans portant 3 cercles concentriques sur chacun desquels étaient inscrites les lettres de l'alphabet, de sorte que l'aiguille des secondes indiquait, dans son évolution, trois fois la même lettre. L'aiguille prenait 3 secondes pour traverser chacun des 20 compartiments de ces cercles, et faisait ainsi une évolution complète en une minute. Les deux pendules placées chacune à une extrémité de la ligne, étaient mises simultanément en mouvement, de sorte que l'aiguille de chaque pendule indiquait en même temps la même lettre. L'observateur qui tenait les extrémités du fil surveillait le mouvement de l'aiguille sur le cadran et notait, dès qu'il éprouvait un choc, la lettre sur laquelle l'aiguille s'était arrêtée, après avoir été instruit auparavant par une, deux ou trois secousses électriques sur quel cercle il devait diriger son attention. Le fonctionnement de ce système très ingénieux dépendait, naturellement, d'un synchronisme très exact des deux pendules correspondantes, une condition qu'il était à cette époque très difficile et même impossible de réaliser. M. le Dr. O'Shaughnessy trouva sans doute qu'il en était ainsi, puisqu'on renonça à faire de nouveaux essais de cette méthode. Il est cependant certain que ceux de nos meilleurs systèmes télégraphiques modernes, qui sont également basés sur le synchronisme,

ont été devancés par les essais faits lors des premiers débuts de la télégraphie. Plus tard, lorsque M. le Dr. O'Shaughnessy arriva à l'application pratique du télégraphe, il adopta la seconde méthode, à savoir celle de la communication des signaux au moyen de la déflexion de l'aiguille d'un galvanomètre.

Quelques mois avant ces expériences, M. O'Shaughnessy avait découvert, à l'occasion de la chute accidentelle d'un fil dans une grande cuve que lorsque l'eau était disponible, un seul fil isolé était suffisant pour compléter la communication. A cette date, le phénomène du „retour par la terre“ avait déjà été découvert par Steinheil; mais les recherches faites aux Indes paraissent avoir été indépendantes de celles que l'on avait faites en Europe, M. O'Shaughnessy les ayant entreprises avant qu'il fut informé que la question avait déjà attiré l'attention d'autres savants.

Ces premières expériences l'ayant pleinement convaincu de la possibilité d'établir un télégraphe électrique, M. le Dr. O'Shaughnessy essaya de faire partager sa conviction par les autorités gouvernementales du Bengale et par les Directeurs de l'East India Company. Mais il paraît y avoir rencontré l'opposition et les obstacles qu'éprouvent ordinairement les pionniers de la science, car les dix années suivantes ne furent pour lui qu'une série d'un nombre infini d'expériences et de rapports. Il persévéra néanmoins dans ses efforts et obtint enfin, en 1851, l'autorisation nécessaire pour l'établissement d'un système de télégraphie électrique qui débuta par la construction d'une ligne sur les rives du fleuve Hoogly destinée à signaler le départ et l'arrivée des navires. Cette ligne s'étendait de Calcutta à Diamond Harbour et comprenait un embranchement de Bishtopore à Moyapore, ainsi qu'un prolongement de Kookrahutty, sur l'autre rive du Hoogly, à Kedgeri, ce qui formait, avec quelques courtes sections additionnelles, un réseau d'une étendue de 35 kilomètres et demi. En 1851 on ouvrit au service public quatre bureaux, à Calcutta, Moyapore, Bishtopore et Diamond Harbour, et au mois de Février de l'année suivante ceux de Kedgeri et de Kookrahutty.

Les premières lignes étaient en partie aériennes et en partie souterraines. La section souterraine consistait en une barre de fer d'un diamètre de $\frac{3}{8}$ de pouce ($9\frac{1}{2}$ millimètres), pesant 1939 livres (880 kilog.) par mille anglais, et composée de sections ayant chacune une longueur de 13 pieds 6 pouces (4 mètres 12 cent.) et soudées ensemble à chacune de leurs extrémités. Cette barre fut ensuite recouverte de deux couches de drap de Madras, imprégnées de résine et de goudron, enroulées l'une sur l'autre en spirales dirigées en sens opposés. La barre fut enfouie dans une tranchée creusée

au bord de la route, à une profondeur de 60 centimètres. On l'étendit dans un chenal de tuiles, contenant jusqu'à la moitié de sa hauteur un mélange de sable et de térébenthine; dès que la pose de la ligne fut achevée, le chenal fut entièrement rempli de ce mélange. Une fois refroidie, cette composition était devenue aussi dure que du fer. On ferma la tranchée qui fut ensuite comblée d'argile humide et bien damée. Nous croyons devoir mentionner ici qu'une partie de cette ligne ayant été extraite en 1888, dans le voisinage de Calcutta, on trouva que non seulement le fer, mais aussi le drap de Madras était encore parfaitement conservé, après avoir été enterré depuis 37 ans.

Pour la ligne aérienne, on avait aussi fait généralement usage d'une barre de fer du même diamètre; elle était supportée par des bambous, à raison de 200 par mille et auxquels on avait ajouté quelquefois 8 ou 10 poteaux de sal (*shorea robusta*), de teck ou de bois de fer, pour rendre la ligne plus solide. M. le Dr. O'Shaughnessy était évidemment très satisfait de la ligne qu'il avait construite, car il disait dans un rapport: „Les lignes aériennes diffèrent entièrement de celles qui sont en usage en Amérique, en Angleterre ou dans d'autres pays, en ce point très important qu'au lieu de fil de fer, je fais usage d'une épaisse barre de fer, d'un diamètre de $\frac{3}{8}$ de pouce, pesant une tonne par mille, tandis que le fil de fer employé ailleurs pèse au maximum 1 quintal par mille.“

Il revendiquait pour cette lourde barre les avantages ci-après:

1. Les tempêtes ne peuvent l'endommager; 2. dans le cas où elle serait renversée, elle resterait également intacte; 3. on ne peut, sans l'aide d'instruments, la rompre ou la recourber, par malveillance; 4. la conductibilité est si forte qu'il n'est pas nécessaire d'isoler la ligne; 5. on n'est pas obligé d'en régler la tension; 6. elle supporte les effets de la rouille à un degré qui devient fatal pour le fil de fer; 7. elle ne peut être endommagée par les oiseaux ou par les singes.

Inutile d'ajouter qu'il reconnut bientôt l'impossibilité de donner une grande extension au télégraphe, en faisant usage d'un matériel aussi lourd et que l'expérience l'amena bientôt à modifier ses idées. Il garda cependant toujours sa croyance dans l'utilité d'un fil de grosse dimension, et il existe encore aujourd'hui dans l'Inde des milliers de kilomètres de fils télégraphiques pesant une demi-tonne par mille. Une grande partie des avantages qu'il invoque en faveur d'un fil de grand diamètre sont indiscutables, et même actuellement d'une importance particulière pour certaines régions de l'Inde; mais, d'un autre côté, il convient de mentionner que cette ligne, la première ligne télé-

graphique réelle qu'il ait construit, fonctionna et maintint la communication pendant 5 années, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'elle fut reconstruite en 1856.

L'une des toutes premières difficultés que l'on rencontra déjà dès le début de la construction des lignes télégraphiques dans l'Inde britannique fut la *traversée des fleuves*, et M. le Dr. O'Shaughnessy fit en 1849 diverses expériences à cet égard. Il essaya premièrement avec une grosse barre de fer non isolée qu'il fit immerger à travers la rivière Huldee, de relier l'un à l'autre deux postes de signaux établis de chaque côté du fleuve. On parvint à échanger des signaux, mais on reconnut qu'il fallait pour cela des télégraphistes habiles et exacts, et que la communication était souvent interrompue. M. O'Shaughnessy chercha ensuite à transmettre des signaux à travers une rivière sans aucun conducteur métallique, mais seulement à l'aide de l'eau, „comme seul véhicule des pulsations électriques.“ Mais, bien que cet essai eût réussi, cette méthode exigeait des piles d'une énorme énergie, dont l'entretien aurait été trop coûteux pour l'usage pratique. Quelque modeste que fût ce résultat, il n'en fait pas moins honneur à celui qui l'a obtenu à cette époque, si l'on considère que le problème de la transmission des signaux à travers les fleuves sans un conducteur isolé fait encore de nos jours l'objet des recherches les plus actives de la part des ingénieurs électriciens. Ce sujet paraît avoir considérablement intéressé M. le Dr. O'Shaughnessy, car il fit en 1858 de nombreuses expériences dans le lac d'Ootacamund et dit dans son rapport de la même année: „J'ai constaté depuis longtemps que deux fils nus, placés à une distance convenable l'un de l'autre — soit 50 ou 100 yards, transmettront à des distances très considérables des courants électriques qui seront assez énergiques pour faire produire des signaux par des appareils à cadran.“ Il ajoute qu'au mois de Septembre précédent, il avait réussi à exciter l'aiguille d'un pareil appareil à une distance de plus de 2 milles anglais (3 kil. 200 m.).

A cette époque, on fit également différents essais d'isolement des fils en revêtant, par exemple dans un cas, le fil d'une couche de cire et de toile, et, dans un autre cas, en renfermant le fil dans un rotin fendu et enroulé de filasse goudronnée, mais ce n'est qu'après avoir reçu de l'Angleterre du fil de cuivre isolé par de la gutta-percha qu'on réussit effectivement à transmettre des signaux à travers une rivière. Pour la protection mécanique du conducteur isolé, on essaya aussi différents moyens. Une de ces méthodes consistait à entourer le fil d'une garniture de fil ou de barres de fer, parallèlement disposées et liées ensemble à certaines distances par des bandes ou des boucles métal-

liques, tandis qu'avec une autre méthode on assurait le fil en le fixant aux angles d'un câble-chaîne (another was to secure it in the angles of a chain cable). Dans tous ces essais, on construisit les câbles très ingénieusement et avec beaucoup de peine sur la berge de la rivière dans laquelle ils devaient être immergés. Comme la protection du câble qui traversait le fleuve Hoogly nécessitait naturellement encore des mesures de précaution spéciales à cause des ancrs des vaisseaux, on organisa un service de signaux au moyen de coups de canon annonçant l'approche des navires, ainsi que par des balises, des canots stationnaires et des avertissements publiés par le Département de la marine.

