

SYSTEME
DE
TÉLÉGRAPHIE ET DE TÉLÉPHONE SIMULTANÉES
PAR LES MEMES FILS



DE
F. VAN RYSSELBERGHE.

NOTICE

PAR
CHARLES MOURLON,

SECRETARE DE LA SOCIÉTÉ BELGE D'ÉLECTRICIENS,

Membre du Comité de l'électricité de l'Exposition universelle d'Anvers,
ancien Secrétaire du Comité belge du groupe (industrie-électricité) à l'Exposition
internationale et coloniale d'Amsterdam.



BRUXELLES

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

Rue de Louvain, 408.

1884

Depuis l'apparition du merveilleux appareil de Graham Bell on n'a pas eu à enregistrer d'invention qui, par son caractère pratique, soit appelée à rendre de plus grands services que la découverte du savant météorologiste de l'Observatoire royal de Bruxelles.

Dès les premières expériences faites par M. F. Van Rysselberghe la presse scientifique, tant en Belgique qu'à l'étranger, s'est occupée à différentes reprises de son invention.

Mais comme la science ne devait pas seule profiter de cette admirable invention et que celle-ci est entrée maintenant dans le domaine de la pratique en intéressant tout à la fois le commerce, l'industrie et la finance, il était opportun d'en donner une description qui s'adressât plutôt à la généralité du public qu'aux spécialistes en matière de télégraphie.

SYSTEME
DE
TÉLÉGRAPHIE ET DE TÉLÉPHONIE SIMULTANÉES

PAR LES MÊMES FILS

DE

F. VAN RYSSELBERGHE.

NOTICE

PAR

CHARLES MOURLON,

SECRÉTAIRE DE LA SOCIÉTÉ BELGE D'ÉLECTRICIENS,

Membre du Comité de l'électricité de l'Exposition universelle d'Anvers,
ancien Secrétaire du Comité belge du groupe (industrie-électricité à l'Exposition
internationale et coloniale d'Amsterdam.



BRUXELLES

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

Rue de Louvain, 108.

1884

Tel est le but de cette Notice. Tout en donnant une idée générale du système et en passant en revue les principales expériences qui ont été faites, nous nous sommes efforcé de démontrer par des chiffres extraits de documents officiels les avantages immenses que retireront les Gouvernements, lorsqu'à l'exemple de la Belgique ils adopteront pour leurs services télégraphiques l'invention de M. F. Van Rysselberghe.

C. M.

CHAPITRE PREMIER.

Dès le début de la téléphonie on ne tarda pas à comprendre combien cette admirable invention pourrait rendre de services au commerce et à l'industrie si l'on parvenait à établir des communications téléphoniques à grandes distances, de ville à ville, de pays à pays. On songea naturellement à utiliser les poteaux télégraphiques en plaçant sur ceux-ci, pour l'essai du téléphone, un fil parallèle à ceux du télégraphe. Mais immédiatement on se trouva en présence d'un obstacle énorme, « *l'induction* », qui se traduit dans le téléphone par des bruits intenses : un crépitement continu, des éclats pénibles à l'oreille, quelque chose d'indéfinissable qu'on désigne parfois sous le nom de « friture téléphonique ».

Ces bruits, qui couvrent la voix et rendent toute communication impossible, proviennent de l'ensemble des signaux télégraphiques transmis par les fils voisins de celui que l'on emploie pour l'expérience. C'est un effet d'influence réciproque qu'exercent les

CHAPITRE II.

Tout le système de M. F. Van Rysselberghe repose sur le fait suivant découvert par lui : *lorsqu'on enlève la brusquerie des émissions et des extinctions de courants, ceux-ci deviennent inaudibles au téléphone.*

Aux courants brusques il substitue pour le télégraphe des *courants graduels*, c'est-à-dire des courants qui vont crescendo en commençant et decrescendo en finissant. Cette graduation, qui a lieu dans une durée inappréciable, s'obtient par l'intercalation dans le circuit de petits électro-aimants *graduateurs* ou encore en mettant sur la ligne des condensateurs faisant l'office de *dérivateurs*, ou, enfin, si l'on veut obtenir des résultats plus parfaits, en combinant des électro-aimants avec des condensateurs.

Condensateurs et électro-aimants agissent ici comme réservoirs d'électricité absorbant une certaine quantité du courant, quantité qu'ils restituent à la rupture du circuit (1).

(1) « Un électro-aimant est une bobine de fil métallique avec noyau en fer doux.
» Lorsqu'un courant commence à circuler dans une bobine ainsi construite, le
» noyau en fer s'aimante graduellement, d'où absorption graduelle d'une certaine
» quantité d'énergie électrique ; au contraire, lorsque le courant cesse dans cette
» bobine, le noyau se désaimante graduellement, d'où restitution graduelle de
» l'énergie absorbée au commencement du courant. »

« Un condensateur est formé par la superposition alternative de feuilles de

Pour bien comprendre le fonctionnement de ces appareils servons-nous d'une comparaison donnée par l'inventeur :

« Ces électro-aimants et ces condensateurs sont à l'égard des
» courants électriques ce que sont les réservoirs à air dans les
» pompes à incendie ; ce sont des poches qui se remplissent et
» qui se vident graduellement, enlevant ainsi toute brusquerie
» dans les changements de pression électrique ».

Sous l'influence de courants gradués de cette façon la membrane du téléphone fléchit bien encore, *mais elle ne vibre plus* : dès lors, elle ne donne plus de son au passage du courant télégraphique.

