

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- [Le Conservatoire numérique](#) communément appelé [le Cnum](#) constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - https://cnum.cnam.fr](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Auteur(s)	Brault, Julien (18..-....)
Titre	Histoire de la téléphonie et exploitation des téléphones en France et à l'étranger : le phonographe, le graphophone
Adresse	Paris : G. Masson éditeur, 1890
Edition	Troisième édition revue et augmentée. Illustrée de 140 belles gravures explicatives dans le texte
Collation	1 vol (468 p.) : ill., tabl. ; 20 cm
Nombre de vues	470
Cote	CNAM-BIB 8 Sar 388
Sujet(s)	Phonographes Phonographes à cylindre Téléphone -- 19e siècle
Thématique(s)	Technologies de l'information et de la communication
Typologie	Ouvrage
Langue	Français
Date de mise en ligne	21/01/2021
Date de génération du PDF	06/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	https://www.sudoc.fr/106148990
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?8SAR388

762 410

HISTOIRE
DE LA
TÉLÉPHONIE

ET EXPLOITATION DES TÉLÉPHONES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

LE PHONOGRAPHE — LE GRAPHOPHONE

PAR

JULIEN BRAULT

Chargé du Service des Téléphones du Sénat

TROISIÈME ÉDITION REVUE ET AUGMENTÉE

Illustrée de 140 belles gravures explicatives dans le texte

PARIS

G. MASSON, ÉDITEUR

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 120

—
1890

501. 388

HISTOIRE DE LA TÉLÉPHONIE

ET EXPLOITATION DES TÉLÉPHONES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

LE PHONOGRAPHE — LE GRAPHOPHONE

PAR

JULIEN BRAULT

Chargé du Service des Téléphones du Sénat



TROISIÈME ÉDITION REVUE ET AUGMENTÉE

Illustrée de 140 belles gravures explicatives dans le texte

PARIS

G. MASSON, ÉDITEUR

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 120

—
1890

PRÉFACE DE LA NOUVELLE ÉDITION

En publiant cet ouvrage, nous avions en vue la vulgarisation du téléphone. La rapidité, avec laquelle a été écoulee la première édition, nous a montré que l'HISTOIRE DE LA TÉLÉPHONIE répondait à un besoin réel.

Lorsque, en effet, le téléphone aura pénétré dans les plus petits villages, tout le monde pourra être appelé à se servir de cet appareil. Un grand nombre de jeunes filles seront occupées à la transmission des dépêches téléphoniques et des situations très honorables pourront leur être faites dans cette nouvelle industrie. A ce point de vue la lecture de notre livre peut être de quelque utilité.

Nous nous sommes appliqué à réunir dans ce petit volume l'ensemble de tout ce qui peut intéresser le public, en ce qui concerne le téléphone.

Après la lecture de cet ouvrage, toute personne pourra être à même, non seulement de se servir d'un appareil, mais encore de pouvoir installer, de sa propre initiative, un ou plusieurs postes téléphoniques, dans sa propriété, dans sa maison de campagne, dans sa maison de commerce; transformer un réseau de sonne-

ries électriques en un réseau de téléphones domestiques, et pourvoir au montage et à l'entretien des piles.

Le PHONOGRAPHE Edison et le GRAPHOPHONE Bell-Tainter, deux grandes attractions de l'Exposition Universelle, font l'objet d'un chapitre spécial. Toutes les démonstrations sont accompagnées de gravures explicatives dans le texte, au nombre de 140.

Nous sommes heureux d'avoir pu nous imposer quelques sacrifices qui profiteront à nos lecteurs. Aussi nous ne doutons pas que le bienveillant accueil qui a fait le succès de la première édition soit réservé à cette nouvelle et instructive publication.

De nombreuses souscriptions ont déjà été faites par le Ministère de l'Instruction publique pour les Bibliothèques scolaires et populaires, les Ministères de la Guerre et de la Marine, la Direction Générale des Postes et des Télégraphes, la Ville de Paris pour les Écoles primaires et supérieures et les Bibliothèques scolaires, l'Association Polytechnique, la Société Générale des Téléphones, etc., etc.

Qu'il nous soit permis d'exprimer publiquement notre respectueuse reconnaissance aux diverses administrations qui ont bien voulu nous honorer de leur bienveillant concours et de leurs souscriptions; nous tenons également à adresser nos sincères remerciements à nos nombreux lecteurs qui, eux aussi, ont contribué pour une grande part au succès de l'HISTOIRE DE LA TÉLÉPHONIE.

JULIEN BRAULT.

PRÉFACE DE LA PREMIÈRE ÉDITION

L'instère vérité n'a plus de portes closes,
Tout verbe est déchiffré. Notre esprit éperdu,
Chaque jour en lisant dans le livre des choses,
Découvre à l'univers un sens inattendu.

V. Hugo.

Comme bien des gens, peut-être ne saurais-je moi-même que vaguement ce qu'est le téléphone, si la nature de mon emploi ne m'avait appelé à le manier chaque jour et à me passionner pour ce merveilleux instrument.

J'avais lu le récit des expériences téléphoniques faites en Amérique, je m'étais intéressé aux essais tentés plus tard en France, mais je n'y apportais que l'attention distraite de toute personne curieuse de se rendre compte de l'application d'une découverte scientifique surprenante, n'ayant pas encore une utilité pratique démontrée.

Ce n'est qu'en 1884, à l'Exposition d'électricité du Palais de l'Industrie, que j'eus l'occasion de voir et de faire fonctionner pour la première fois l'ap-

pareil qui venait de révéler ses effets multiples à l'attention du monde entier.

Je fus tellement frappé de la netteté des sons qui, d'une distance considérable, arrivaient à mon oreille, que je ne pus résister au désir de connaître la structure intime de l'instrument qui me les transmettait. Je me mis à rechercher avec ardeur les origines du téléphone.

Mû par cette idée, passée à l'état d'obsession, je feuilletai avidement divers ouvrages scientifiques dans lesquels je comptais faire ample moisson de renseignements intéressants.

Mon espoir ne fut pas déçu, bien au contraire, l'intérêt croissait avec l'abondance des documents; les notes que je prenais au fur et à mesure que j'avais dans mes recherches et que je destinais à mon instruction personnelle m'ont paru de nature à pouvoir former un recueil dont le but est uniquement de donner, sous une forme très condensée, une idée aussi claire et aussi complète que possible de la téléphonie actuelle.

Je n'ai pas la prétention de supposer que le résultat de mes travaux ainsi groupés puisse offrir aux hommes de science familiarisés avec l'électricité une source d'études et un champ d'instruction; mais je ne crois pas avoir fait œuvre inutile en m'adressant aux gens du monde, à ce grand public qui s'intéresse volontiers aux sciences appliquées,

en le mettant à même de connaître dans ses moindres détails cet instrument de travail dont l'usage a pénétré dans toutes les classes de la société.