Comme appareil récepteur on employait, sur cette première ligne télégraphique, un petit galvanoscope horizontal construit par M. le Dr. O'Shaughnessy, avec une clef d'inversion et une pile de fils de platine et de plaques de zinc. On constitua un avertisseur en reliant un même galvanoscope à une sonnerie „Sam Slick“, chaque instrument étant protégé par un parafoudre. Tous ces appareils furent construits dans l'Inde, et la preuve de leur bonne et solide construction c'est qu'on commença seulement en 1856 à les remplacer par des instruments plus perfectionnés fournis par des fabriques anglaises.

Dans ce premier âge du service télégraphique de l'Inde britannique, les taxes pour les télégrammes étaient fixées comme il suit: Pour chaque station située sur la ligne de Calcutta à Diamond Harbour, 4 annas (60 centimes) pour chaque mot de deux syllabes, avec augmentation d'un anna (15 centimes) pour chaque syllabe en sus; pour chaque station de la ligne de Kedgeri, sur l'autre rive du Hoogly, 8 annas (fr. 1,25) pour chaque mot de deux syllabes, avec une augmentation de 2 annas (30 centimes) pour chaque syllabe additionnelle.

L'utilité et la valeur d'une communication rapide acquièrent heureusement encore une plus grande importance, à cette époque critique de l'histoire des télégraphes, à la suite de la guerre qui vint alors à éclater entre l'Inde et la Birmanie. C'est dans ce moment d'agitation que les services du télégraphe furent mis particulièrement en évidence et que les avantages de l'application de ce nouveau moyen de communication furent pleinement démontrés par l'expérience. La frégate à vapeur „Rattler“ apportant des nouvelles sur les premières opérations de la campagne de Birmanie, n'avait pas encore passé en vue du mât de pavillon à Kedgeri, le 19 Avril, quand le télégramme annonçant l'assaut et la prise de Rangoon fut déjà remis au Gouverneur-Général à Calcutta et que cette nouvelle fut communiquée au public par une affiche mise aux portes du bureau des télégraphes.

Enfin convaincu de l'utilité de la nouvelle méthode de communication, Lord Dalhousie, alors Gouverneur du Bengale, soumit au Gouvernement de l'Inde un projet pour la construction de lignes télégraphiques sur tout le territoire indien, de Calcutta à Bombay, Agra, Peshawur et Madras, il proposait, en outre, de déléguer M. le Dr. O'Shaughnessy en Angleterre pour exposer la question au Conseil des Directeurs de l'East India Co et pour diriger l'expédition pour l'Inde du matériel télégraphique nécessaire.

Les efforts que M. O'Shaughnessy n'avait pas cessé de faire depuis 12 ans en faveur de l'introduction de la télégraphie dans les Indes britanniques étaient enfin récompensés. Il partit pour l'Angleterre au mois de Mai 1852. Le Conseil des Directeurs de l'East India Co sanctionna les propositions du Gouverneur-Général, et l'on prit immédiatement les mesures nécessaires pour en assurer l'exécution.

Au mois de Novembre de cette même année, M. O'Shaughnessy avait visité tous les réseaux télégraphiques de l'Angleterre et du Continent, et étudié entièrement les conditions de leur service. Soixante ouvriers qu'il avait engagés furent placés à Warley pour y recevoir leur instruction technique; on passa des contrats pour la fourniture du matériel; un manuel fut élaboré pour servir de guide aux agents du service télégraphique de l'Inde; au mois d'Octobre 1853, on commençait la construction d'un réseau télégraphique qui devait s'étendre sur tout le territoire de l'Inde britannique. Au mois de Mars 1856 (où M. O'Shaughnessy fut de nouveau envoyé en Angleterre par son Gouvernement) les travaux avaient déjà considérablement progressé; des lignes télégraphiques, construites en deux ans environ, s'étendaient du phare de l'île de Sangar à Peshawur; d'Agra à Bombay; de Bombay à Madras, Mysore et Ootacamund, en tout 6043 kilom. de lignes, avec 55 bureaux. Le 1^{er} Février 1855, le télégraphe de l'Inde devint un service impérial ouvert à l'usage du public, et les courtes lignes qui ont été décrites plus haut ne formèrent plus qu'un réseau local pour la correspondance entre les places situées sur le Hooghly, entre Calcutta et la mer. Le trafic effectué pendant la première année complète s'éleva à 51 533 télégrammes privés et 9008 télégrammes d'Etat, soit en tout à 60 541 télégrammes, représentant une valeur productive de fr. 738 728.

La rapidité avec laquelle les premières grandes lignes télégraphiques ont été construites dans l'Inde britannique est vraiment remarquable, mais ce n'est que grâce à la coopération active de tous les différents services de l'Etat que ce résultat fut obtenu. On rassembla les poteaux de bois et tout le matériel néces-

saire fut réparti aussi loin que possible avant que „ les équipes instruites à Warley “ entreprirent la construction proprement dite des lignes. Le matériel affecté au support du fil qui pesait 544 kilog. par mille présentait une très grande variété. Dans les contrées où le bois abondait, on employait des poteaux de teck, de sal ou de bois de fer. Dans d'autres parties, on posait le fil sur des colonnes de granit et de grès ou sur des ouvrages de maçonnerie. Les poteaux de bois étaient fréquemment implantés dans des piliers à écrou en fer de fonte. Dans une de ses relations, M. O'Shaughnessy fait mention de la ligne allant de la rivière de Tungabudra à Madras, avec un embranchement de Bangalore à Ootacamund, dans les termes ci-après: „C'est incontestablement la plus belle ligne du monde. Sa longueur totale est de 1065 kilom., dont 518 kilom. sont posés sur de superbes obélisques de granit en une seule pièce d'une hauteur d'environ 5 mètres, et 280 kilomètres sur des piliers en maçonnerie, couronnés de granit. Quant au reste, 260 kilomètres sont supportés par de bons poteaux de teck, maintenus par des socles à pas de vis (screw-piles) et pourvus de chapiteaux, des crochets et d'isolateurs; enfin 7 kilomètres ont été posés sous terre.

On constata bientôt que les termites détruisaient les poteaux en bois. En 1856, M. le Dr. O'Shaughnessy proposa l'emploi d'un court poteau de fer ajusté dans le socle à pas de vis et portant une légère traverse en bois pour le support des fils, et à partir de cette date on commença à substituer graduellement le fer au bois pour les poteaux télégraphiques. Les premières lignes étaient toutes érigées sur des poteaux en bois; les bambous étaient très estimés et l'on recourut peu à peu à l'emploi du palmier, du sapin, du sal, du teck et du bois de fer. Quand on eut reconnu que les termites ne ménageaient rien, on introduisit le socle à pas de vis, en fonte de fer, sur les lignes construites pendant les années 1853 à 1856, en recommandant ensuite d'en combiner l'emploi avec celui d'un pilier en fonte de fer d'une longueur de près de deux mètres. En 1857—1858, on commença à faire usage de poteaux tubulaires en fer forgé, en prenant en premier lieu ce qu'on appelait des „ demi-types “ — où la moitié inférieure était en fer et l'autre en bois — puis des „ trois-quart de types “, pour lesquels la section en bois était réduite au quart de la longueur totale du poteau — et, enfin, des „ types complets “ qui étaient tout en fer, tels que ceux dont on fait généralement usage aujourd'hui. En 1857, les insurgés firent des socles à pas de vis un usage auquel ils n'étaient pas destinés; ils y percèrent des trous pour s'en servir comme d'un canon.

Pendant les premières années, avant 1857, M. le Dr. O'Shaughnessy avait de singulières idées sur la construction des télégraphes. Il était entr'autres d'avis qu'il fallait conduire les fils à une localité voulue par plusieurs différentes routes afin *d'éviter la pose de plusieurs lignes de fils sur les mêmes poteaux, une méthode qui, d'après son opinion, donnait lieu à de fortes objections.* En se fondant sur l'expérience obtenue par l'exploitation d'un réseau d'un développement de plus de 11 000 kilomètres, il prétendait qu'en employant une *seule* ligne, on pouvait entièrement se dispenser de l'isoler, même pendant la plus forte pluie. Dans un rapport un peu postérieur, il disait que „d'après les nombreuses „ et minutieuses expériences faites pendant les dernières pluies, il avait été constaté que l'isolation électrique n'est pas une condition bien essentielle, même „ lorsque plusieurs lignes sont réunies sur les mêmes „ poteaux. Après que la première averse a enlevé les „ impuretés et la poussière, une pluie subséquente ne „ cause guère et même point de dérivation de fil à fil.“ Il changea, toutefois, bientôt d'avis à ce sujet, car il fut l'un des premiers qui fit breveter un isolateur, consistant dans une cloche de vulcanite fixée par du ciment vitriolique à un crochet de fer et connu sous le nom „ d'isolateur Brooke.“ Cet isolateur a survécu à son temps, puisque le Directeur général dit dans son rapport pour l'année 1876: „J'attribue le mauvais fonctionnement des premières lignes télégraphiques indiennes au fait que le Département est affligé du „ support et de l'isolateur Brooke qui sont tous deux „ entièrement impropres au but pour lequel ils ont été „ imaginés.“ Depuis le temps où M. O'Shaughnessy a été à la tête de l'Administration des télégraphes de l'Inde britannique jusqu'à une date encore récente, chaque Directeur général a marqué son ère par l'invention d'un isolateur.

Dans les débuts du service télégraphique on chercha à isoler les fils aériens en les enveloppant, sur une section de 60 centimètres, d'un triple enroulement de drap, de résine et de goudron, en le couchant dans la coulisse d'un support de bois sec que l'on fixait au sommet du poteau, dans une entaille remplie de ciment composée de sable et de térébenthine. Le tout était surmonté d'une cloche de grès destinée à abriter le support contre la pluie. On avait aussi fait usage de supports de bois sur lesquels on fixait les goulots de bouteilles brisées. Le premier isolateur importé d'Europe consistait en une cloche de fer remplie de ciment vitriolique, et pendant plusieurs années on employa le soufre sous différentes formes comme matériel isolant. En 1860 le Directeur général (qui avait reçu le titre de chevalier [knight] en 1856) dit: „En suite des

expériences faites sur des lignes de montagne, à longues portées de fil, on se propose de faire usage dans la plaine de mâts très élevés, érigés à de grandes distances les uns des autres. L'exécution de ce projet procurera beaucoup d'avantages, surtout en ce qui concerne la facilité de l'isolement et la possibilité de poser un plus grand nombre de fils sur les poteaux et de mieux les préserver contre les accidents ordinaires qui causent leur interruption."