En d'autres termes, les courants télégraphiques deviennent complètement silencieux, inaudibles, qu'ils soient directs, induits ou dérivés.

Dès lors que l'on applique, *d'une manière générale*, à tous les télégraphes de l'Europe cette combinaison d'un condensateur avec électro-aimant qui forme la caractéristique de l'invention de M. Van Rysselberghe et à l'instant tout le réseau européen deviendra silencieux. Alors on pourra, non seulement organiser la téléphonie de ville à ville par des fils attachés aux mêmes poteaux que les fils télégraphiques, mais utiliser ceux-ci eux-mêmes pour la téléphonie. Ceci bien entendu en complétant le système anti-inducteur par un dispositif qui assure l'indépendance des deux services ; en d'autres termes, en établissant entre

» papier et d'étain réunies de façon que l'ensemble constitue deux grandes
» surfaces métalliques séparées simplement par une couche mince de matière
» isolante. L'une de ces surfaces étant mise en communication avec une ligne
» télégraphique, l'autre étant reliée à la terre, à chaque émission d'électricité sur
» le fil le condensateur en absorbe graduellement une certaine quantité, quantité
» qu'il restitue graduellement lorsque l'émission cesse. » (Note de l'inventeur.)

la ligne télégraphique et l'embranchement téléphonique une séparation telle qu'elle livre passage aux courants rapides ondulatoires et peu intenses de la téléphonie, mais qu'elle barre le passage aux courants du télégraphe qui sont de nature essentiellement différente.

Cette séparation, c'est encore par une comparaison émanée de l'inventeur que nous tâcherons d'en rendre compte. « Ainsi, » a dit M. Van Rysselberghe, le soleil nous envoie simultanément » de la chaleur et de la lumière, deux mouvements vibratoires » qui affectent nos sens de manière différente. Or, que l'on couvre » d'une couche de peinture noire le vitrage d'une serre exposée » au soleil, la lumière ne passera plus, mais la chaleur passera » toujours. D'autre part, qu'on reçoive un rayon solaire sur une » solution d'alun, cette fois c'est la lumière qui passe tandis que » la chaleur est absorbée. »

De même il suffit d'un condensateur de faible capacité pour barrer le passage aux courants du télégraphe tout en transmettant intégralement les courants ondulatoires de la téléphonie.

On voit que le système de M. Van Rysselberghe est surtout remarquable par sa grande simplicité. Il est vrai que même pour une seule communication téléphonique à établir, ne fût-ce qu'à titre expérimental, il exige, à la rigueur, l'appropriation générale de tout le réseau télégraphique.

Par contre cette appropriation générale étant faite, tous les fils du télégraphe deviennent simultanément disponibles pour la téléphonie.

Veut-on se rendre compte de l'importance économique de la découverte du jeune savant belge, que l'on consulte le tableau annexé à cette notice et donnant pour chaque pays l'étendue

des fils télégraphiques. On arrive pour le monde entier à un développement total de *2,726,779 kilomètres de fils.*

La valeur moyenne est de 150 francs le kilomètre, soit pour les 2,726,779 kilomètres de fils précités :

un capital engagé de fr. 409,026,850

calculant l'entretien des fils sur la base admise de

10 p. %, on arrive à une dépense annuelle de fr. 40,901,685

Tels seraient aussi la dépense première et l'entretien annuel d'un réseau téléphonique spécial s'il fallait l'établir à part pour les communications verbales à grandes distances.

Or le coût d'appropriation de tout le réseau existant à la téléphonie et à la télégraphie simultanées peut être évalué approximativement à 10 francs le kilomètre, non compris les droits de brevet.

Soit pour les 2,726,779 kilomètres de fils une dépense de fr. 27,267,790

Donc, d'une part, dépense de 409,016,850

D'autre part, dépense de 27,267,790

Soit, en employant le système Van Rysselberghe, une première économie de . . . fr. 381,749,060

plus une économie annuelle de 40,091,685

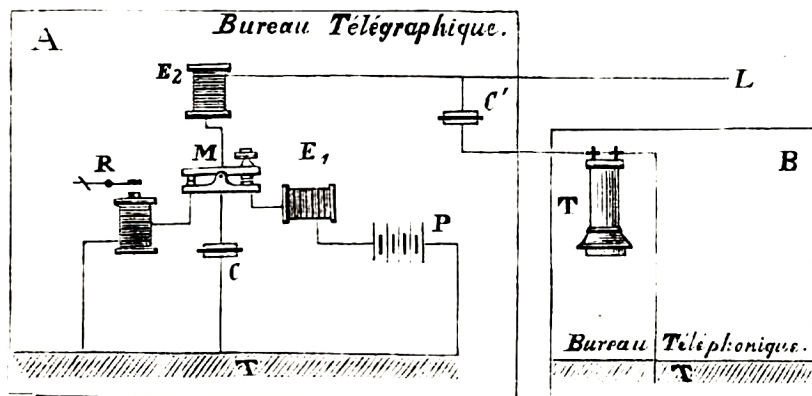
On conçoit l'émotion bien naturelle que ces considérations ont produite dans le monde des affaires.

L'opportunité du système Van Rysselberghe est d'autant plus grande que tout service téléphonique *pour être parfait* nécessite, pour un nombre donné de communications à établir, deux fois plus de fils que n'en exigerait le télégraphe.