Depuis une dizaine d'années, de nombreux travaux ont été publiés par des hommes d'une grande compétence, écrivains aussi distingués qu'autorisés. Malheureusement ces ouvrages ne sont pas à la portée de tout le monde à cause de leur étendue, des termes trop savants dont se servent les auteurs, de ces expressions techniques familières aux spécialistes, mais qui, par leur aridité, effrayent et découragent les lecteurs dont l'énorme majorité n'a pas poussé fort loin l'étude des phénomènes de l'électricité.

Je n'insiste pas sur le prix de ces publications, véritables traités scientifiques, le plus souvent inabordable aux petites bourses.

C'est pourquoi j'ai pensé qu'un recueil rédigé, non par un électricien de profession, mais par un homme du métier, dans toute l'acception du terme, pourrait avoir un certain intérêt et serait conçu dans les meilleures conditions pour être facilement accessible à tout le monde.

C'est là la raison d'être et l'utilité des ouvrages de cette nature.

Toutefois, suivant pas à pas, dans l'exercice de ma profession, les phases successives de l'exten-

sion du téléphone, j'ai cru devoir compléter mon travail en apportant de très nombreux renseignements sur les applications et sur les progrès de cet admirable instrument dans le monde entier. S'il est vrai que le degré d'activité de la téléphonie soit le reflet de la vitalité du commerce dans une nation, il faut avoir à cœur d'en vulgariser l'usage. Puisse mon modeste travail contribuer à répandre largement en France cette merveilleuse invention !

J. B.

PREMIÈRE PARTIE

HISTOIRE DU TÉLÉPHONE

LE TÉLÉPHONE¹

On désigne généralement sous le nom de *téléphone* tout appareil permettant de transmettre, à l'aide d'un fil métallique, la voix humaine ou un son quelconque à une distance indéterminée, et *téléphonie* l'ensemble des procédés employés pour cette transmission.

Les appareils téléphoniques peuvent se diviser en deux grandes classes :

Les *téléphones musicaux*, employés pour la transmission des sons mélodiques ;

Les *téléphones d'articulation* ou téléphones proprement dits, employés pour la transmission de la voix.

1. Le mot *Téléphone* appliqué à un instrument de physique a été employé pour la première fois par M. Philippe Reis.

TÉLÉPHONES MUSICAUX

LE TÉLÉPHONE A FICELLE ET LE TÉLÉPHONE REIS

Bien que les téléphones musicaux ne soient plus considérés, aujourd'hui, que comme des objets de curiosité, il est utile de leur consacrer quelques lignes, ces instruments ayant précédé les téléphones parlants et par conséquent préparé leur découverte.

L'idée de la transmission des sons à distance est déjà très ancienne; suivant M. Preece, électricien en chef du département des télégraphes en Angleterre, le document le plus ancien qui en fasse mention d'une manière un peu nette remonte à l'année 1667, ainsi qu'il résulte d'un écrit du physicien anglais Robert Hooke, qui dit à ce propos :

« Il n'est pas impossible d'entendre un bruit à grande distance; car on y est déjà parvenu, et l'on pourrait même décupler cette distance sans qu'on puisse taxer la chose d'impraticable. Bien que certains auteurs estimés aient affirmé qu'il était impossible d'entendre à travers une plaque de verre noirci, même très mince, je connais un moyen facile de faire entendre la parole à travers un mur d'une grande épaisseur. On n'a pas encore examiné à fond jusqu'où pouvaient atteindre les moyens acoustiques, ni comment on pourrait impressionner l'ouïe par l'intermédiaire d'autres milieux que l'air, et je puis

affirmer qu'en employant un fil tendu j'ai pu transmettre instantanément le son à une grande distance et avec une citesse sinon aussi rapide que celle de la lumière, du moins incomparablement plus grande que celle du son dans l'air. Cette transmission peut être effectuée non seulement avec le fil tendu en ligne droite, mais encore quand le fil présente plusieurs coudes. »



Jusqu'en 1819, ce système de transmission des sons, sur lequel sont basés les téléphones à ficelle¹

1. L'invention du téléphone à ficelle remonte à l'année 1667; ces appareils qui, pendant plusieurs années, ont inondé les places et les boulevards des différentes villes d'Europe comme simples jouets, sont constitués par des tubes cylindro-coniques en métal ou en carton, dont un bout est fermé par une membrane tendue de parchemin, au centre de laquelle est fixé par un nœud la ficelle ou le cordon destiné à les réunir. Deux tubes de ce genre étant reliés par un fil bien tendu, il suffit qu'une personne applique un de ces tubes contre l'oreille et que l'autre personne parle très près de l'autre tube pour que toutes les paroles prononcées par cette dernière soient transmises à celle qui écoute même en conversant presque à voix basse. Dans ces conditions, les vibrations de la membrane impressionnée par la voix se trouvent mécaniquement transmises à l'autre membrane par le fil qui conduit les sons beaucoup mieux que l'air.

Les fils de soie seraient, d'après le dire des vendeurs, ceux qui donneraient les meilleurs résultats; par ce moyen on peut converser à plus de 200 mètres, et il paraît que de la grosseur et de la nature de la ficelle dépend l'intensité des effets produits dans ce téléphone, si l'on en croit M. Millar, de Glasgow.

Avec un fil tendu et bien tranquille, en employant des diaphragmes en fer très minces et en isolant le fil de ligne sur des supports de verre, M. Huntley a pu transmettre la parole à 800 mètres, malgré les zigzags que faisait la ligne à travers ses supports.

D'après M. Trouvé, qui applique depuis quelque temps le téléphone à ficelle pour faire entendre les sourds, ce téléphone a donné des résultats très appréciables dans une moyenne de vingt-cinq pour cent des applications faites.

qui attirèrent l'attention, il y a quelques années, est resté à l'état de simple expérience. A cette époque, M. Wheatstone l'appliqua à sa lyre magique. Les

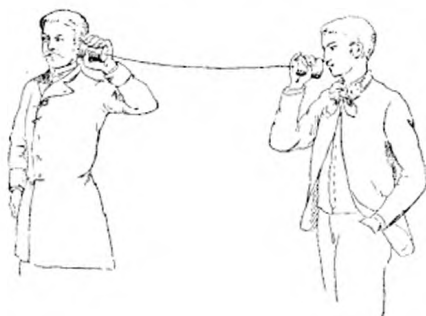


Fig. 1. — Téléphone à ficelle.

sons étaient transmis dans cet appareil à travers une longue tige de sapin dont l'extrémité était adaptée à une caisse sonore.