En ce qui concerne les appareils télégraphiques, on avait employé au commencement le petit appareil à cadran, dont il a déjà été fait mention plus haut. Sir William O'Shaughnessy admet que lors de son séjour dans son pays, en 1852, il avait eu l'occasion de reconnaître que le Morse était sous tous les rapports le meilleur appareil télégraphique, mais que les clameurs des inventeurs avaient été si bruyantes qu'avant d'adopter définitivement un système, il avait été obligé d'envoyer aux Indes, pour les faire essayer, des modèles de chacun des appareils qui étaient alors en usage ou qui venaient d'être inventés. Les expériences faites en 1854—1855 ayant clairement démontré la supériorité du Morse, Sir William O'Shaughnessy reçut, en 1856, l'ordre de se rendre en Angleterre pour prendre les mesures nécessaires à l'introduction de cet appareil. A son arrivée en Angleterre, il trouva que le système Morse avait été généralement adopté en Europe, et il commanda immédiatement la fourniture de ces appareils à la maison Siemens et Halske. La même année, on ouvrit à Gresham House une classe de jeunes gens, premièrement 40, ensuite 74, pour les former au service de l'appareil Morse et les envoyer après aux Indes en vue de l'application de ce système sur le réseau indien. En 1857, les premiers détachements des „Morse assistants“, comme on les appelait, se rendirent à Calcutta, Bombay et Madras, et la substitution du système Morse à l'appareil à cadran s'effectua graduellement.

Depuis le mois de Mars 1856 jusqu'au mois de Décembre 1857, Sir William fut absent et remplacé dans cet intervalle par M. le lieutenant Chauncey et ensuite par M. le capitaine Stewart, ingénieur royal, devenu célèbre sous le nom „Pat“ Stewart, par ses exploits pendant la grande insurrection de l'Inde. Du mois de Mars 1856 au mois de Mai 1857, les progrès du télégraphe furent satisfaisants sous tous les rapports: on construisit 1577 kilom. de nouvelles lignes, y compris 383 kilom. construits le long de la levée du chemin de fer de Burdwan à Patna, par M. Adley, ingénieur de l'East India Railway Co, et repris par le Gouvernement indien. Alors vint la grande insurrection qui apporta un terrible retard au développement du réseau télégraphique. Une relation détaillée de tous les

événements de cette époque mémorable serait très intéressante. Mais nous ne pouvons mentionner ici que quelques incidents remarquables. Les insurgés détruisirent en premier lieu la ligne de Meerut à Delhi, puis successivement tout le réseau, d'Agra à Indore, d'Agra à Cawnpore et d'Agra à Delhi, en se servant des poteaux comme combustible et en coupant les fils pour en faire des lingots. Les lignes entre Allahabad et Cawnpore, et entre cette dernière ville et Lucknow furent également démolies. Si grande que fut la ruine des lignes télégraphiques, aussi grande fut la gloire dont fut couverte l'Administration par la vaillante conduite de son personnel. M. Charles Todd, le fonctionnaire chargé du service du bureau de Delhi, fut une des victimes du massacre général, mais il ne tomba pas avant que son bureau ait signalé au Punjab les terribles événements qui s'étaient passés à Meerut et la marche des insurgés sur Delhi. Toute l'importance du dernier service du bureau de Delhi ne pouvait être mieux illustrée que par ces quelques mots du juge-commissaire, M. Montgomery. „Le télégraphe électrique a sauvé l'Inde.“ Le télégramme de Delhi permit au Gouvernement de désarmer à temps les régiments d'indigènes stationnés à Lahore et Peshawur, et comme la ligne de Delhi au Punjab put fonctionner pendant toute la durée du siège de Delhi, le télégraphe rendit des services inestimables au Gouvernement de l'Inde et à tout l'Empire.

(A suivre.)

La gutta-percha.

(Note extraite du N° 13 de l'*Electrical Engineer*, du 27 Mars 1891.)

Notre confrère, l'*Electrical Review*, consacre dans son Numéro du 6 Mars la place d'honneur à une attaque dirigée contre une Note publiée dans le Numéro de Janvier—Février 1891 des *Annales télégraphiques* et dont la traduction est donnée dans le même Numéro de la revue sus-mentionnée.

La Note que notre confrère critique si sévèrement a été écrite par M. Lagarde, fonctionnaire du Département des télégraphes français et décrit certaines expériences faites par l'auteur pour déterminer l'influence qu'exercent les diverses matières qui constituent la gutta-percha, sur la propriété d'isolant électrique de cette substance. Comme résultat sommaire de ses expériences, M. Lagarde a trouvé que, lorsque la quantité de résines contenue dans la gutta-percha dépasse une certaine proportion, on obtient un isolement plus élevé, mais moins constant, et que, vice-versa, plus la gutta-percha contient de gutta pure, et moins

de résines, moins elle isole; mais elle est dans ce cas d'une meilleure qualité et l'isolement est plus constant. M. Lagarde a aussi constaté que l'existence de l'eau dans la gutta-percha facilite la transformation progressive de la gutta-percha en résines, et que plus la gutta-percha contient d'eau, plus cette transformation est prononcée.

En considération de ces résultats, M. Lagarde est d'avis que l'on devrait limiter dans les conditions de la réception des câbles télégraphiques la quantité d'eau et de résines que doit contenir la gutta-percha et d'imposer un maximum, en même temps qu'un minimum, à l'isolement kilométrique du câble.

Personne ne saurait blâmer une critique loyale, mais le moyen adopté par l'*Electrical Review* est certainement de nature à faire supposer l'existence d'un antagonisme gratuit contre M. Lagarde ou ses conclusions.

Nous comprenons bien que des fabricants combattent les suggestions de M. Lagarde, mais ce que nous ne pouvons nous expliquer c'est qu'il se produise dans un journal scientifique une opposition contre un progrès scientifique et technique.

Nous avons lu attentivement l'article de M. Lagarde ainsi que la critique dont il a été l'objet dans la *Review*; sans vouloir appuyer toutes les conclusions du premier, nous croyons cependant devoir signaler les points où, dans son ardeur à trouver un argument contre le fonctionnaire français, l'auteur de la critique est tombé lui-même dans certaines erreurs ou a mal compris l'intention de M. Lagarde.

Notre confrère nous demande de croire que l'article de M. Lagarde tend à démontrer que „tous ou presque tous les câbles qui ont été fabriqués jusqu'ici par des maisons anglaises ne valent absolument rien.“ Loin d'avoir cette intention, M. Lagarde limite très nettement ses observations à l'âme de gutta-percha qu'il a réellement expérimentée, sans indiquer même si elle a été fabriquée en Angleterre ou en France. La conclusion qu'il tire de ses expériences c'est que l'on devrait prendre quelques précautions en ce qui concerne le choix de la matière première, et il a été évidemment induit à la formuler en considération de la qualité de la gutta-percha que l'on apporte actuellement sur le marché.

M. Lagarde ne prétend nullement, comme le dit la *Review*, que „plus l'isolement est faible, meilleure est la gutta-percha.“ Il montre que moins l'âme de gutta-percha contient de résines, meilleure elle est et que dans ce cas l'isolement est plus faible, mais il n'essaie pas de prouver qu'une gutta pure peu isolante est supérieure à la gutta pure ayant une plus grande résistance diélectrique.

La *Review* reproduit une partie des tables établies par M. Lagarde et paraît être surprise que d'une diminution de 8 % (nous donnons les chiffres indiqués par la *Review*) de la quantité de gutta pure, il résulte, dans une fabrique, un accroissement d'isolement de 1100 megohms, tandis que dans une autre usine une diminution de 3 % a pour effet d'augmenter seulement la résistance diélectrique de 600 megohms. En outre, elle compare deux échantillons de gutta-percha fournis par les deux mêmes fabriques précitées. Ils contiennent presque les mêmes proportions d'eau, de résines et de gutta-percha, mais leurs propriétés d'isolant électrique diffèrent de 60 %. Notre confrère tire de ces chiffres la conclusion que „la relation que l'on suppose exister entre l'analyse chimique et la résistance spécifique d'isolement n'est exacte que lorsqu'on reste enfermé dans les quatre murs de l'usine où on l'a établie.“ Il est présumable que notre confrère a perdu de vue la circonstance que les *gutta* employées dans les deux usines pouvaient avoir été, et ont probablement été de qualités différentes, qu'elles avaient pu provenir de pays différents et ne se ressembler en rien, à l'exception du nom, bien qu'elles pussent avoir contenu exactement les mêmes proportions d'eau, de résines et de gutta pure.

La lecture des résultats des expériences de M. Lagarde induit notre confrère à formuler la plainte que „l'usine A serait favorisée au détriment de l'usine B, parce qu'elle obtient, pour une composition donnée de sa gutta-percha, seulement la moitié de l'isolement.“ Dans les conditions données, un pareil raisonnement n'est qu'une *reductio ad absurdum*, attendu que si les deux usines pouvaient travailler leurs gutta-percha de manière à les maintenir dans les limites prescrites pour l'isolement, les raisons qui feraient préférer le produit d'une des usines à celui de l'autre ne seraient certainement pas celles que suppose la *Review*, et nous maintenons que les conclusions de M. Lagarde ne comportent en aucune manière une interprétation aussi ridicule que celle que suggère notre confrère.

La *Review* s'attaque ensuite à deux exemples donnés par M. Lagarde qui montrent que l'eau contenue dans la gutta-percha facilite la transformation de cette substance en résines, qu'elle soit conservée dans l'eau ou dans l'air. Elle dit à ce sujet „s'il y a un fait qui soit généralement admis, c'est que la gutta-percha est absolument inaltérable dans l'eau.“ Pour être juste envers M. Lagarde, il aurait pourtant fallu expliquer qu'il avait fait cette expérience particulière pour déterminer les effets qu'exercent, avec le temps, les diverses proportions sur la gutta-percha et qu'il avait trouvé que plus la portion d'eau que contient à l'o-

rigine la gutta-percha est grande, plus la proportion de résines s'accroît, avec une diminution correspondante, avec le temps, de la gutta pure. M. Lagarde paraît considérer ces résultats seulement comme une recommandation de limiter la quantité d'eau que doit contenir la gutta-percha qui sert à l'isolement d'un câble.