En effet, un réseau parfait exige pour chaque communication verbale un circuit métallique complet avec un fil de retour et cela à cause de l'induction téléphonique que l'on constate dans tous les réseaux à fil simple et qui ne peut être combattu efficacement que par l'emploi du double fil. Pour compléter sa méthode M. Van Rysselberghe avait donc à imaginer un dispositif qui permît l'accouplement de deux fils télégraphiques, de telle façon que tout en restant distincts au point de vue du télégraphe et tout en fournissant à celui-ci deux communications indépendantes, les deux fils ne formassent pourtant qu'un seul circuit téléphonique complet. En outre, le double fil ne détruit complètement les effets de l'induction téléphonique qu'à la condition de former par rapport à l'ensemble de tous les autres fils un système absolument symétrique et cette condition théorique étant rarement satisfaite dans l'état actuel des réseaux, le dispositif à imaginer devait remédier à ces défauts de symétrie.

Nous allons, par les deux figures qui suivent, donner une idée générale du système :

(Figure I.)

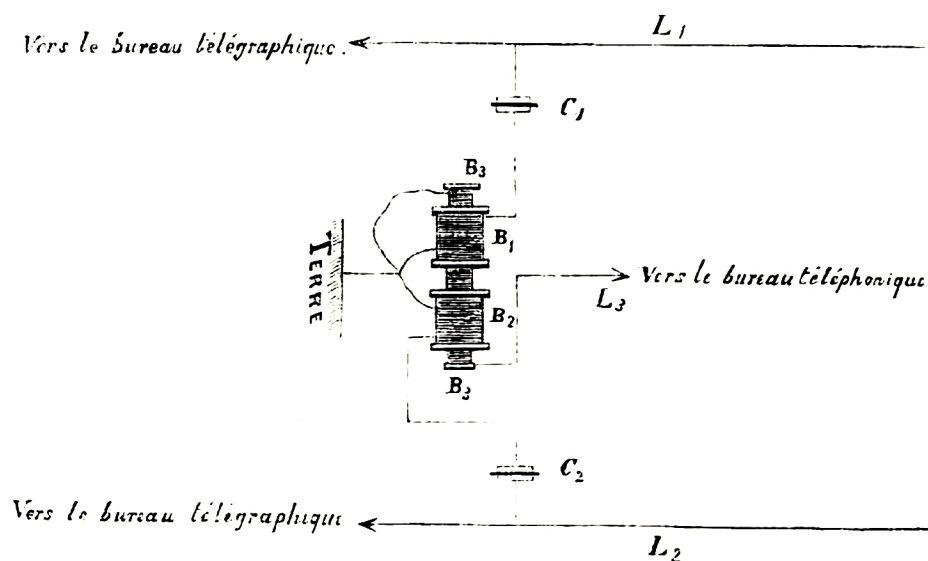


M figure le manipulateur et R le récepteur d'un appareil télégraphique quelconque, P la pile.

E_1 et E_2 sont deux électro-aimants graduateurs placés, le premier entre la pile et le manipulateur, le second entre le manipulateur et la ligne L_1 , enfin C est un condensateur-graduateur placé en dérivation sur la ligne entre les deux électro-aimants.

C' est un condensateur de faible capacité relié, d'une part à la ligne, d'autre part à un poste téléphonique quelconque T . Moyennant cette disposition le bureau télégraphique A et le bureau téléphonique B pourront employer simultanément le même fil sans gêne réciproque, avec une entière indépendance et sans que les opérateurs du télégraphe aient à se préoccuper en rien des agissements ou conversations des agents du téléphone.

(Figure II.)



La figure II représente le dispositif pour l'accouplement de deux fils télégraphiques distincts L_1 et L_2 en un circuit téléphonique complet.

C_1 et C_2 sont deux condensateurs-séparateurs de faible capacité;

B_1 , B_2 , deux bobines différentielles induisant une troisième

bobine B_3 ; l'une des extrémités de chacune de ces bobines communique avec la terre;

B_1 communique en outre avec la ligne télégraphique L_1 ;

B_2 avec la ligne L_2 ;

B_3 avec la ligne L_3 qui se dirige vers le bureau central des téléphones.

Il est clair que les fils L_1 et L_2 sont à desservir par des télégraphes munis des dispositions anti-inductrices comme celles indiquées à la figure I.

CHAPITRE III.

Les explications qui précèdent indiquent clairement que pour détruire l'induction télégraphique, ainsi que pour opérer par les mêmes fils la transmission simultanée de télégrammes et de messages parlés, M. Van Rysselberghe, contrairement à une idée assez répandue, n'a recours ni à des téléphones, ni à des microphones spéciaux. Tout le travail d'appropriation s'accomplit dans les bureaux du télégraphe. C'est le télégraphe et non le téléphone

qu'il fallait modifier de façon à le rendre silencieux. Cela fait, on parle et l'on écoute sur les fils ainsi préparés à l'aide de microphones et de téléphones *quelconques*.

Le silence télégraphique est obtenu dans une mesure plus ou moins complète suivant que le système gradateur a été appliqué d'une façon plus ou moins générale. S'il reste quelque bruit d'induction dans le téléphone, c'est que par raison d'économie on s'est abstenu de munir un certain nombre d'appareils télégraphiques du système gradateur; car on peut garantir qu'une appropriation complète donne le silence total.

D'autre part, la correspondance parlée est plus ou moins bonne suivant la valeur plus ou moins grande du système téléphonique mis en œuvre.