En 1837, deux physiciens américains, Henry et Page, firent une découverte qui fit avancer d'un grand pas l'étude de la propagation des sons à distance. Cette découverte qui a été étudiée depuis par MM. Wertheim, de la Rive et autres, consiste dans la constatation de ce fait, qu'une tige magnétique soumise à des aimantations et à des désaimantations très rapides pouvait émettre des sons et que ces sons étaient en rapport avec le nombre des émissions de courant qui les provoquaient.

En 1843, M. de la Rive, de Genève, augmenta les

effets de vibrations de M. Page en employant des fils de grande longueur placés dans des bobines.

En 1847 et en 1852, les travaux pratiques exécutés par MM. Froment et Pétrina, sur les vibrations électriques combinées par MM. Macaulay, Wagner, Neef, etc., pour la production des sons musicaux, prouvaient que la solution du problème de la transmission des sons à distance était réalisable.

En 1854, M. Charles Bourseul publia une note sur la possibilité de la transmission électrique de la parole à distance. Mais M. Th. du Moncel déclare, dans son ouvrage sur le téléphone, que cette idée fut regardée, lors de cette publication, comme fantastique ; personne, en effet, jusqu'à cette époque n'avait osé admettre la réalisation pratique de cette transmission.

Voici ce qu'écrivait M. Charles Bourseul :

« Après les merveilleux télégraphes qui peuvent reproduire à distance l'écriture de tel ou tel individu et même des dessins plus ou moins compliqués, il semblerait impossible, dit M. B..., d'aller plus en avant dans les régions du merveilleux. Essayons cependant de faire quelques pas de plus encore. Je me suis demandé, par exemple, si la parole elle-même ne pourrait pas être transmise par l'électricité ; en un mot, si l'on ne pourrait pas parler à Vienne et se faire entendre à Paris. La chose est praticable ; voici comment :

« Les sons, on le sait, sont formés par des vibrations et appropriés à l'oreille par ces mêmes vibrations que reproduisent les milieux intermédiaires.

« Mais l'intensité de ces vibrations diminue très rapidement avec la distance, de sorte qu'il y a, même en employant des porte-voix, des tubes et des cornets acoustiques, des limites assez restreintes qu'on ne peut dépasser. Imaginez que l'on parle près d'une plaque mobile, assez flexible pour ne perdre aucune des vibrations produites par la voix, que cette plaque établisse et interrompe successivement la communication avec une pile : vous pourrez avoir à distance une autre plaque qui exécutera en même temps les mêmes vibrations.

« Il est vrai que l'intensité des sons produits sera variable au point de départ, où la plaque vibre par la voix, et constante au point d'arrivée, où elle vibre par l'électricité; mais il est démontré que cela ne peut altérer les sons.

« Il est évident d'abord que les sons se reproduiraient avec la même hauteur dans la gamme.

« L'état actuel de la science acoustique ne me permet pas de dire *a priori* s'il en sera tout à fait de même des syllabes articulées par la voix humaine. On ne s'est pas encore suffisamment occupé de la manière dont ces syllabes sont produites. On a remarqué, il est vrai, que les unes se prononcent des dents, les autres des lèvres, etc., mais c'est là tout.

« Quoi qu'il en soit, il faut bien songer que les syllabes ne reproduisent, à l'audition, rien autre

chose que des vibrations des milieux intermédiaires : reproduisez exactement ces vibrations, et vous reproduirez exactement aussi les syllabes.

« En tout cas, il est impossible de démontrer, dans l'état actuel de la science, que la transmission électrique des sons soit impossible. Toutes les probabilités, au contraire, sont pour la possibilité.

« Quand on parla pour la première fois d'appliquer l'électro-magnétisme à la transmission des dépêches, un homme haut placé dans la science traita cette idée de sublime utopie, et cependant aujourd'hui on communique directement de Londres à Vienne par un simple fil métallique. — Cela n'était pas possible, disait-on, et cela est.

« Il va sans dire que des applications sans nombre et de la plus haute importance surgiraient immédiatement de la transmission de la parole par l'électricité.

« A moins d'être sourd et muet, qui que ce soit pourrait se servir de ce mode de transmission qui n'exigerait aucune espèce d'appareils. Une pile électrique, deux plaques vibrantes et un fil métallique suffiraient.

« Dans une multitude de cas, dans de vastes établissements, par exemple, on pourrait, par ce moyen, transmettre à distance tel ou tel avis, tandis qu'on renoncera à opérer cette transmission par l'électricité dès lors qu'il faudra procéder lettre par lettre et à l'aide de télégraphes exigeant un apprentissage et de l'habitude.

« Quoi qu'il arrive, il est certain que dans un avenir plus ou moins éloigné la parole sera transmise à distance par l'électricité. *J'ai commencé des expériences à cet égard* : elles sont délicates et exigent du temps et de la patience, mais *les approximations obtenues* font entrevoir un résultat favorable. »

M. Charles Bourseul, tout en présentant la possibilité d'arriver à résoudre le problème de la transmission des sons à distance, ne se dissimulait pas la difficulté qu'on ne manquerait pas de rencontrer, lorsqu'il s'agirait de transmettre des sons articulés. Cependant l'idée était féconde et ne devait pas tarder à porter ses fruits.

En 1833, M. Léon Scott, ouvrier mécanicien, de Martinville, inventa le *phonautographe*, composé en principe d'une peau tendue vibrant sous l'influence de la voix, du chant, d'un bruit quelconque.

Cet appareil était destiné à l'inscription graphique des vibrations. — C'est là l'origine de la plaque vibrante du téléphone.

La découverte de M. Page, en 1837, et la découverte de M. Léon Scott fournissent les deux organes essentiels du téléphone : la *plaque vibrante* qui reproduit le son est le *transmetteur* ; la *tige vibrante* qui le reçoit est le *récepteur*.

En 1860, M. Reis, professeur de physique à Friedrichsdorf, près Hombourg, imagina un appareil permettant la transmission électrique, à de grandes

distances, de la mélodie musicale. C'est le premier appareil qui a réalisé ce résultat.

Cet appareil est une combinaison heureuse de la tige vibrante de M. Page et de la membrane du phonautographe de M. Scott.

En 1863, rendant compte d'une expérience faite par ce physicien, M. de Parville s'exprimait ainsi :

« La science réalise tous les jours les contes de fées du bon vieux temps.

« Parler à Paris et se faire entendre à Bordeaux, envoyer sa parole à travers l'espace, n'est-ce pas merveille ?

« Ordonner à la voix de Roger de traverser les mers et de résonner à Philadelphie, à Washington en même temps qu'à l'Opéra, n'est-ce pas du prodige ?