On nous dit que „l'application de la loi de M. Lagarde entraînerait le rejet d'une gutta-percha utilisable, tandis que les usines pourraient travailler des gutta-percha de mauvaise qualité de manière à ce qu'elles répondent aux conditions fixées pour la réception des câbles. Il nous semble qu'en observant les précautions suggérées par M. Lagarde, on arriverait à éliminer les imperfections que l'on ne trouve aujourd'hui que trop souvent dans la gutta-percha; au lieu d'exclure du marché la bonne gutta-percha, l'application de ces restrictions ferait rejeter les gommés de qualité inférieure contenant beaucoup de résines ou obligerait, éventuellement les usines, à les travailler de manière à en faire disparaître ou réduire la quantité de leurs parties impropres.

Notre collègue préconise les méthodes anglaises et invoque leur application pendant la longue période de quarante années pour montrer combien les essais d'innovation que l'on fait en France sont inconsiderés et dirigés dans une fausse direction. Si l'idée qu'entretient notre confrère au sujet de ce qui s'est pratiqué en Angleterre depuis quarante ans était exacte, son système d'argumentation nous amènerait à croire qu'il approuve une politique d'inactivité et d'indifférence pour le progrès. Mais, ce qui nous paraît inconcevable, c'est qu'il n'a pas remarqué le fait que les ingénieurs anglais dont il recommande l'exemple à nos voisins, ont actuellement suivi le système inauguré depuis plusieurs années par les Français, en adoptant une des suggestions faites par M. Lagarde, et précisément l'une de ces „lois“ que la *Review* condamne avec tant de véhémence; notre confrère ne peut certainement pas ignorer absolument le fait que tous, ou presque tous, les cahiers des charges des adjudications faites en Angleterre pour la fourniture de câbles sous-marins contiennent une clause stipulant non seulement le minimum mais aussi le maximum de résistance d'isolement. Cette „loi“ est loin d'être nuisible, comme le prétend notre confrère, puisqu'aucun motif n'a encore été invoqué jusqu'ici pour son abrogation, et, au contraire, il existe maintenant une forte tendance à rétrécir encore plus les limites entre le minimum et le maximum d'isolement.

Ce n'est pas seulement sous ce rapport que les Français nous ont devancés, car il faut bien recon-

naître qu'ils nous donnent en matière d'investigation scientifique un exemple que l'on ferait bien de suivre. La gutta-percha a fait chez eux depuis longtemps l'objet de recherches expérimentales, et leur Administration a encouragé de différentes manières les études que ces fonctionnaires font dans ce sens. Peut-être sommes-nous plus pratiques, peut-être possédons-nous à un plus haut degré l'aptitude de faire immédiatement un usage industriel et commercial de nos découvertes; mais il est juste que nous reconnaissons les mérites particuliers de nos voisins, et bien que ses déductions ne soient pas toutes exactes, il est incontestable que M. Lagarde a travaillé dans la bonne voie et tous ceux qui ont étudié les pages des *Annales télégraphiques* auront la conviction qu'il est un observateur de talent et consciencieux.

Pour terminer, nous exprimerons encore notre surprise qu'un journal qui s'est fait remarquer, parmi toute la presse électro-technique, par l'attention toute particulière qu'il a constamment vouée à la question des câbles sous-marins se soit fait le champion d'une doctrine si contraire, à notre avis, au progrès de la méthode de traitement d'un produit qui devient de plus en plus difficile à travailler, et qui nécessite par conséquent toujours plus d'attention et de précautions. Ainsi que nous l'avons déjà dit, les fabricants envisagent peut-être la question à un autre point de vue, et il est concevable qu'ils élèvent des objections contre des stipulations dont l'accomplissement exigerait une plus grande vigilance, de plus fortes dépenses ainsi qu'une meilleure connaissance de la matière première servant à la fabrication de leurs produits.

Correspondance.

Les télégrammes à petite vitesse.

La Haye, le 1^{er} Juin 1891.

Monsieur le Directeur,

Jusqu'ici je considérais comme un sérieux inconvénient de la réunion du service des postes et des télégraphes que, dans les bureaux gérés par un seul employé, il peut se présenter des cas, où l'une ou l'autre des branches doit rester en souffrance. Ainsi, par exemple, lorsqu'il y a un télégramme à manipuler juste au moment où l'on ne peut faire retarder la besogne postale, sans encourir le risque de manquer la correspondance. On n'a pas, en effet, le loisir de laisser attendre le postillon; la malle du courrier doit être fermée

à son temps. Mais, au dire de certaines personnes, la situation serait bien plus grave; l'encombrement des occupations dans bon nombre de bureaux mixtes à deux, voire même à trois fonctionnaires, à de fréquents moments de la journée, serait tel qu'un accroissement quelque peu notable du nombre de télégrammes ne semblerait guère désirable.

Voilà donc, d'après ces observateurs, la combinaison des deux services engendrant des entraves au développement des correspondances! Mais la suggestion, vraisemblablement, est exagérée ou, si le fâcheux état de choses indiqué se présentait effectivement, il doit sans peine pouvoir y être remédié. Sans cela, au lieu de réunir les télégraphes avec les postes, mieux aurait valu les faire garder leur individualité respective et conserver un domaine distinct. Car les bénéfices réalisés par leur fusion sur les frais de gestion des bureaux — et ce boni n'est-il pas le seul objet que l'on ait eu en vue par la combinaison? — ne suffiraient point à balancer les désavantages qui résulteraient de l'arrêt du mouvement télégraphique, cette immobilité devant porter atteinte à de très nombreux intérêts et priver le pays entier d'une masse de précieux services.

Si la réunion des deux Administrations devait aboutir à arrêter la télégraphie dans sa marche ascensionnelle et l'empêcher d'accomplir son œuvre de civilisation et de progrès, la mesure, à mon humble avis, serait condamnée sans appel.

L'observation dont il s'agit a été lancée en vue de faire ressortir que si, comme je crois l'avoir démontré, le matériel dont on dispose pouvait suffire à l'écoulement d'une nouvelle affluence de correspondances, celle-ci nécessiterait à bref délai une augmentation du nombre de fonctionnaires dans une plus forte proportion que je ne me l'imagine en proposant l'admission de trois catégories de télégrammes. Les auteurs de l'assertion, pourtant, n'oseraient affirmer que la télégraphie a déjà atteint son plein développement. Eux-mêmes, également, entrevoient la perspective que, tôt ou tard, l'accroissement du trafic leur fera juger le moment venu pour motiver un élargissement du cadre du personnel. S'il en est ainsi, pourquoi, à l'heure présente, négliger une réforme *qui ne fait que hâter ce terme*, en aidant à vulgariser la correspondance électrique et à la mettre plus vite en harmonie avec les besoins du pays?

Il se pourrait, et c'est ce que je crains, que l'on se sentît arrêté par l'appréhension que les dépenses, par suite de l'augmentation du nombre de préposés, auquel conduirait un accroissement du mouvement, excéderaient le surplus des recettes, et qu'on jugeât opportun d'ajourner aussi longtemps que possible cette époque défavorable. Si tel est le cas, je puis hardi-

ment conseiller de bannir toute crainte à ce sujet: l'admission éventuelle de télégrammes à petite vitesse ne ferait entrer aucun péril en la demeure, la transmission de ces correspondances peu pressées pouvant s'effectuer aux moments où les occupations postales, qui ne supporteraient pas de délai, le permettraient. Par conséquent, l'introduction du système préconisé n'entraînerait, dans les premiers temps du moins, aucune extension de main-d'œuvre, sauf peut-être dans les bureaux de dépôt, et les frais occasionnés par un renfort du personnel de ces bureaux seraient largement couverts par les produits des télégrammes à bon marché. Et lorsqu'un jour l'accroissement des correspondances atteindrait un chiffre qui réclamerait une multiplication des moyens de transmission générale, eh bien! ce serait l'avènement d'une situation que déjà, ailleurs, j'ai qualifiée comme étant l'âge d'or pour l'industrie télégraphique dans les conditions actuelles de la mécanique, pareil état de choses mettant le Gouvernement en mesure de procurer du travail à un plus grand nombre d'employés, tout en favorisant les intérêts financiers du budget.

Comme je crois utile de ne pas passer sous silence la nouvelle attaque dont la réforme proposée vient d'être l'objet, je serais bien reconnaissant de voir paraître la présente note dans les colonnes du Journal.

Veillez agréer, Monsieur le Directeur, l'expression des sentiments de la haute considération de votre très obéissant serviteur,

P. G. H. LINCKENS.

Nécrologie.

A. E. Becquerel.

La science française vient de perdre un de ses représentants les plus éminents, M. A. E. Becquerel, dont le père s'était déjà acquis une notoriété européenne en créant l'électro-chimie.

Professeur au Muséum d'histoire naturelle de Paris, au Conservatoire des Arts et Métiers et à l'Institut agronomique de France, M. Becquerel s'était particulièrement voué aux études relatives à l'électricité, au magnétisme et aux applications de ces sciences à la chimie, aux sciences physiques et naturelles et aux arts.

E. A. Massmann.

La Société des ingénieurs électriciens et l'Administration allemande viennent d'éprouver une perte douloureuse par la mort subite de M. E. A. Massmann, Conseiller supérieur intime des postes et électricien

distingué. M. Massmann qui était président du comité technique de la Société des ingénieurs et membre du jury de l'Exposition électro-technique de Francfort s./M., avait pris une part considérable à la construction du grand réseau télégraphique souterrain de l'Allemagne et présidait aux travaux du bureau des ingénieurs de l'Administration. Professeur à l'école des postes et des télégraphes, chef du service de l'imprimerie impériale, membre de l'Institut physico-technique de l'Empire, M. Massmann était un savant infatigable et son décès prématuré cause de grands regrets à tous ceux qui ont été en rapports avec lui.

Brooks.