En Belgique, par exemple, les Compagnies de téléphones ont conservé les postes Blake Bell installés dès l'origine chez leurs abonnés. L'expérience a démontré que ces appareils sont suffisants pour porter la voix à plus de 100 kilomètres de distance. Mais le résultat bon ou médiocre que l'on obtient pour chaque cas particulier ne résulte ni du système anti-inducteur de M. Van Rysselberghe, ni de sa méthode de télégraphie et téléphonie simultanées. *il dépend uniquement de la valeur du poste téléphonique dont les interlocuteurs se servent.*

A cet effet il ne faut pas perdre de vue qu'indépendamment du système anti-inducteur et de la méthode de transmission simultanée par les mêmes fils, M. Van Rysselberghe s'est également appliqué à perfectionner les microphones. Cet inventeur s'est attaché à augmenter dans une mesure notable la puissance des appareils et cela par des moyens très simples.

Quoique dans les cas ordinaires les microphones bien connus de Berliner, de Blake, d'Ader, Gower-Bell, d'Edison, etc., soient

satisfaisants, il est indispensable de recourir aux perfectionnements imaginés par M. Van Rysselberghe s'il s'agit de porter la parole *au delà de 200 kilomètres* ou si l'on veut avoir à des distances moindres une transmission nette, claire et puissante.

On sait que dans les transmetteurs à charbon ou microphones, la reproduction électrique de la voix humaine a lieu par les variations de résistance qu'éprouvent les contacts en charbon sous l'influence des vibrations qui agitent la membrane-diaphragme ou planchette du microphone. Or les recherches de M. Van Rysselberghe et les expériences faites par lui l'ont amené à la confirmation de ce résultat indiqué d'ailleurs par le calcul « *que*
» *les variations de la résistance des contacts ont d'autant plus*
» *de valeur relative et que les variations de courant qui en*
» *résultent sont d'autant plus considérables que la résistance*
» *totale du circuit est plus faible* ».

Il en résulte que M. Van Rysselberghe recommande pour produire le courant inducteur une source électro-motrice à résistance intérieure extrêmement faible.

On emploiera donc avec grand succès les éléments secondaires ou accumulateurs et les piles thermo-électriques.

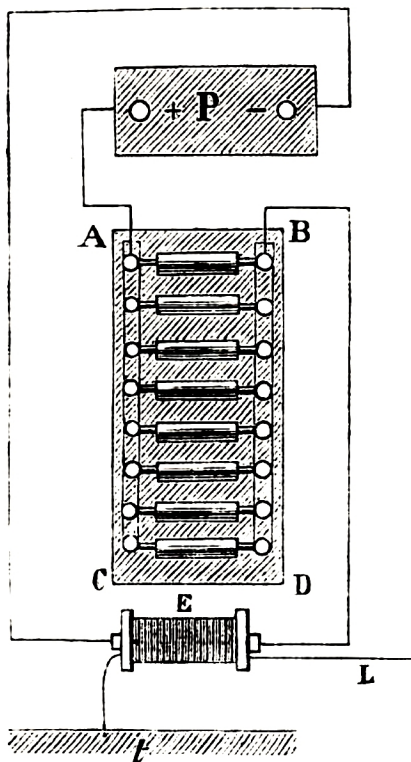
En général toute pile à résistance intérieure très faible donne de bons résultats. C'est ainsi que l'inventeur recommande l'emploi des piles Leclanché à plaques agglomérées à grande surface de 180 millimètres de longueur sur 70 millimètres de largeur, avec grand cylindre en zinc.

Une nouvelle pile au manganèse de M. Warnon avec des sacs dans les dimensions précitées et avec grand cylindre en zinc a donné également des résultats très satisfaisants.

Mais il ne suffit pas de diminuer la résistance intérieure de la

pile, il faut diminuer aussi celle du microphone et pour cela recourir à des contacts multiples disposés *tous en quantité*.

(Figure III.)



La figure III indique la disposition à donner au microphone :

P est un élément secondaire de Planté ou un accumulateur Faure, ou bien encore une pile Leclanché ou Warnon à grande surface et de faible résistance intérieure.

ABCD est une planchette en sapin dans les dimensions de celles adoptées pour les microphones Ader, sur laquelle sont disposées parallèlement huit séries de petits crayons de charbon, de façon à fournir un microphone à contacts multiples disposés *tous en quantité*. La résistance totale ne dépassera pas 2 ohms, tandis que dans la plupart des microphones on trouvera pour le même circuit une résistance d'environ 16 ohms.

E est une bobine d'induction établie de façon à donner très peu de résistance à son circuit primaire.

M. Van Rysselberghe adopte aussi pour le circuit secondaire de cette bobine des résistances très faibles parce que l'expérience lui a démontré que pour franchir de grandes distances, il faut produire des courants de quantité et non des courants de tension.

On conçoit que, pour l'appel d'un poste téléphonique à un autre ou d'un bureau central à l'autre, il n'est pas possible, lorsque le téléphone emprunte les fils du télégraphe, de se servir ni de *sonneries trembleuses* actionnées par la pile, ni de sonneries électro-magnétiques appelées communément « *Magneto Calls* », car les courants engendrés par ces deux appareils ne manqueraient pas de contrarier le travail du télégraphe. Il faut donc avoir recours aux appareils téléphoniques eux-mêmes et tâcher qu'ils produisent un appel suffisant pour être entendu quelle que soit la distance du bureau téléphonique avec lequel on désire communiquer.

Il était même indispensable pour un service important que les appels fussent *visibles*, c'est-à-dire qu'un numéro d'annonciateur apparût à chaque appel et établît l'identité du fil sur lequel l'appel s'est produit.

M. Van Rysselberghe a résolu d'une manière très heureuse ce problème délicat en appliquant et en développant des idées qui lui ont été suggérées par M. Sieur, fonctionnaire supérieur de l'administration des télégraphes français. Et actuellement, qu'il s'agisse d'un appel par fil exclusivement téléphonique ou qu'il s'agisse de demander la communication par fil téléphonotélégraphique, la manœuvre est la même.