« Depuis quelque temps on est parvenu à peindre à travers l'espace. Le télégraphe Caselli transmet au loin le dessin qu'il vous plaît de lui confier ; le paysage, la fleur que vous voulez envoyer, il l'a reproduit en quelques minutes avec ses couleurs, avec ses tons variés. Bientôt on parlera à distance avec la même facilité. La parole se transmettra comme la pensée, comme l'écriture. Un souverain pourra commander son armée d'un bout à l'autre de l'Europe. Ce résultat merveilleux n'est pas encore obtenu dans toute sa généralité, mais les premiers essais tentés dans cette voie sont assez concluants pour qu'il soit permis d'attendre avec confiance leur réalisation entière dans un avenir prochain.

« C'est à M. Reis qu'est due l'expérience très intéressante que nous allons faire connaître.

« Un public nombreux était réuni dans le grand amphithéâtre de physique de l'Association de Francfort. Cent mètres au delà, M. Reis avait établi son appareil dans une salle dont les fenêtres et les portes étaient hermétiquement closes. Au moment donné, les auditeurs du grand amphithéâtre entendirent tout à coup une voix suave descendre comme du plafond, puis une douce mélodie emplit l'espace, à la grande stupéfaction de tout le monde. On eût dit le chant, à la fois triste et mystérieux, de sylphes, de gnomes voltigeant dans l'air. L'effet était saisissant.

« M. Reis avait prié un artiste de Francfort de chanter derrière son appareil et en élevant la voix le moins possible. A quelques mètres de la salle on n'entendait pas le chanteur. Cent mètres plus loin, dans l'amphithéâtre, les sons étaient nets et parfaitement distincts. L'amphithéâtre aurait été situé beaucoup plus loin que l'effet eût été le même, car M. Reis, pour réaliser ce prodige, a recours à l'électricité, et chacun sait que la transmission électrique a lieu à de grandes distances.

.

« Dans la salle d'expérimentation se trouve une caisse en bois, un tube creux, dont l'une des faces est munie d'une grande ouverture et la face opposée d'un trou assez étroit. Ce trou est bouché par une membrane très mince et parfaitement tendue. En dehors de la caisse, on adapte une lame de platine de

manière qu'elle appuie sur le milieu de la membrane.

« Une seconde lame du même métal, fixée à une extrémité libre, vient, à l'aide d'un petit butoir, toucher à la première. Enfin la première lame est mise en communication avec l'un des pôles d'une pile; la seconde avec l'autre pôle.

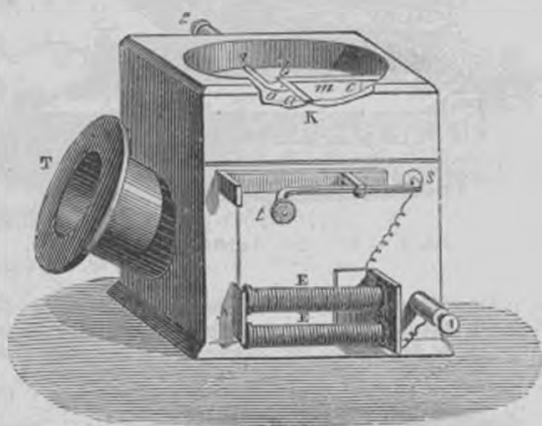


FIG. 2. — Transmetteur du téléphone Reis.

K. Boîte pour recueillir les vibrations; — *m*, membrane de caoutchouc fermant la boîte (on a découpé la partie supérieure de la boîte); — *o*, disque de platine collé sur la membrane; — *a. b. c.*, levier mobile, portant par la pointe sur la membrane; — *t. s.*, clefs de manipulation pour la correspondance; — 1, 2, vis de pression pour attacher les fils de communication avec la pile et avec la ligne; — T, embouchure.

« On sait bien que le son résulte de la condensation et de l'expansion alternatives de l'air. Qu'un son vienne à se produire devant la caisse, il mettra en mouvement la petite membrane qui vibrera à son tour; elle sera poussée en avant, puis ramenée en arrière et toujours en obéissant rigoureusement à son moteur. Quand la membrane ira en avant, elle

établira le contact des deux lames de platine, et assurera le passage du courant électrique. Lorsque, au contraire, elle reviendra en arrière, elle empêchera le contact des deux lames et déterminera une interruption de courant.

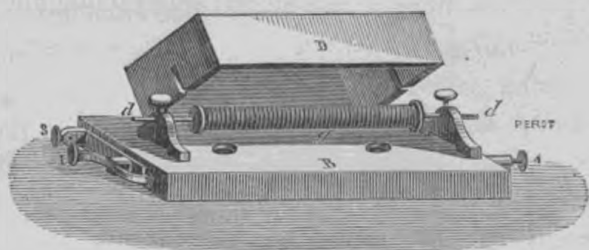


FIG. 3. — Récepteur du téléphone Reis.

B. Boîte pour renforcer les vibrations. — D. Couverture de cette boîte ; — *d, d*, fil de fer vibrant par le passage du courant ; — *g*, bobine à travers laquelle passe le courant ; — 1. 2. 3, vis de pression pour attacher les fils de communication avec la pile et avec la ligne.

« Ainsi chaque vibration de la membrane produit le passage du courant électrique, et d'autant plus vite ou plus doucement que le son qui la met en mouvement est lui-même plus haut ou plus bas. Le chanteur se place devant la caisse ; sa voix commande le jeu de la membrane, qui transmet par le courant électrique les vibrations à l'appareil chargé de reproduire les sons. Ici, cette petite membrane joue absolument le rôle de la petite membrane de l'oreille ; l'électricité celui des nerfs qui envoient à notre cerveau la sensation du son.

« Nous avons vu comment les ondes sonores étaient recueillies et transmises ; maintenant comment se

manifestent-elles dans toute leur intensité au point d'arrivée, dans l'amphithéâtre, par exemple ?

« Le courant électrique passe de la salle d'expérimentation dans le grand amphithéâtre. Dans ce circuit et à portée convenable des auditeurs, M. Reis place son appareil récepteur : un simple fil de cuivre tourné en hélice est interposé dans le fil de ligne. Au milieu de la spirale est placée une tige de fer, une aiguille à tricoter d'une longueur de trente centimètres environ, reposant par ses extrémités sur les armatures d'une caisse vibrante. On a ainsi tout ce qu'il faut pour que les sons envoyés de la salle se reproduisent dans l'amphithéâtre.

« On serait très loin d'en être convaincu, si nous ne faisons connaître ici en quelques mots une propriété très remarquable du courant électrique, que M. Reis n'a eu ici qu'à utiliser :

« Quand un courant électrique passe dans un fil contourné en hélice et qu'on a introduit dans la spire une tige de fer, métal susceptible de s'aimanter, l'aimantation a lieu instantanément et un son se produit. Il est très vraisemblable que ce son est déterminé par les changements moléculaires que l'aimantation effectue dans la tige métallique.