M. Brooks, dont le nom est attaché au système d'isolement des conducteurs dans les câbles au moyen de l'huile, est mort récemment à Philadelphie. Dès l'âge de 20 ans, en 1840, il avait été nommé maître des mathématiques à l'École de la marine des États-Unis, mais à partir de 1845, il s'est occupé exclusivement de travaux relatifs à la télégraphie. Il construisit aux États-Unis et plus tard au Mexique les premières lignes télégraphiques. C'est lui aussi qui a établi, en 1847, le premier translateur. En 1850 il a été chargé par le Tribunal des États-Unis d'une expertise importante concernant les appareils Morse et Bain et le rapport volumineux qu'il présenta à l'occasion de ce procès est aujourd'hui encore cité dans les ouvrages concernant les télégraphes comme une étude très approfondie en cette matière. M. Brooks a été très longtemps attaché à la Compagnie Western Union, mais depuis plus de 20 ans il ne s'occupait plus que de ses inventions personnelles et notamment des systèmes d'isolement de câbles que nous avons déjà cités.

Wilhelm Weber.

Le grand savant et électricien, M. le Professeur Wilhelm Weber, est décédé le 24 Juin dernier à Göttingue, à l'âge de 87 ans. C'est lui qui a construit, en 1834, le premier télégraphe réellement pratique. Il s'est, plus tard, rendu particulièrement célèbre par son ouvrage classique sur les mesures électrodynamiques „Die elektrodynamischen Massbestimmungen.“ Ce travail a servi de point de départ à toutes les recherches faites depuis lors dans le domaine scientifique de l'électricité et il forme la base de notre système d'unités électromagnétiques. M. le Professeur Weber comptera toujours parmi les plus grandes célébrités de la science électrique.

Sommaire bibliographique.

Publications indépendantes.

Emile Piérard. La téléphonie le long des chemins de fer vicinaux belges. Liège, imprimerie Gustave Thiérart, quai de la Batte 5, 1891.

Emile Piérard. Description du poste téléphonique usuellement employé en Belgique. Extrait du Bulletin de l'Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liège, 1891.

Auguste Bonel. Guide pratique de télégraphie sous-marine. Paris, librairie centrale des sciences, 1891. Prix fr. 3,50.

Publications périodiques en langue française.

Bulletin de la Société belge d'électriciens, tome VIII.

N° 6. — Conférence publique sur l'éclairage électrique, par M. Wybauw. — Note sur la situation actuelle de l'éclairage électrique en Belgique. — Chronique de l'électricité.

Bulletin de l'Association des Ingénieurs-électriciens sortis de l'Institut électro-technique Montefiore, tome 2.

Nos 5 et 6. — *Bayet.* Comparaison entre l'air comprimé et l'électricité comme agent de transport de force à distance. — *Henrard.* Note sur le secteur Victor Popp, à Paris. — *Cruciani.* Note sur un procédé graphique pour le calcul des enroulements de dynamos. — *Roosen.* L'inductance et son unité proposée, le Henry. — *Colard.* La construction des étalons de résistance électrique, par le Dr. Feusner. — *Colard.* Alliages métalliques pour résistances électriques, par le Dr. Feusner et le Dr. Lindeck. — *Colard.* Un nouvel appareil pour la mesure des courants continus ou alternatifs; le téléphone optique de M. Max Wien. — *Dawson.* Quelques points sur le calcul des chemins de fer électriques, par Günther. — Que doit être un ingénieur électricien, par M. Crocker.

Comptes-rendus de l'Académie des sciences, tome CXII.

N° 22. — *F. de Lalande.* Nouveaux modèles de pile à oxyde de cuivre.

N° 23. — *E. Bouty.* Propriétés diélectriques du mica à haute température. — *P. Germain.* Application du principe de la transmission des pressions aux transmetteurs téléphoniques à grande distance.

N° 24. — *G. et L. Richard.* Sur un avertisseur électrique permettant de constater dans un courant gazeux de très faibles variations de pression.

N° 25. — *E. Mercadier.* Sur un récepteur téléphonique de dimensions et de poids réduits dit bi-téléphone. — *E. L. Trouvelot.* Phénomène lumineux extraordinaire observé sur le soleil. — *V. Bjerknes.* De l'amortissement des oscillations hertziennes. — *C. Limb.* Sur l'électrolyse du chlorure de barium pur ou mélangé de chlorure de sodium.

Annales télégraphiques, 3^e série, tome XVIII, année 1891.

Mai-Juin. — Système de télégraphie multiplex de M. E. Mercadier. — *Mandroux.* Commutateur téléphonique central sectionné. — *E. Brylinski.* Note sur le télémetre électrique de M. Fiske. — Nouvelle méthode pour améliorer le rendement des lignes télégraphiques à grande distance. — *E. Brylinski.* Note sur une ligne souterraine en conduite de ciment.

La lumière électrique, tome XL.

N° 23. — *J. Anizan.* Lignes artificielles de MM. de Branville et Anizan. — *G. Richard.* Applications mécaniques de l'élec-

tricité. — *Maurice Hutin et Maurice Leblanc*. Etude sur les courants alternatifs et leur application au transport de la force. — *P. F. Mottelay*. Histoire chronologique de l'électricité, du galvanisme, du magnétisme et du télégraphe. L'induction (leçon professée au Conservatoire des Arts et Métiers par Ed. Becquerel).

N° 24. — *Frank Géraldy*. L'éclairage électrique à Paris. — *Edouard Branly*. Variations de conductibilité sous diverses influences. — *G. Richard*. Les phonographes. — *A. Palaz*. Comparaisons des circuits magnétiques fermés et ouverts dans les transformateurs à courants alternatifs, d'après M. Evershed.

N° 25. — *L. de Villy*. Appareil pour le dépouillement mécanique des fiches de recensement. — *A. Minet*. L'électricité et la richesse minérale en 1889. — *G. Richard*. Détails des machines dynamo. — *A. Palaz*. Comparaison des circuits magnétiques fermés et ouverts dans les transformateurs à courants alternatifs. — *P. Le Goaziou*. Scrutateur électrique instantané.

N° 26. — *L. Palmieri*. Nouveau rhéomètre pour l'étude des courants telluriques. — *Frank Géraldy*. L'éclairage électrique à Paris. — *P. H. Ledebœr*. Sur la distribution de l'énergie par courants alternatifs. — *G. Richard*. Les régulateurs électriques. — *P. F. Mottelay*. Histoire chronologique de l'électricité, du galvanisme, du magnétisme et du télégraphe. — Les dernières leçons professées par Edmond Becquerel au Conservatoire des Arts et Métiers: le téléphone, W. de Fonvielle.

L'Electricien, Revue internationale de l'électricité et de ses applications, 2^e série, tome I.

N° 23. — Les appareils électromagnétiques en téléphonie, par *L. Montillot*. — Interrupteur „Paiste“ à rupture brusque, par *A. Michaut*. — Notes pratiques à l'usage des électriciens amateurs: Comment on construit une sonnerie trembleuse (suite et fin). — Sur la mesure de la force développée par un courant quelconque dans un circuit quelconque, par *W. E. Ayrton* et *W. E. Sumpner*. — Sur la galvano-hystérésis, par *S. P. Thompson*. — Conduite souterraine pour tramways électriques. — Sur une propriété des shunts magnétiques, par *S. P. Thompson*. — Nouvelle lampe à arc Thomson et Rice. — La conduite des accumulateurs. — Traitement électrolytique du vin aigri par l'hydrogène à l'état naissant. — Procédé Marx pour l'emmagasinement de l'énergie électrique.

N° 24. — Le télégraphe imprimeur multiple J. Munier, par *J.-A. Montpellier*. — Le trieur magnétique Vavin, par *Julien Lefèvre*. — Le compteur de tours système Rédier. — Notes pratiques à l'usage des électriciens amateurs: Lampe à arc facile à construire soi-même. — Recherches de thermo-électricité, par *Chassigny* et *Abraham*. — Electrolyse par fusion ignée des sels de bore et de silicium, par *A. Minet*. — L'exposition internationale d'électricité de Francfort-sur-Mein, par *O. von Miller*.

N° 25. — Nouveaux modèles de la pile à oxyde de cuivre de M. F. de Lalande, par *J.-A. Montpellier*. — Chemin de fer électrique, système J. J. Hellmann. — L'onduleur Solignac, par *Julien Lefèvre*. — Résultat des observations magnétiques effectuées dans le bassin de Paris de 1888 à 1890, par *M. Mourreaux*. — L'arc électrique et son emploi dans l'éclairage, par *M. Elihu Thomson*.

N° 26. — Les balais en charbon pour dynamos et moteurs, par *J.-A. Montpellier*. — La sténotélégraphie, par *Julien Lefèvre*. — Propriétés diélectriques du mica à haute température, par *E. Bouty*. — Expériences effectuées au Laboratoire central d'électricité sur la pile de Méritens. — Production de fantômes électrostatiques, par *E. Hospitalier*. — Nécrologie: Alexandre-Edmond Becquerel.

Le Monde de la Science et de l'Industrie, XIV^e année.

N° 6. — Les feuilles de caoutchouc scié. — *A. Berthier*. La fabrication des lampes à incandescence. — Préparation de la céruse par l'électrolyse.

Electricité, 15^e volume.

N° 23. — Compteur Hartmann et Braun. — Trieur électromagnétique multiple de Ferraris. — *E. Branly*. Variations de conductibilité sous diverses influences électriques.

N° 24. — Les lampes à arc. — Accumulateurs Schoop. — Les applications du transport électrique de la force.

N° 25. — Sur l'emploi de l'huile comme isolant pour les hauts potentiels. — Accumulateurs Roberts. — Voltmètre Higgins. — Lignes artificielles de MM. de Branville et Anizan.

N° 26. — Compteur Kœchlin. — L'éclairage électrique à Paris. — Nouveau modèle de la pile à oxyde de cuivre, par M. F. de Lalande.

L'Ingénieur-Conseil, 13^e année.

N° 36. — L'éclairage électrique à Hampstead.

N° 37. — Les moteurs électriques de la Société „Deutsche Electricitäts-Werke“ à Aix-la-Chapelle.

N° 38. — Machines électriques construites par l'usine électrotechnique de la maison Guzzi, Ravizza et Cie, ingénieurs à Milan.

N° 39. — L'éclairage électrique des nouveaux bâtiments de la police métropolitaine à Londres.