CHAPITRE IV.

Les premiers essais de téléphonie à grande distance en utilisant les fils du télégraphe, alors que M. Van Rysselberghe songeait à résoudre le problème en rendant la voix du téléphone assez puissante pour arriver à dominer les bruits d'induction, eurent lieu le 16 janvier 1882 entre Bruxelles-Nord et Anvers-Est. Mais la première expérience du système Van Rysselberghe basée sur le principe de la graduation des courants en employant des condensateurs eut lieu le 28 février 1882; on put causer par téléphone entre l'Observatoire royal de Bruxelles relié, comme on sait, à la Station météorologique d'Ostende, par un fil spécial placé sur les poteaux du télégraphe.

Le 4 du mois de mars de la même année, ces expériences étaient renouvelées toujours avec le même succès, en pleine activité télégraphique, en présence de M. F. Delarge, directeur

des télégraphes; de M. Banneux, ingénieur en chef, et de M. Houzeau, le savant directeur de l'Observatoire royal de Bruxelles.

Au mois d'avril un essai, couronné de succès, fut fait entre Bruxelles et Anvers en utilisant un fil de la ligne souterraine d'Anvers sur une longueur de 1,150 mètres de câble et de 88 kilomètres de fil aérien. Le circuit formé partait d'Anvers-Bourse, allait à Bruxelles-Nord et revenait par un autre fil à Anvers-Station.

Après avoir ainsi acquis la certitude que si l'on appropriait d'une manière générale le réseau télégraphique belge au système Van Rysselberghe, on pourrait causer par téléphone entre Bruxelles et les principales villes de la Belgique en utilisant les fils du télégraphe, il restait à démontrer la possibilité d'établir des communications téléphoniques internationales.

On songea donc à faire une expérience entre Bruxelles et Paris. Indépendamment de la distance (355 kilomètres), des difficultés de toute nature se présentaient qui devaient rendre ces essais extrêmement compliqués, car à l'entrée de Paris, par la direction du Nord, se trouve un véritable fouillis de lignes télégraphiques très peu distantes les unes des autres et formant un ensemble de plus de 400 fils.

On aura une idée des difficultés très sérieuses qu'il y avait à surmonter si l'on songe que pour cette mémorable expérience scientifique, qui fera certainement époque dans l'histoire des communications électriques, il a fallu prendre au milieu du réseau télégraphique dont il vient d'être parlé un de ces 400 fils pour le faire servir à la double transmission télégraphique et téléphonique entre les deux capitales, pendant les essais qui furent faits les 16 et 17 mai 1882.

Dans la première expérience, qui eut lieu le 16 mai, on a pu transmettre *simultanément par le même fil* les deux dépêches suivantes :

Dépêche téléphonique parlée :

A Monsieur COCHERY, *Ministre des postes et télégraphes.*

Je suis heureux d'être appelé à transmettre à Monsieur le Ministre des postes et télégraphes de France, au nom de l'Administration des télégraphes de Belgique, la première dépêche téléphonique à longue distance par un fil conducteur unique. Nous enregistrons aujourd'hui une victoire nouvelle qui associera le nom de M. Van Rysselberghe aux noms glorieux de Graham Bell, de Hughes et d'Edison. Ce progrès est double, car la correspondance téléphonique s'effectue en ce moment par le même fil qui transmet une dépêche Morse à l'ingénieur Caël. Je suis certain d'être l'interprète de M. le Ministre des Travaux publics, mon chef, en vous exprimant, Monsieur le Ministre, toute la satisfaction que nous éprouvons ici de voir nos relations avec la France rendues plus faciles encore.

Agréez, Monsieur le Ministre, nos respectueux hommages.

BANNEUX,

Ingénieur-Inspecteur des télégraphes.

Dépêche télégraphique transmise par l'appareil Morse ordinaire :

A Monsieur CAËL, *Directeur-Ingénieur des télégraphes.*

Je prie Monsieur le Directeur-Ingénieur Caël de recevoir, par Morse, de Bruxelles à Paris, mes compliments les plus affectueux. La présente dépêche passée en même temps qu'un télégramme téléphonique à M. le Ministre Cochery sur l'unique fil qui nous relie en ce moment.

BANNEUX,

Ingénieur-Inspecteur des télégraphes.

M. Frank Gerald, le rédacteur bien connu du journal universel d'électricité de Paris *la Lumière électrique*, qui assistait aux expériences, s'exprime ainsi dans un article du 27 mai 1882 : « J'ai pu, dit-il, constater que la conversation entre » Paris et Bruxelles était facile, la parole est très claire, il n'est » pas nécessaire de parler très haut, mais seulement d'une voix » claire et bien articulée, ce qui est du reste toujours réclamé » par le téléphone ».

Il est à remarquer que les deux dépêches que nous venons de rappeler ont été passées à 8 h. 10 m. du matin, alors que le plein

travail des bureaux avait commencé et que l'induction était déjà très considérable.

Ces expériences et leur résultat couronné de succès eurent un très grand retentissement ; aussi bien en France qu'en Belgique, la presse fut unanime à exprimer l'espoir de voir le Gouvernement prendre l'initiative de doter le pays d'un système complet de transmission téléphonique à grandes distances. Le 31 mai, les Ministres Rolin, Graux et Gratry assistèrent à de nouvelles expériences entre Bruxelles, Gand et Ostende et qui furent peut-être mieux réussies encore que les précédentes.