« Quoï qu'il en soit de l'origine du fait, le phénomène a lieu ; le courant électrique oblige la tige à rendre un son. Elle rend ce que l'on nomme en acoustique le ton longitudinal dépendant de la longueur et du diamètre de la tige vibrante. Mais, si les interruptions de courant se succèdent rapidement,

les vibrations de la tige augmentent et le ton produit n'est plus le ton longitudinal, il est plus haut ou plus bas; il correspond aux vibrations transversales. En un mot, et sans entrer plus avant dans cette question, les interruptions du courant finissent par donner lieu à des sons parfaitement soutenus et dont la hauteur correspond au nombre des interruptions, soit au son moteur de l'appareil de transmission.

« Tout le monde est à même maintenant de parfaitement concevoir comment la voix du chanteur placé dans la salle pouvait se transmettre dans le grand amphithéâtre. Son chant mettait en action la membrane; la membrane produisait les interruptions du courant, et ces interruptions déterminaient les notes correspondantes par l'entremise de la tige métallique et de la caisse vibrante destinée à amplifier le son. Le système est tout simple.

« Tout fait donc présumer que la première expérience du physicien allemand sera vite répétée sur une plus grande échelle et que le curieux problème de la transmission du son à grande distance sera dorénavant acquis à la science. »

MM. Cecil et Léonard Wray, Yeates, Van der Weyde et quelques autres savants et constructeurs cherchèrent successivement à perfectionner l'appareil de M. Reis; mais, de même que le téléphone musical d'Elisha Gray¹, tous ces appareils ne pou-

1. En 1874, M. Elisha Gray construisit à son tour un téléphone très supérieur au précédent, mais ne pouvant produire que des sons musicaux.

vaient reproduire que des sons musicaux, c'est-à-dire des vibrations simples.

En 1870, M. Ch. Warley imagina le *Condensateur chantant*, qui reçut une forme pratique par une combinaison très simple que lui donnèrent MM. *Pol-lard et Garnier*.

Des perfectionnements nouveaux ont permis de transformer le *Condensateur* en un véritable téléphone d'articulation : c'est le *Condensateur parlant*.

TÉLÉPHONES PARLANTS

Comme nous l'avons vu, jusqu'en 1876, le téléphone ne s'appliquait qu'à la transmission des sons musicaux et n'était pas encore entré dans le domaine de la pratique. La transmission de la parole ne se faisait que par tubes acoustiques ou par le téléphone à ficelle.

Un physicien d'Édimbourg, M. Graham Bell, naturalisé Américain, présentait, à cette époque, aux visiteurs de l'Exposition de Philadelphie, pendant les fêtes du Centenaire américain, un appareil extraordinaire qui excitait la plus vive curiosité. Cet instrument, que l'inventeur appelait *Téléphone*, appliqué à un fil télégraphique, permettait de transmettre la parole à distance.

M. Bell était attaché à une maison de sourds-muets de Boston, et, tout entier à ses occupations, il cherchait à perfectionner l'éducation vocale de ses pension-



FIG. 4. — Portrait de Graham Bell.

naires. « Il est bien connu, disait-il, que les sourds et muets ne sont muets que parce qu'ils sont sourds et qu'il n'y a dans leur système vocal aucun défaut qui puisse les empêcher de parler; par conséquent, si l'on parvenait à rendre visible la parole et à déterminer les fonctions du mécanisme vocal nécessaire

pour produire tel ou tel son articulé, représenté, il deviendrait possible d'enseigner aux sourds et muets la manière de se servir de leur voix pour parler. » Le succès que M. Bell obtint dans les expériences qu'il fit à ce sujet à l'école de Boston l'engagea à étudier d'une manière toute particulière les relations qui pouvaient exister entre les sons produits et leur représentation graphique, et après avoir fait divers

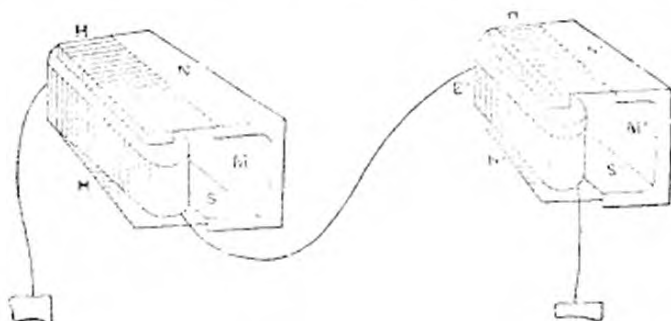


Fig. 5. — Première forme du téléphone d'articulation de M. Bell.

essais dans cet ordre d'idées il se trouva conduit à étudier les moyens de reproduire les sons vocaux et en même temps la manière dont les sons combinés pourraient être transmis électriquement. C'est alors qu'il fit la découverte des *courants ondulatoires* qui devaient résoudre le grand problème de la transmission électrique de la parole.

Pour obtenir ce merveilleux résultat, M. Bell, reprenant la plaque vibrante de ses prédécesseurs, la place devant un aimant ; lorsque cette plaque, remuée par le son, s'éloigne ou se rapproche dans sa vibration, l'aimant est troublé dans son magnétisme ; ces variations recueillies dans un fil, sous forme de cou-

rants électriques, vont se reproduire à l'autre extrémité de ce conducteur, et, en animant une deuxième plaque vibrante d'un mouvement pareil à la première, elles font répéter les paroles que celle-ci a reçues.

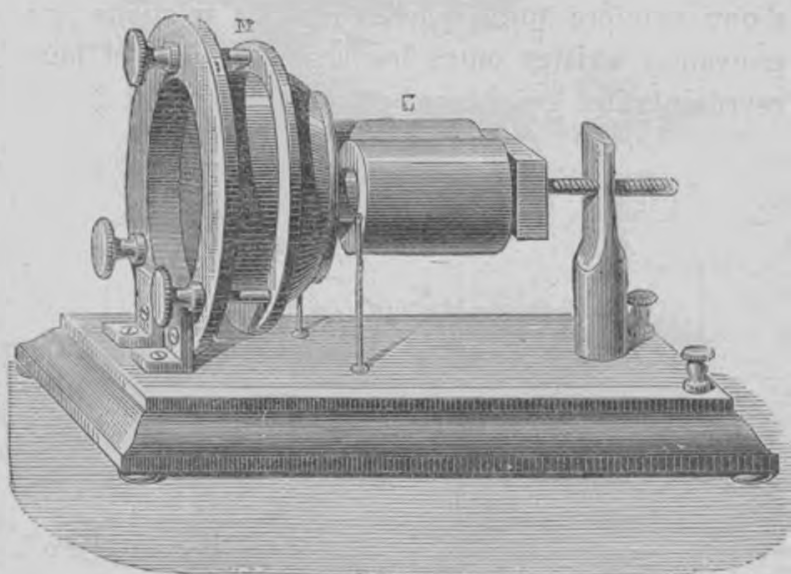


FIG. 6. — Téléphone parlant de M. Bell à l'Exposition de Philadelphie (transmetteur)¹

Après plusieurs années de recherches¹ patientes et difficiles sur le mécanisme de la parole et sur ces courants électriques d'une nature particulière, l'illustre inventeur fit paraître pour la première fois son appareil téléphonique².