Moniteur industriel, 18^e année, vol. XVIII.

N° 23. — Les usages du phonographe.

N° 24. — Poste téléphonique portatif pour accidents de mines.

N° 25. — La gutta-percha et l'isolement électrique des câbles. — Blanchiment électro-chimique. — Torpilles aériennes. — Le téléphone à bord des navires. — L'électrophotopore.

N° 26. — Moyen d'empêcher les explosions provoquées par les poussières charbonneuses dans les mines.

Bulletin de l'électricité, 5^e année.

N° 23. — Les téléphones en France. — Scrutateur électrique instantané. — Eclairage électrique de Nantes.

N° 24. — La Compagnie française du télégraphe de Paris à New-York. — Nouveaux câbles télégraphiques. — La Société de l'air comprimé et les capitalistes allemands.

N° 25. — L'éclairage électrique au cercle de l'Union artistique. — Société générale des téléphones.

N° 26. — L'électrolyse industrielle de l'eau, par M. le Commandant Renard.

Bulletin international de l'électricité, 11^e année.

N° 23. — L'éclairage électrique des trains. — De l'application de l'électricité à l'affinage du cuivre.

N° 24. — L'éclairage électrique à la campagne. — De l'application de l'électricité à l'affinage du cuivre.

N° 25. — Comment l'électricité se développe aux Etats-Unis. — De l'application de l'électricité à l'affinage du cuivre.

N° 26. — L'éclairage électrique à Vitry-le-François. — Les moteurs électriques et leur avenir.

Bulletin des téléphones, 3^e année, nouvelle série.

N° 9. — Les progrès de la téléphonie. — Le développement de la téléphonie en Suisse.

Revue technique des inventions modernes, 3^e année.

N° 5. — Acidimètre électrique, système R. et A. Colette. — Horloges électriques. — Téléphones et sonneries.

Journal des transports, XIV^e année.

N^o 23. — Le rapport Boudenoot sur la Convention internationale de Berne.

N^o 24. — Les voies de navigation intérieure en Suède.

N^o 25. — Suisse: réduction des tarifs des voyageurs.

N^o 26. — Eclairage électrique de la gare Montparnasse.

Revue administrative, 9^e année.

N^{os} 23 à 26. — Postes et télégraphes.

Publications périodiques en langue anglaise.*The Electrician, vol. XXVII.*

N^o 681. — Magnetism in Iron and other Metals: *Prof. J. A. Ewing*. — On Alternate Current Theory: *W. E. Sumpner*. — The Frankfort Electrical Exhibition. — Experiments with Alternating Currents of High Frequency. — Meetings of Scientific Societies. — Electric Supply from Central Stations. — Obituary. David Brooks. — Electric and Magnetic Theories: *S. P. Thompson*. — Electrical Instrument Making for Students. — On some Points connected with Mains for Electric Lighting: *W. H. Preece*. — Opening of the Notting Hill Company's Central Station. — A Photographic Study of the Electric Arc: *Edward L. Nichols*.

N^o 682. — Magnetism in Iron and other Metals: *Prof. J. A. Ewing*. — On the Energy capable of being Stored in the matter of Space or Ether: *S. Tolver Preston*. — On the Speed of Propagation of Electric Waves in Insulating Fluids: *L. Arons and H. Rubens*. — Meetings of Scientific Societies. — The Scientific Societies. — Reviews. — Electric and Magnetic Theories: *S. P. Thompson*. — Experiments on Foucault Currents, &c., in Dynamos: *R. H. Housman*. — Chimneys and Flues. — The Chemistry of a Secondary Cell—A Retrospect: *G. H. Robertson*. — The Lalande Battery. — Analysis of the Temperature Co-efficient of a Battery: *Prof. H. S. Carhart*. — The Silvertown Portable Testing Set. — Certain Peculiarities in the Behaviour of a Galvanometer when used with the Thermopile: *Ernest Merrit*. — Electric Lighting at Glasgow.

N^o 683. — Magnetism in Iron and other Metals: *Prof. J. A. Ewing*. — Standard Cells. — Mavor and Coulson's Method of Concentric Wiring. — Electric Communication with Lighthouses. — Meetings of Scientific Societies. — The Faraday Centenary. — Telegraphic Communication with Lighthouses. — Electric and Magnetic Theories: *John T. Sprague*. — Professor Perry's Electric Supply Meter. — The Electrical Manufacture of Phosphorus. — The Caustic Soda and Chlorine Syndicate. — The Faraday Centenary. — A Study of the Planté Lead-Sulphuric Acid-Lead Peroxide Cell from a Chemical Standpoint: *G. H. Robertson and H. E. Armstrong*. — On Electrical Evaporation: *Wm. Crookes*.

N^o 684. — The Historical Development of the Induction Coil and Transformer: *Dr. J. A. Fleming*. — The Electro-Magnet in Eye Surgery: *S. P. Thompson*. — Physical Society. — A clock for pointing out the Direction of the Earth's Orbital Motion in the Ether. Illustrated. — The Edison Lamp Patents. — Electric and Magnetic Theories: *John T. Sprague*. — The Frankfort Exhibition. — Electrical Instrument Making. — Variation of Conductivity under Electrical Influence: *E. Branly*. — High-Tension Experiments. — The Practical Aspects of Electric Welding. *F. A. C. Perrine*. — London Chamber of Commerce Meeting of the Committee of the Electrical Trades' Section.

The Electrical Engineer (Londres), vol. VII, nouvelle série.

N^o 22. — The Royal Naval Exhibition. — The Electric Tramway at Buda-Pesth. — Willoughby Smith's Monograph. — A

New Use for the Electric Light. — Barnsley. — The Electrical Transmission and Conversion of Energy for Mining Operations. — Institution of Electrical Engineers. — Some Researches in Electromagnetic Induction. — On Some Effect of Alternating-Current Flow in Circuits having Capacity and Self-Induction. — Institution of Civil Engineers. — Report on Barnsley Lighting.

N^o 23. — Opening of the Notting Hill Electric Lighting Station. — Tesla's Experiments with Alternating Currents of High Frequency. — The Late David Brooks. — Bath. — The Utilisation of Water Power. — Edison's Latest. — The Waddell-Entz Alkaline Storage Battery System. — The Electrical Transmission and Conversion of Energy for Mining Operations. — On Some Effects of Alternating-Current Flow in Circuits having Capacity and Self-Induction. — A Simple Voltaic Battery. — Factory Lighting. — Voltmeter and Controlling Apparatus.

N^o 24. — Electric Traction. — The Collier Audible Telephone. — The Central London Electric Railway. — Barnet. — Oil Engines. — A few Calculations on Electrical Shocks from Contact with High-Pressure Conductors. — Distribution of Power by Alternating Currents.

N^o 25. — Underground Mains. IV. — On Electrical Evaporation. — Faraday Centenary. — Glasgow. — City and South London. — Communication with Lightships. — Correspondence. — The Use of Mathematics. — Glasgow Corporation Electric Lighting. — Armature Reaction in Constant Current Dynamos. — Jennings and Brewer's Reservoir Level Indicator.

N^o 26. — Reminiscences of the First Atlantic Cable. — Electric Traction. — Armature Reaction in Constant Current Dynamos. — Electrical Storage Batteries. — American Statistics. — London without Omnibuses. — Cambridge. — Enlightening the Oriental. — Electrical Subways. — How Tellee Chinee Far Speakee. — On Some Effects of Alternating-Current Flow in Circuits having Capacity and Self-Induction. — Institution of Electrical Engineers. — Glasgow Electric Lighting.

The Electrical Engineer (New-York), vol. XI.

N^o 159. — A Visit to the Crocker-Wheeler Motor Company's Factory. — A New Method of Measuring Insulation Resistance: *G. W. Patterson*. — Submarine Cables in Shallow Waters—What They Have to Put Up With: *H. L. Webb*. — New Station of the Clinton Gas Light Co, Clinton Mass: *A. C. Shaw*. — Reduction of Platinum in the Edison Incandescent Lamp. — A Suggestion in Arc Lighting: *Prof. C. H. Henderson*. — Zipernowsky's Electric Heater. — Nalder's High Resistance Galvanometer. — Sargent's Electric Steam Engine Indicator. — A New Form of Standard Cell: *Carl Hering*. — Central Station Management and Finance: *H. A. Foster*. — Chlorine in Hydrochloric Bichromate Batteries: *Chas. J. Reed*. — The New Meston Alternating Current Fan Motor. — The New Western Union Headquarters at St. Louis: *R. J. Hewett*. — Notes on the Design of Multipolar Dynamos: *W. B. Esson*. — Bathurst's Cross Over Blocks.

N^o 160. — The Jenks Potential Protector. — Simple Rules for Memorizing Electric and Magnetic Action: *S. T. Moreland*. — Rain, Clouds and Lightning: *Otis K. Stuart*. — A Photographic Study of the Electric Arc, Based upon Experiments made by Mr. J. C. McMynn: *Prof. Edward L. Nichols*. — The Perfection of Stationary Electric Motors: *Francis B. Crocker*. — Tesla's Experiments with alternating Currents of High Frequency. — The Practical Aspects of Electric Welding: *Frederic A. C. Perrine*. — A Study of an open Coil Arc Dynamo: *Milton E. Thompson*. — An Alternate Current Potentiometer: *George S. Moler*. — A New Graphical Method of Calculating Leads for

Wiring: *Carl Hering*. — Considerations Which Should Govern the Selection of a Rapid Transit System: *Frank J. Sprague*. — Shall „Aluminium“ be „Alium“?: *Oberlin Smith*. — The New England Portelectric Company's System of Transportation. — The Electric Club's Reception to the Institute. — Small Edison Slow Speed Motors (1891 Type). — Annual Meeting of the American Institute of Electrical Engineers. — The New Westinghouse Fan Motor.