Mais d'autres succès étaient réservés à l'inventeur de cette admirable application du téléphone. En effet, le 9 juin 1882, en présence de M. Bourdeaux, ingénieur de la *Submarine telegraph Company*, et de M. Banneux, ingénieur en chef des télégraphes belges, le premier se trouvant à Douvres, le second à Ostende, on parvenait pour la première fois, tous les essais faits jusque-là ayant été infructueux, à transmettre la parole à travers le câble qui relie la Belgique à l'Angleterre.

Au moyen du téléphone placé à Douvres sur le fil à la sortie même du câble de façon à pouvoir neutraliser les influences nuisibles du réseau aérien vers Londres, on a parfaitement compris toute la conversation transmise d'Ostende aussi bien que de Bruxelles. Pour le prouver, l'expérimentateur placé à Douvres renvoyait par télégraphe toutes les communications qu'il recevait par téléphone, — soit, par exemple, de Bruxelles en passant par Ostende et la mer du Nord, — la parole franchissant ainsi pour la première fois une *distance de 125 kilomètres de fil aérien et 100 kilomètres environ de câble sous-marin*.

Après ces essais faits entre la Belgique, la France et l'Angle-

télégraphiques de l'État entre Bruxelles et Ostende et qui relie les appareils télémétéorographes inventés également, comme on le sait, par M. F. Van Rysselberghe, et placés aux deux observatoires d'Ostende et de Bruxelles.

Cette installation, comme le fait remarquer très justement M. Banneux, ingénieur en chef des télégraphes belges, « *est un*
» *exemple des ressources que présente le système adopté pour*
» *obtenir l'indépendance mutuelle de deux services à l'aide*
» *d'un même fil* ».

CHAPITRE V.

A la suite des expériences que nous venons de rappeler et au sujet d'une demande de crédit pour la construction de 600 kilomètres de fils téléphoniques et de tout le matériel nécessaire à l'installation de ces lignes, la section centrale de la Chambre des Représentants demanda à M. le Ministre des Travaux publics s'il était bien nécessaire de construire des fils spéciaux pour le téléphone et s'il n'était pas possible d'utiliser le réseau télégraphique actuel pour les transmissions verbales.

Voici en quels termes s'exprima M. Callier, Représentant, rapporteur de la section centrale :

« La section centrale a demandé des éclaircissements à cet
» égard au Gouvernement et il résulte des renseignements que
» M. le Ministre des Travaux publics a bien voulu lui adresser,
» que depuis l'époque du dépôt du Budget des expériences ont
» été faites pour établir la possibilité d'utiliser le réseau actuel

» aux correspondances téléphoniques et télégraphiques simulta-
» nément, en appliquant les dispositions imaginées par M. Van
» Rysselberghe. Ces expériences ont réussi et le Gouvernement
» se propose d'appliquer le procédé de M. Van Rysselberghe à
» toutes les lignes télégraphiques, ce qui permettra de disposer
» d'un réseau téléphonique dont le développement sera beau-
» coup plus étendu.

» La dépense qu'entraînera cette application du système Van
» Rysselberghe à tout le réseau télégraphique, est évaluée à
» 150,000 francs. Le coût d'un réseau équivalent, *s'il eût fallu*
» *le construire spécialement pour le téléphone, eût été de*
» *5 millions.* »

Ajoutons qu'en outre il eût entraîné à une dépense annuelle de 500,000 francs pour frais d'entretien, ceux-ci étant généralement évalués à 10 p. % de la valeur du réseau.

Ces considérations ont engagé M. le Ministre des Travaux publics à approuver, le 14 décembre 1885, une convention par laquelle la maison Mourlon et Cie de Bruxelles s'engage à fournir tout le matériel nécessaire pour l'appropriation à la téléphonie et à la télégraphie simultanées de tout le réseau belge, dont le développement total est de 50,000 kilomètres de fils télégraphiques.

Afin d'exécuter cette convention dans les délais prescrits, MM. Mourlon ont été obligés de transformer leurs ateliers et de s'installer dans de vastes locaux au centre de Bruxelles.

Il fallait mettre au courant et former des ouvriers, monter un outillage complet et des plus perfectionnés pour une fabrication toute nouvelle d'appareils spéciaux qui, jusqu'à présent, ne se construisaient guère que pour les besoins restreints des laboratoires et des cabinets de physique et qu'on ne pouvait se procurer qu'à des conditions assez onéreuses.

La construction à Bruxelles de tous les appareils quelconques embrassant l'ensemble du système a donné une impulsion très considérable à l'industrie électrique en Belgique qui ne fera qu'augmenter par la suite, car il va falloir livrer aux différents pays qui en ont déjà fait la demande tout le matériel nécessaire à l'appropriation de leurs réseaux télégraphiques au système Van Rysselberghe.

En France notamment, M. Cochery, Ministre des Postes et Télégraphes, toujours désireux de faire profiter les administrations ressortissant à son Département de toutes les inventions qui peuvent être utiles, n'a pas attendu l'inauguration du système de téléphonie à grandes distances pour appliquer en France l'invention de notre savant compatriote.

Une soumission présentée par MM. Mourlon a été approuvée, pour l'appropriation à la téléphonie des fils qui composent l'importante ligne de Rouen au Havre.