Le *transmetteur* Bell (fig. 6) était susceptible de

1. Les premières recherches de M. Bell dans ce but remontent au 26 juillet 1874. Mais ce n'est que le 2 octobre de cette même année que ses idées purent se préciser et prendre un certain corps.

2. Le jour même où M. Bell déposait sa demande de brevet à l'office des patentes américaines (14 février 1876), un autre inventeur

fonctionner indifféremment comme récepteur et comme transmetteur; il se composait d'un électro-aimant, E, dont l'armature, constituée par un disque mince de fer, se trouvait placée au fond de l'ouverture d'un pavillon, M. On pouvait tendre ce disque de fer servant d'armature, à l'aide de vis que l'on voit à gauche de l'appareil.

Le *récepteur* (fig. 7) consistait en un électro-aimant tubulaire, F, de forme cylindrique. Le fil conducteur du courant pénétrait dans l'intérieur du tube. L'armature de cet électro-aimant se trouvait au-dessus du cylindre; ce qui donnait à l'appareil l'aspect d'une boîte dont l'armature représente le couvercle.

Le premier essai de ce téléphone fut fait par M. Bell dans la salle des conférences de l'Université de Boston. Le transmetteur était disposé dans la salle même, et le récepteur dans une pièce de l'étage inférieur, où se tenait un élève prêt à répondre aux questions du maître. M. Bell, très ému, ayant prononcé devant l'embouchure ces mots : « Comprenez-vous ce que je dis? » fut très agréablement surpris en entendant cette réponse, un peu confuse, mais cependant très perceptible : « Je vous entends ».

Son apparition à l'Exposition de Philadelphie, à une époque où l'invention rencontrait bien des incrédules, fut signalée par le célèbre physicien anglais

bien connu, M. Elisha Gray, déposait un *caveat* pour le même objet. Les deux appareils exécutés d'après les dessins annexés à ces pièces pouvaient parfaitement fonctionner.

Le brevet ainsi que tous les droits d'invention furent accordés à M. Bell, après le jugement d'un procès qui suivit cette découverte. Le procès entre les deux inventeurs ne s'est terminé qu'en 1880.

sir William Thomson, qui appela cet appareil la *merveille des merveilles*.

En septembre 1876, dans la réunion annuelle de l'*Association britannique pour l'avancement des sciences*, sir William Thomson s'exprimait ainsi :

« Au département des télégraphes des États-Unis, j'ai vu et entendu le téléphone électrique de M. Eli-

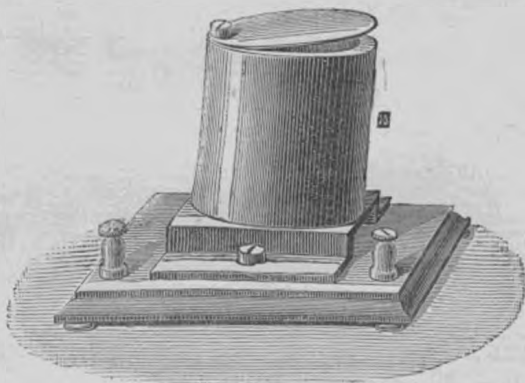


FIG. 7. — Récepteur du téléphone Bell à l'Exposition de Philadelphie.

sha Gray, merveilleusement construit, faire résonner en même temps quatre dépêches en langage Morse, et, avec quelques améliorations de détail, cet appareil serait évidemment susceptible d'un rendement quadruple... Au département du Canada, j'ai entendu : *To be or not to be. — There's the rub*, articulés à travers un fil télégraphique, et la prononciation électrique ne faisait qu'accentuer encore l'expression railleuse des monosyllabes ; le fil m'a récité aussi des

extraits au hasard des journaux de New-York... Tout cela, mes oreilles l'ont entendu articuler très distinctement par le même disque circulaire formé par l'armature d'un électro-aimant. C'était mon collègue du jury, le professeur Watson, qui, à l'autre extrémité de la ligne, proférait ces paroles à haute et intelligible voix, en appliquant sa bouche contre une membrane tendue, munie d'une petite pièce de fer doux, laquelle exécutait près d'un électro-aimant introduit dans le circuit de la ligne des mouvements proportionnels aux vibrations sonores de l'air. Cette découverte, la merveille des merveilles du télégraphe électrique, est due à un de nos jeunes compatriotes, M. Graham Bell, originaire d'Édimbourg, et aujourd'hui naturalisé citoyen des États-Unis.

« On ne peut qu'admirer la hardiesse d'invention qui a permis de réaliser, avec des moyens si simples, le problème si complexe de faire reproduire par l'électricité les intonations et les articulations si délicates de la voix et du langage, et, pour obtenir ce résultat, il fallait trouver moyen de faire varier l'intensité du courant dans le même rapport que les inflexions de sons émis par la voix. »

Le récit des premières expériences faites à cette époque en Amérique fut accueilli en Europe avec une réserve voisine de l'incrédulité, tant il paraissait impossible alors de transmettre la voix à si grande distance. L'instrument de M. Bell, en effet, reproduisait les mots bien articulés, et ce résultat dépassait

sait tout ce que les physiciens avaient pu imaginer. Ce n'était plus une conception que l'on pouvait, jusqu'à preuve du contraire, traiter de fantastique : l'appareil parlait, et même assez haut pour n'avoir pas besoin d'être collé à l'oreille.

C'est en novembre 1877 que le téléphone Bell fit son apparition en Europe pour la première fois. Il y excita une admiration qui n'a fait que grandir de plus en plus.

C'est aussi en novembre de la même année qu'eurent lieu, en France, les premiers essais de cet admirable instrument.

Malgré la réussite de ces expériences répétées, le téléphone fut encore regardé pendant plusieurs années par le public et même par beaucoup d'ingénieurs comme une simple curiosité.

A la même époque, M. Edison cherchait de son côté à perfectionner cet instrument par des combinaisons scientifiques qui lui communiquèrent une importance qu'il n'avait pas eue jusqu'à ce jour.