N° 161. — The Writing Telegraph. — Electrical Engineers: *Albert Schmid*. — Lead Covering for Electrical Conductors: *J. D. Bishop*. — On the Measurement of Powerful Currents with a Mirror-Galvanometer: *A. Oberbeck*. — Central Station Management and Finance: *H. A. Foster*. — Standard Cells: *Prof. H. S. Carhart*. — Deming's Automatic Safety Electric System for Railways: *Edward P. Thompson*. — Elementary Geometrical Theory of the Alternate Current Transformer: *Chas. Steinmetz*. — Holmes' Train Lighting Dynamo. — Cataphoric Medication. — Incandescent Lamp Economy: *W. D. Weaver*, *U. S. N.* — The Future of the Aluminum Problem from the Chemical Standpoint: *Dr. Wm. H. Wahl*. — Report of the New York Rapid Transit Commission in Favor of the Underground Electric Road. — Electric Meters: *Geo. W. Walker*. — Andrews' System of Concentric Wiring. — The Westinghouse Multipolar Railway Generator.

N° 162. — Electric Light in Australia: *A. C. F. Webb*. — Electric Mining at Brownsville, Pa: *A. E. Braddell*. — Dobbie's Gearless Electric Locomotive: *R. S. Dobbie*. — Central Station Management and Finance: *H. A. Foster*. — Elementary Geometrical Theory of the Alternate Current Transformer: *Chas. Steinmetz*. — A Method for Determining Temperature Coefficients of German Silver Wires: *Samuel Sheldon and Douglass Burnett*. — Quackenboss' Conduit Electric Railway System. — Some Experiments on the Electric Discharge in Vacuum Tubes: *Prof. J. J. Thomson*. — Some Experiments on the Velocities of the Ions: *W. C. D. Whetham*. — A Thomson-Van Depoele Mine Hoist in the West. — Opening of the Frankfort Exhibition.

N° 163. — Pinolet's Annunciator System. — The Richmond and South Side Electric Railway: *A. Langstaff Johnston*. — Elementary Geometrical Theory of the Alternate Current Transformer: *Chas. Steinmetz*. — Central Station Management and Finance: *H. A. Foster*. — The Phonograph in Business: *F. R. Colvin*. — The Thomson Recording Wattmeter. — The Protection of Buildings from Lightning: *C. J. Hubbell*. — The Tomlinson Sub-Station Regulator. — Electric Forging: *Otis K. Stuart*. — The Edison General Electric Co.'s Coal Cutter.

The Telegraphic Journal and Electrical Review, vol. XXVIII.

N° 706. — Electro-culture. — Balata Gum. — Deductions and Experiments on Rotary Currents. — Peculiarities in the Behaviour of a Galvanometer when used with the Thermopile. — Electrical Safety Apparatus for Mine Cages. — *Franklin L. Pope*. Report on the Electrical Transportation System of the New-England Portelectric Co. — The French Telephon Suscribers and the State.

N° 707. — Electricity in Mining Operations. — Annual Conference of Telegraph Clerks. — The Modern Oracle. — The Crisis of the Popp Companies. — *Dr. G. Gore*. Some Relations of Electromotive force to Atomic Weight, Chemical Heat, etc. — *M. Tauner*. Electroplating the Dead. — The Cost of a 16 Candle-Power Lamp-Hour. — *A. Reckenzaun*. Facts and Figures anent Electric Traction. — *Ch. M. Hall*. The Properties of Aluminium. — *A. E. Kennelly*. Experiments on the Ratio of Electro-

static to Electro-Magnetic inductive Disturbance between Neighbouring Telephone Circuits. — *C. Hering*. A New Form of Standard Cell. — *G. S. Moller*. An Alternate Current Potentiometer. — *G. W. Patterson*. A New Method of Measuring Insulation Resistance.

N° 708. — The Incandescent Lamp in the States. — *F. de Lalande*. New Models of the Oxide of Copper Battery. — *M. E. Thompson*. A Study of an Open Coil Arc Dynamo. — Telephony in Austria. — Researches on Thermo-Electricity. — *A. M. Tanner*. Alexander Bessolo, the Original Inventor of the Transmission of Force by Electricity, and of an Electric Railway with Overhead Conductor. — The First Experiments of the Electrical Railway with a Vertical Track. — *M. Frager's* Electrical Energy Meter. — The Faraday Centenary.

N° 709. — The Edison Lamp Suit in America. — Electric Railway Systems. — Notes on the Electrolytic Manufacture of Aluminium. — Telegraphs in the Field. — *John Hoskin*. A Rough-and-Ready Dynamometer for Small Motors. — *E. L. Nichols*. A Photographic Study of the Electric Arc, based upon Experiments made by Mr. J. C. Mc Mynn. — *W. H. Booth and F. B. Lea*. Rope Gear for Electric Light Work. — *A. M. Tanner*. Additional Facts Concerning the Transmission of Force by Electricity: An Electric Railway, as invented by Alexander Bessolo.

The Official Gazette of the United States Patent Office, vol. 55.

N° 4. — Safety connection for electric conductors: *R. H. Gould*. — Electric connection: *H. J. Brewer*. — Electric indicator: *J. L. Ricketts*. Regulator for dynamo electric machines: *F. Tischendærfer*. — Electric meter: *F. K. Irving*. — Electric motor: *R. Eickemeyer*. — Starting device for electric motors: *E. P. Sharp*. — Electric switch: *H. A. Chase*. — Electric switch: *H. T. Clark*. — Electric switch: *L. S. White*. — Making electrodes for secondary batteries: *H. H. Lloyd*. — Insulator: *Robert D. Haines*. — Telephone call-box: *F. Villiers Stead and J. R. Hedgman*.

N° 5. — Electric brake: *J. M. Payne*. — Electric conductor: *J. D. F. Andrews*. — Switch for Overhead Electric conductors: *J. Kuehnle*. — Pole for electric lines: *J. R. Fletcher*. — Dynamo electric machine: *L. N. P. Poland*. — Dynamo electric machine: *L. C. Rice*. — Electric meter: *E. W. Rice Jr.* — Electric motor: *E. M. G. Hewett*. — Electric motor: *W. E. Hyer*. — Electric Motor: *F. M. La Boiteau*. — Electric motor or dynamo electric machine: *W. F. Collins*. — Electric motor or dynamo electric machine: *S. S. Wheeler*. — Constructing field-magnets of electric motors: *S. S. Wheeler*. — Electric stop-motion: *C. A. Dayton*. — Underground electric-wire conduit: *H. B. Cobb*. — Fire-alarm telegraph apparatus: *J. W. Stover*. — Telegraph-repeater: *A. C. Booth*. — Ship's telegraphic apparatus: *W. Chadburn*. — Telephone receiver: *W. S. Corwin*.

N° 6. — Electric cable: *W. A. Conner*. — Fusible cut-out for electric connections: *W. E. Dow*. — Electric meter: *H. W. Miller*. — Electric motor: *D. J. Chisholm*. — Electric reciprocating engine: *C. J. Van Depoele*. — Electric wire conduit: *T. T. La Point, J. H. Flanagan and C. A. Thompson*. — Electric wire coupling: *A. M. Hunt*. — Electric wire suspender: *C. A. Lieb*. — Machine for covering electrical conductors with lead: *L. W. Tracy*. — Printing-telegraph: *E. Pope*.

Publications périodiques en langue allemande.

Archiv für Post und Telegraphie, année 1891.

N° 10. — Ueber die Bauart und den Betrieb der unterseeischen Telegraphenleitungen.

N° 11. — Fernsprechverbindung London-Paris.

Elektrotechnische Zeitschrift, XII^e année.

Nº 23. — *Nikola Tesla*. Erscheinungen bei Wechselströmen mit hoher Wechselzahl. — *Dr. J. Sahulka*. Messung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Stromimpulsen und elektrischen Wellen in langen Drähten. — *Dr. K. Feussner*. Kombinationschaltung elektrischer Widerstandssätze. — *C. Heim*. Zur Frage der Lebensdauer der Akkumulatoren. — *S. Evershed*. Der magnetische Stromkreis der Transformatoren.

Nº 24. — *Th. Stort*. Zur Geschichte der Kraftübertragung mittels rotirenden magnetischen Feldes. — *Dr. M. Corsepius*. Zur Anwendung von Wechselstromschleifringen bei Gleichstrommaschinen. — *F. Uppenborn*. Elektrizitätszählersystem Frager. — *H. Sesemann*. Elektrischer Wasserstandsanzeiger.

Nº 25. — *F. Weinhold*. Ueber Kohlenwiderstände für Bogenlampen. — *Dr. M. Corsepius*. Schaltungsweise für Akkumulatorenbetrieb. — *F. von Hefner-Alteneck*. Ueber das Verhalten von verunreinigtem Brennstoff in der Amylacetatlampe.

Elektrotechnische Rundschau, VIII^e année.

Nº 16. — *Prof. Dr. G. Krebs*. Der Drehstrom und der Drehstromtransformator. — *A. Elsass*. Ueber elektrische Wellen in offenen Strombahnen. — *Th. Schwartze*. Kritische Betrachtung der für die elektrischen und magnetischen Grösseneinheiten aufgestellten Dimensionsformeln. — Die A. E. G.-Glühlampe.

Nº 17. — Elektrische Strassenbahn mit direkter Stromzuführung. — *A. Elsass*. Ueber elektrische Wellen in offenen Strombahnen. — Die Verwertung von Wasserkraften zu electrischen Zwecken. — *Prof. Dr. G. Krebs*. Ein automatischer Lichtanzünder.

Nº 18. — Neuere Bogenlampen. — Elektrische Schiffe. — Elektrische Brief- und Paketbeförderung. — *Th. Schwartze*. Grundzüge einer mechanischen Theorie der Elektrizität und des Magnetismus. — *A. Elsass*. Ueber elektrische Wellen in offenen Strombahnen. — Die Verwertung von Wasserkraften zu electrischen Zwecken.

Der Electro-Techniker, 10^e année, vol. X.

Nº 1. — *H. W. Leonhard*. Ueber den öconomischen Betrieb von Glühlampen. — Der Zugstab in Verbindung mit dem electrischen Blocksystem. — Die Arbeiten der physikalisch-technischen Reichsanstalt. — *Dr. O. Lodge*. Ueber den sogenannten Ferranti-Effect. — Electriche Beleuchtung von Dechenhöhle. — Die electriche Beleuchtung und das Capital. — *O. Sack*. Aufklärungen über das abgeänderte deutsche Patentgesetz. — Fortschritte der electriche Beleuchtung.