Grâce à la rapidité avec laquelle les appareils ont pu être livrés, grâce au concours actif et dévoué du personnel de l'administration des télégraphes et de la Cie du téléphone Bell, l'inauguration du système Van Rysselberghe vient d'avoir lieu dans des conditions extrêmement avantageuses qui méritent d'être rapportées. A cet effet, nous ne saurions mieux faire que de transcrire ici l'article que lui consacre le journal officiel le *Moniteur belge*, lequel s'exprime comme suit :

« Le système de téléphonie à grande distance par les fils du télégraphe imaginé par notre compatriote, M. Fr. Van Rysselberghe, vient d'être inauguré dans des conditions toutes spéciales qui ne manquent pas d'originalité.

» La Commission de l'Exposition universelle d'Anvers ayant projeté d'établir une salle d'auditions téléphoniques musicales de façon à permettre l'été prochain au public d'entendre à Anvers la musique des concerts de nos principales villes et cela en utilisant les lignes télégraphiques, s'était adressée à M. Van Rysselberghe.

» Un essai a eu lieu lundi dernier et cet essai a dépassé toute attente. On pouvait, en effet, entendre de la station de Bruxelles-Nord et de la gare d'Anvers la musique du Waux-Hall de Bruxelles.

» Non seulement les morceaux d'ensemble étaient reproduits avec la plus grande clarté, mais le solo de violon exécuté par M. Hermann sur la méditation de Gounod a pu être entendu à Anvers sans qu'aucun détail de l'exécution ait pu échapper aux auditeurs. Il est à remarquer qu'en même temps qu'on entendait à Anvers la musique de Bruxelles par les fils du télégraphe, ceux-ci n'étaient pas distraits de leur service ordinaire et continuaient à envoyer des dépêches dans tous les sens.

» Six microphones avaient été fixés aux deux petites colonnes du kiosque du Waux-Hall de façon à se trouver à la hauteur des instruments de musique. Ces transmetteurs à charbon du modèle imaginé par M. Van Rysselberghe étaient tous montés en quantités et actionnés par un petit accumulateur Faure. Ces transmetteurs étaient reliés au bureau central de la Compagnie des téléphones.

» De là le circuit était prolongé en double fil pour éviter l'induction téléphonique, jusqu'à la station centrale des télégraphes de Bruxelles-Nord et communiquait au bureau de M. le directeur Delarge où l'on avait intercalé dans le circuit dix récepteurs Bell pour permettre d'entendre la musique du concert tandis que celle-ci était transmise jusqu'à la station d'Anvers-Est.

» Dans le bureau de M. Delarge se trouvaient M. le Ministre Vandenspeereboom, le personnel supérieur des télégraphes de l'État ainsi que l'inventeur qui a été à différentes reprises chaleureusement félicité par ces hauts fonctionnaires qui inauguraient ainsi la téléphonie à longue distance dont le service sera ouvert au public dans quelques jours.

» A Anvers se trouvaient M. le professeur Rousseau, président du comité de l'électricité à l'Exposition universelle d'Anvers, plusieurs membres de la commission, MM. Van Gend, de Caters, Van Bellingen et de Brown de Tiège, administrateurs de la Compagnie Bell, le lieutenant Lemièrre de la télégraphie militaire d'Anvers, M. Charles Moulon, directeur des ateliers dans lesquels ont été construits tous les appareils du système Van Rysselberghe, et enfin M. l'ingénieur Bertin chargé de l'organisation des expériences et en outre de la direction des installations nécessaires à l'appropriation générale du réseau télégraphique belge à la téléphonie.

» Plusieurs membres de la presse anversoise assistaient également à ces auditions téléphoniques et tous ont envoyé par téléphone à Bruxelles leurs félicitations à l'inventeur.

» A la demande de M. le Ministre des chemins de fer, postes et télégraphes, les expériences ont été répétées toujours avec le même succès le lendemain mardi 2 septembre, en présence de tous ses collègues du Cabinet : MM. Beernaert, de Moreau, Jacobs, Woeste et le général Pontus. Tous les Ministres ont pu constater le beau succès obtenu par la méthode de M. Van Rysselberghe et ont exprimé à celui-ci toute leur satisfaction.

» Enfin grâce à l'obligeance de MM. Stoumon et Calabresi, M. Van Rysselberghe vient de prendre les dispositions nécessaires pour permettre à LL. MM. le Roi et la Reine d'entendre, de leur chalet, d'Ostende, les opéras exécutés sur notre première scène lyrique.

» Et cela toujours par les fils du télégraphe, car il est à remarquer que c'est cela qui en fait la nouveauté. Ce n'est pas la première fois que le téléphone est utilisé pour la transmission au loin de concerts, de discours, etc. Mais ici il n'y a pas le moindre fil conducteur à placer, tout se fait par les fils du télégraphe et sans devoir interrompre le service de celui-ci.

» Le télégraphiste ne s'aperçoit pas du fonctionnement du téléphone, le téléphoniste ne s'aperçoit pas du travail du télégraphe; les deux services sont entièrement distincts.

» Les expériences qui viennent d'être relatées inaugurent pour la téléphonie à grande distance une ère nouvelle, et nous sommes heureux de constater que c'est dans notre pays que cette belle invention a vu le jour. »

« *Première étape vers un service international* », a dit M. l'ingénieur en chef Banneux. Acceptons-en l'augure et espérons que dans un avenir très rapproché nous pourrions, à toute heure du jour, correspondre par téléphone avec les principales villes de l'Europe.

ANNEXES.