Le perfectionnement le plus important qui ait été apporté au *téléphone magnétique*¹ de M. Bell consiste dans l'emploi de la pile voltaïque. Un courant électrique, lancé dans le fil qui transmet les ondulations sonores produites à l'intérieur de l'aimant, permet

1. Nous désignons le téléphone Bell sous le nom de *téléphone magnétique*, parce que l'aimant seul est l'agent qui produit les vibrations téléphoniques de la plaque de fer.

de lutter contre les courants anormaux qui se développent dans ces fils, par différentes influences.

La première idée de l'emploi de la pile pour renforcer les *courants ondulatoires*, c'est-à-dire les *ondulations sonores*, appartient à M. Edison, qui, dès l'année 1876, construisit le premier *téléphone à courant électrique*.

L'adjonction d'un courant électrique aux simples *courants ondulatoires* magnétiques, mis en œuvre dans le téléphone magnétique de Graham Bell, accrut d'une manière inespérée la portée du téléphone.

L'impulsion était donnée ; les inventeurs suivirent l'exemple d'Edison et tentèrent de réaliser de nouveaux perfectionnements.

Dès son apparition, le téléphone reçoit aux États-Unis de nombreuses applications : les instruments se vendent par centaines de mille ; des services publics s'organisent rapidement.

On avait compris tout le parti qu'on pouvait tirer de la téléphonie au sein des villes. Aussi les Américains ne tardèrent-ils pas à créer des bureaux téléphoniques centraux qui permirent de mettre en rapport, les uns avec les autres, les différents particuliers abonnés à ces bureaux.

Ces établissements à peine créés se développèrent avec une telle rapidité qu'on se trouva bientôt en présence d'une foule de difficultés techniques qu'il fallut résoudre, pour permettre une exploitation régulière de la nouvelle invention.

Nous verrons, par la suite, tous les avantages que l'esprit clairvoyant et pratique des Américains a su tirer du téléphone.

En Europe, les installations téléphoniques ont eu lieu un peu plus tard; mais les progrès ont été rapides et tous les États du continent possèdent aujourd'hui des réseaux en pleine activité.

En Allemagne, en Angleterre, en Belgique, en Suède, en Suisse, etc., etc., des villes sont reliées téléphoniquement les unes aux autres depuis déjà plusieurs années, et, moyennant une faible rétribution, le public est admis dans des bureaux à correspondre par ce nouveau moyen, soit dans l'intérieur du réseau local, soit avec des villes éloignées.

En France, on a hésité quelque temps avant d'établir une Société des Téléphones; puis il s'en est formé presque simultanément trois, qui se sont ensuite fondues en une seule, et il a fallu passer par une période d'essais avant d'adopter un système définitif. On est fixé aujourd'hui à cet égard, et on en est revenu à peu près au système américain combiné avec les habitudes françaises; ce qui permet au téléphone d'être mis en usage dans les différents services des établissements publics, le service des mines, les travaux sous-marins, la marine, l'armée, etc., etc.

TÉLÉPHONE ADER

Des électriciens de talent, des savants et des écrivains distingués, parmi lesquels nous citerons M. TH. DU MONCEL et M. FRANK GÉRALDY, dans la *Lumière électrique* (journal universel d'électricité); M. FIGUIER, dans les *Merveilles de la Science*; M. GASTON TISSANDIER, dans la *Nature*; M. DE PARVILLE, dans les *Causeries scientifiques*; M. E. HOSPITALIER, dans les *Applications de l'électricité*, etc., etc., ont donné dans un grand nombre d'ouvrages scientifiques leurs hautes appréciations sur les différents et nombreux systèmes d'appareils téléphoniques qui ont paru depuis 1877, ainsi que les détails des expériences qui ont été faites; nous n'en parlerons donc que pour mémoire.

Un certain nombre d'appareils a donné de bons résultats pratiques; mais, soit à raison de sa supériorité de transmission, soit à raison de sa disposition particulièrement commode, le système de téléphone présenté par M. Ader a obtenu la préférence jusqu'à ce jour en France et dans plusieurs autres pays.

Notre but n'étant pas d'entrer dans les détails techniques des différents appareils, nous nous bornerons à donner la description du système qui a prévalu, celui de M. Ader, exclusivement appliqué en France par la Société générale des Téléphones.

C'est cet appareil, en effet, qui a servi à l'audition des représentations théâtrales de l'Opéra, de l'Opéra-Comique et du Théâtre-Français pendant la durée de l'Exposition électrique de 1881 et qui a produit les merveilleux résultats que l'on a tant admirés.

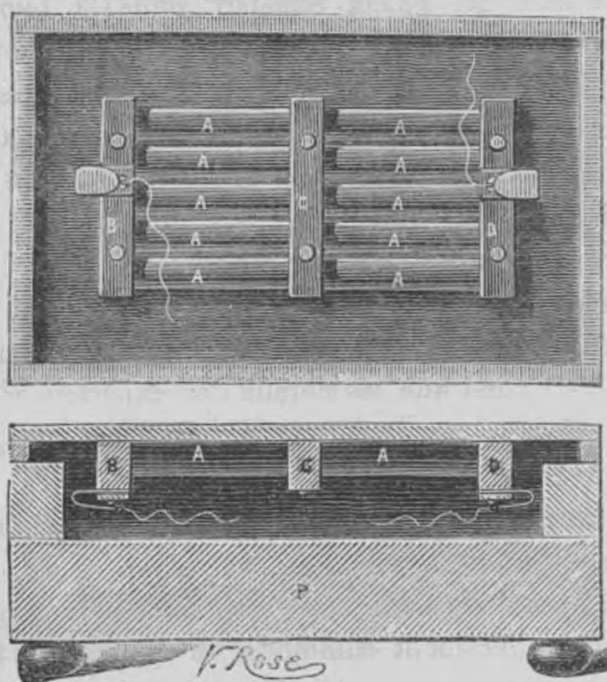


FIG. 8 et 9. — Vue en dessous et coupe longitudinale du transmetteur de M. Ader disposé sur un socle en plomb pour les auditions théâtrales téléphoniques.