Nº 2. — *A. v. Waltenhofen*. Die Fortschritte der Electro-technik. — *H. Pellat*. Electromagnetische und electrostatische Einheit. — Electriche Potential und electromotorische Kraft. — *W. Langdon*. Beleuchtung von Eisenbahnzügen. — Beheizung von Eisenbahnwagen mittelst Electricität. — Der Wechselstrom-Motor von Hutin und Leblanc. — Die neue electriche Lichtcentrale in Hannover. — Das galvanische Element Lahousse. — Fortschritte der electriche Beleuchtung.

Nº 3. — *Tesla*. Wechselstrom-Experimente. — *R. v. Picou*. Die Telephonlinie Paris-London. — Papierene Isolirung für Licht- und für Telephon-Leitungen. — *Renard*. Industrielle Electrolysis des Wassers. — Directer Telegraphenbetrieb zwischen Wien und London. — Die Globe-Compound Maschine für electriche Beleuchtung. — Neue electriche Abstimmungsmaschine. — *O. Sack*. Aufklärungen über das abgeänderte deutsche Patentgesetz.

Elektrotechnischer Anzeiger, VIII^e année.

Nº 42. — Dynamomaschinen-Anordnung zur electriche Zugbeleuchtung von Holmes. — Elektrische Bremsen für Eisen-

bahnzüge. — Die Verwendung des Gleichstromes an Stelle des Wechselstromes zum Betriebe von polarisirten elektrischen Apparaten, System Brohmeyer.

Nº 43. — Elektromotor für Strassenbahnen von Edison. — Sicherheitsverbindungen für electriche Leitungen. — Verbesserte Verkuppelung der Druckachse mit der Schwungradachse am Hughes-Apparat.

Nº 44. — Regulirungsvorrichtung für Transformatoren-Stationen. — Neue Verordnungen der Baupolizei. — Die Verwendung des Gleichstromes an Stelle des Wechselstromes zum Betriebe von polarisirten elektrischen Apparaten, System Brohmeyer. — Ueber die Verwendung des electriche Lichtes.

Nº 45. — Neue Dynamo von Howard. — Neue Verordnungen der Baupolizei. — Einrichtungen für electriche Strassenbahnen von Stewart. — Eine neue Metalllegirung, genannt Manganin.

Nº 46. — Scheibendynamo. System Desroziers. — Ueber die Verwendung des electriche Lichtes. — Der direkte telegraphische Betrieb zwischen Wien und London, mittelst des Hughes-Apparates. — Neue Wechselstrom-Maschine von Professor Elihu Thomson. — Einiges über die Theorie der Thermo-Elektrizität.

Publications périodiques en langue espagnole.*Revista de Telegrafos, XVI^e année.*

Nº 262. — Sección oficial. — Circulares. — Sección técnica. — Recapitulación de las doctrinas anteriores: *D. Felix Garay*. — La reparación del cable de Marsella en la costa de Barcelona: *D. S. Saavedra*. — Sección general. — Terminología científica. — La opinión de nuestros compañeros. — Miscelánea.

El telegrafista español, III^e année.

Nº 83. — Fotómetros. — Efectos de la fusión. — *R. Caro*. Conmutador para intermedias. — Telégrafo impresor múltiple por *J. Munier*.

Nº 85. — Robinas ó cajas de resistencias. — Nueva aplicación de la electricidad. — Proyecto de presupuestos para la isla de Cuba. — La Telegrafia actual, por *L. Montill'ot*. — Telegrafia doméstica.

Nº 86. — Robinas ó cajas de resistencias. — Opiniones sobre la fusión. — La Telegrafia actual.

El Telegrafo español, 1^{re} année.

Nº 14. — *M. Cailho*. Fenómenos de inducción electromagnética originados por las corrientes alternativas. — *M. P. Santano*. La compensación de los periodos variables de las corrientes en los sistemas dúplex. — La Exposición electrica de Frankfort.

Nº 15. — *M. Cailho*. Fenómenos de inducción electromagnética originados por las corrientes alternativas. — *A. S. Saavedra*. La reparación del cable de Marsella en la costa de Barcelona.

Revista telegrafica de Mexico, vol. III.

Nº 8. — Oficial. — Sobre el campo magnético y la auto-inducción. — El Reglamento de Telégrafos de la República de Bolivia. — Telégrafos del Estado. — Reglamento é Instrucción para el personal subalterno de Vigilancia y servicio de telégrafos de la Isla de Cuba. — Nueva organización del Gabinete. — El Dolce Farniente de los Telegrafistas.

Gaceta industrial y Ciencia eléctrica, 2^e série, XXVII^e année.

Nº 11. — Quincena científica: *R. Becerro de Bengoa*. — Neologismos magnéticos: *F. Chacón y Pery*. — La instalación

de alumbrado eléctrico en el palacio de „La Equitativa“: *Francisco Rojas y Rubio*. — Nuestros establecimientos científicos. Madrid. La Escuela especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Publications périodiques en langue italienne.

Giornale delle Comunicazioni, année 1891.

N° 5. — Esperienze sul contatore elettrico Aron: *Dott. Gino Antelba*. — Le dinamo in telegrafia: *E. Mirabelli*. — Sull'uso dell'ago astatico nei galvanometri: *Dott. G. Folgheraiter*. — Stato della telegrafia in Germania. — Varieta: Nuove sostanze isolanti. — Durata dei cavi sottomarini. — Azione dell'elettricità sui batterii. — L'elettricità nella preparazione degli esplosivi. — Cronaca: Guasto nel cavo di Massaua. — Nuovo palazzo per le poste ed i telegrafi in Marsiglia. — Concorso per ufficiali allievi telegrafici. — Forza motrice per gli apparati stampanti.

L'Elettricità, X^e année.

N° 23. — *E. Barni*. Esposizione internazionale di Elettricità a Francoforte sul Meno, 1891. — *R. Ferrini*. Ferrovia elettrica Lineff. — Il Palsifono, avvisatore cantante. — Rassegna elettrologica. — Esperienze di cromometallurgia.

N° 24. — La misura del rendimento industriale delle dinamo. — Fonoporo. — Tribuna dell'Elettricità. — Norme pratiche per la costruzione di apparecchi elettrici.

N° 25. — *E. Barni*. Esposizione internazionale di Elettricità a Francoforte sul Meno, 1891. — *Prof. A. Volta*. La prima scoperta d'elettromagnetismo in Italia. — Alcuni istrumenti della casa Hartmann e Braun. — Accumulatori e loro applicazioni. — Norme pratiche per la costruzione di apparecchi elettrici. — Due elettricisti della fine dell'ultimo secolo.

Publications périodiques en langue hollandaise.

Tijdschrift voor Posterijen en Telegraphie, 7^e année.

N° 11. — De optische telegraphen in Nederland. — De ontwikkeling der telephonie in Nederland. — Ontwerp van wet tot regeling van het Telegraafwezen in het Duitsche Rijk.

Nouvelles.

Mise en vigueur du Règlement et des tarifs télégraphiques de Paris. — Les modifications apportées au Règlement de service international et aux tarifs télégraphiques par la Conférence qui s'est tenue à Paris en 1890, sont entrés en vigueur au 1^{er} Juillet dernier, date fixée par la Conférence elle-même.

* * *

Taxe télégraphique entre la Suisse et la France. — Depuis le 1^{er} Juillet le tarif télégraphique entre la Suisse et la France se trouve réduit à 12¹/₂ centimes par mot, avec un minimum de taxe de 75 centimes par télégramme. Ce minimum équivaut à la taxe de 6 mots.

* * *

Indes néerlandaises. — La concession accordée par le Gouvernement néerlandais à la Compagnie „Eastern Extension Australasia and China telegraph“ à Londres, concernant les communications de l'île de Java avec

Singapore et l'Australie, vient d'être étendue à un nouveau câble qui sous peu sera posé entre Laboean-Deli (île de Sumatra) et Penang.

* * *

Cartes télégraphiques. — En annonçant dans notre dernier numéro qu'une nouvelle édition de la carte des communications télégraphiques du régime européen était en vente au Bureau international des Administrations télégraphiques au prix de 2 francs l'exemplaire, non compris les frais de port, nous avons évalué ces derniers à 25 centimes pour un exemplaire isolé. Mais nous avons constaté que cette somme ne suffit pas toujours pour l'affranchissement qui est ordinairement de 30 centimes et non de 25. C'est donc un mandat de poste de fr. 2,30 qu'il convient de joindre à toute demande concernant l'envoi d'un exemplaire de cette carte.

Le Bureau international vient de publier aussi une nouvelle édition de la Carte générale des grandes communications télégraphiques du monde en une feuille. Cette carte est en vente au prix de 30 centimes l'exemplaire, non compris les frais de port qui sont de 10 centimes par exemplaire isolé.

* * *

Actes de la Conférence de Paris. — L'édition officielle des Actes de la Conférence télégraphique internationale qui s'est tenue à Paris en 1890, vient d'être publiée à Berne, par les soins du Bureau international des Administrations télégraphiques. Ce volume de 748 pages in-4° est en vente moyennant 13 francs l'exemplaire pris au Bureau international à Berne, les frais d'emballage et d'envoi, qu'on ne peut évaluer à l'avance, étant en outre à la charge de l'acheteur.

* * *

M. Bécue, jusqu'à présent chef du service continental de la Commercial Cable Company, a été appelé aux fonctions de Représentant de cette Compagnie sur le continent européen.

* * *

Interruptions et rétablissements de lignes.

	Date de l'interruption.	Date du rétablissement.
Câbles Mollendo-Arica-Iquique	5 Mars 1891.	24 Juin 1891.
Câble Ceara-Pernambuco . . .	14 " "	Non encore rétabli.
Ligne Saigon-Bangkok . . .	25 Juin "	26 Juin 1891.
" " " . . .	27 " "	28 " "
" " " . . .	30 " "	30 " "
" " " . . .	2 Juillet 1891.	13 Juillet 1891.
" " " . . .	16 " "	20 " "
" " " . . .	22 " "	Non encore rétabli.
Lignes sibériennes . . .	25 Juin "	25 Juin 1891.
" " " . . .	11 Juillet "	12 Juillet "
" " " . . .	17 " "	18 " "
Câbles Cap St-Jacques-Thuan An-Haiphong . . .	28 Juin "	Non encore rétabli, mais service assuré par voie terrestre sans changement de taxe.
Câble Pernambuco-Bahia . . .	14 Juillet "	22 Juillet 1891.