Les inventions de M. Van Rysselberghe sont brevetées dans tous les pays. — Nous résumons ci-après les revendications qui constituent son invention et sa propriété :

1° La méthode qui consiste à rendre les courants télégraphiques, qu'ils soient primaires, induits ou dérivés, inaudibles, non perceptibles au téléphone, en les rendant graduels ;

2° La combinaison, à chaque poste de transmission télégraphique, du manipulateur avec un graduateur du courant, afin de rendre les courants émis par ce manipulateur inaudibles au téléphone ;

3° La combinaison, à chaque poste de transmission télégraphique, du manipulateur avec deux ou plusieurs électro-aimants disposés les uns à la suite des autres avec des condensateurs en dérivation entre eux ;

4° Une combinaison de plusieurs condensateurs successifs, en dérivation entre la ligne et la terre, avec des résistances croissantes entre la ligne et chacun des condensateurs, ou entre la terre et chacun des condensateurs ;

5° La combinaison d'un ou de plusieurs fils téléphoniques avec un nombre quelconque de fils télégraphiques attachés aux mêmes poteaux et pourvus à chaque poste de transmission d'un graduateur de courants ;

6° Les moyens ci-dessus décrits d'envoyer simultanément par le même ou les mêmes fils des télégrammes et des messages parlés, et

notamment la combinaison, dans ce but, et comme il a été décrit plus haut, de deux fils télégraphiques avec deux condensateurs et deux bobines d'induction accouplées en système différentiel de telle façon que l'une extrémité du fil primaire de chacune d'elles soit en communication avec la terre, le circuit secondaire étant en communication avec un poste téléphonique quelconque, comme il a été décrit plus haut ;

7° La méthode ci-dessus décrite d'augmenter l'intensité des courants téléphoniques engendrés par la bobine d'induction du microphone et qui consiste à réduire à un minimum toutes les résistances du circuit microphonique, notamment celle de la pile et du microphone, la résistance de l'inducteur de la bobine devant conserver avec celle du microphone un rapport convenable ;

8° La combinaison, pour augmenter les courants téléphoniques, d'une batterie secondaire ou d'une pile thermo-électrique ou de toute autre source électro-motrice à très faible résistance intérieure avec un microphone et une bobine d'induction quelconque ;

9° La combinaison, dans le même but, des mêmes sources électro-motrices à résistance intérieure faible avec *a*) un microphone à contacts multiples disposés *tous* en quantité, et *b*) une bobine d'induction dont le circuit primaire ne dépasse pas 0,2 ohm ;

10° L'emploi simultané des méthodes et combinaisons précédentes, ce qui donne un système nouveau de télégraphie et de téléphonie simultanées par le même ou les mêmes fils, à de très grandes distances, comme il a été décrit plus haut ;

11° La combinaison d'un condensateur relativement coûteux avec un autre beaucoup plus petit, de valeur relativement insignifiante, et moins résistant que l'autre, afin que le second serve de préservatif au premier, ainsi qu'il a été dit plus haut.

DÉSIGNATION DES PAYS.	Années.	Nombre de kilomètres de		Bureaux.
		lignes.	fils.	
Grande-Bretagne et Irlande.	1882	45,652	215,254	5,445
Grèce.	»	4,667	5,745	100
Guatemala.	»	5,114	9,542	65
Havaii.	1880	64	192	—
Honduras	1882	805	2,413	—
Hongrie.	»	15,851	56,750	1,069
Indes } Office indo-européen. britanniques. } — indien	»	4,655	9,501	84
	»	54,416	98,666	—
Indes néerlandaises (Java et Sumatra).	»	5,887	7,546	84
Italie	1882	27,788	95,974	1,747
Japon.	»	7,808	21,051	112
Luxembourg	1882	510	556	64
Mexique.	1885	28,122	84,366	282
Montenegro	»	444	1,332	11
Nicaragua	»	1,250	1,287	26
Norwège.	»	9,075	16,729	388
Orange	»	441	1,323	—
Nouvelles Galles du Sud	1885	—	25,589	—
Nouvelle Zélande	»	6,656	16,552	254
Paraguay	1882	72	216	—
Pays-Bas	»	4,152	15,486	445
Pérou.	1878	2,211	6,633	54
Perse	1882	5,855	9,516	78
Philippines.	»	1,149	3,347	57
Porto-Rico.	»	750	2,250	—
Portugal.	»	4,469	11,555	226

DÉSIGNATION DES PAYS.	Années.	Nombre de kilomètres de		Bureaux.
		lignes.	fils.	
Queensland	1885	—	15,851	—
République Argentine	1882	13,545	25,288	507
Roumanie	»	4,621	9,659	242
Russie.	»	101,519	229,947	2,968
Serbie.	»	2,252	5,258	60
Suède.	»	8,575	20,455	154
Suisse.	»	6,745	16,555	1,256
Tasmanie	1885	—	2,157	—
Transvaal	1882	175	525	—
Turquie.	»	27,497	52,142	417
Uruguay.	»	1,045	3,129	21
Venezuela	»	559	1,247	—
Victoria	1885	5,623	11,129	—
			2,726,779	



EN VENTE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES.

CHARLES MOURLON : *Les Téléphones usuels*, un volume in-8° avec figures et planches :

Broché fr. 2 »
Cartonné (toile anglaise). 5 »

Le même : *Les Piles Leclanché*, leur exploitation en Belgique et en Hollande :

Une brochure grand in-8° 0.50

Le même : *L'Électricité à l'Exposition internationale et coloniale d'Amsterdam en 1885* (5^{me} édition) :

Une brochure in-8° 1 »

Le même : En collaboration pour la partie belge : *Annuaire de l'Électricité pour 1884* (H. Réverend) :

Un volume in-8° de 500 pages (cartonné à l'anglaise). 10 »