Pour parvenir à ces résultats, M. Ader, ingénieur de la *Société des Téléphones*, avait disposé le long de la scène de l'Opéra, de chaque côté du trou du souffleur, douze transmetteurs microphoniques (fig. 10) semblables en tout aux transmetteurs microphoniques employés pour la correspondance entre parti-

culiers. Des fils souterrains mettaient ces transmetteurs en communication avec le Palais de l'Industrie où une salle avait été convenablement aménagée

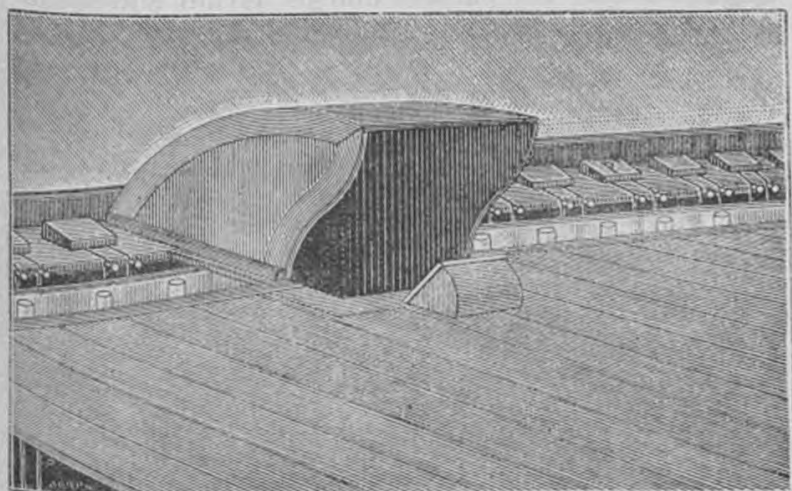


FIG. 40. — Transmetteurs microphoniques rangés autour de la rampe pour les auditions théâtrales de l'Opéra.

pour amortir les bruits extérieurs. Là, les amateurs, l'oreille collée au récepteur téléphonique ordinaire, entendaient les chœurs, les chants et les divers bruits de la salle de l'Opéra.

APPAREILS TÉLÉPHONIQUES

Un appareil téléphonique, quel qu'en soit le système, se compose toujours de deux parties bien distinctes :

1° Le *transmetteur* ;

2° Le *récepteur*.

Le *transmetteur* est la boîte résonnante devant laquelle on parle. Cette boîte a pour effet de recueillir et de renforcer les paroles émises devant elle et de les transformer en courants ondulatoires envoyés sur la ligne.

Le *récepteur* est l'instrument que l'on applique à l'oreille pour entendre la voix ; il reçoit les courants ondulatoires et les transforme de nouveau en vibrations sonores.

On peut diviser les nombreuses variétés de téléphones en deux classes :

1° Les *téléphones sans piles* ou téléphones magnétiques ;

2° Les *téléphones à piles*.

Le téléphone Ader, dont nous allons parler, appartient à cette dernière catégorie.



Le *Transmetteur microphonique* de M. Ader se compose d'une planche horizontale de sapin de 2 millimètres d'épaisseur placée sur un cadre de caoutchouc, lequel empêche la planchette de bois d'être impressionnée par des vibrations autres que celles qui lui sont directement transmises. Au-dessous de cette planchette est adapté le microphone constitué par une sorte de double grille à vingt-quatre contacts de charbon que nous représentons figures 11 et 12.

Dans la figure 12, l'appareil est vu par le dessous et on a supposé la planche du fond enlevée.

Cette double grille, comme on le voit, se compose de trois traverses de charbon *a*, *b*, *c*, sur lesquelles pivotent douze baguettes de la même substance E E, formant à leurs extrémités de petits tourillons adaptés librement dans des trous percés dans les traverses ;

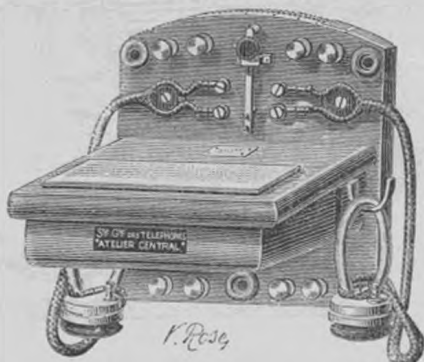


FIG. 11. — Transmetteur Ader.

il y a donc vingt-quatre trous et par conséquent vingt-quatre contacts accouplés par douze en quantité et correspondant chacun à deux charbons réunis en tension. La bobine d'induction est en B, et le crochet de suspension servant de commutateur pour le circuit de sonnerie et le circuit téléphonique se voit en C. Un bouton d'appel de sonnerie, et dans l'épaisseur du bois (fig. 11) se trouve adapté un petit parafoudre à pointes.

Le plus faible son produit sur le transmetteur fait

vibrer la planchette en sapin et ébranle le charbon du microphone. En modifiant ses contacts, on fait varier l'intensité du courant en amplifiant considérablement le son. On utilise les vibrations sonores de

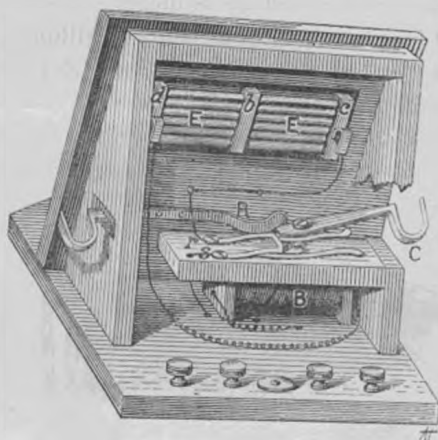


FIG. 12. — Transmetteur Ader vu par dessous.

la plaque pour produire des variations d'intensité dans un courant voltaïque provenant d'une pile locale.

∴

Le *récepteur* est un téléphone magnétique. Dans ce système, l'aimant est recourbé en forme de cercle et sert, en même temps, de poignée à l'instrument (fig. 13). Les deux pôles magnétiques sont utilisés ; on y adapte des appendices polaires en fer doux, tou

à fait oblongs, sur lesquels on place des bobines à fil fin B B (fig. 14). Ces bobines occupent le centre d'une petite caisse résonnante circulaire M M fermée par le diaphragme, et c'est au-dessus de ce diaphragme

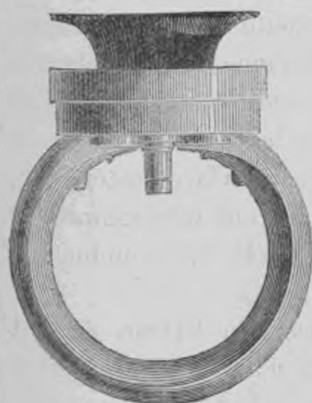


FIG. 13. — Récepteur Ader.

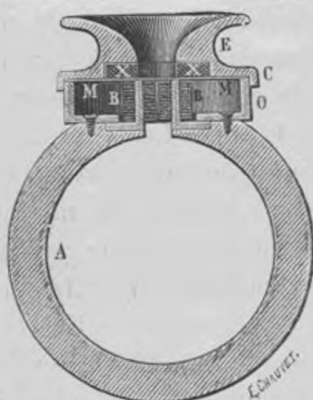


FIG. 14. — Coupe du récepteur Ader.

qu'est placée l'armature excitatrice constituée par un anneau de fer doux X X logé à la base de l'embouchure E¹. Cette embouchure est en ébonite, et toutes les pièces métalliques sont nickelées.

Un poste téléphonique complet comprend un *transmetteur* avec sa *pile locale*, deux *parleurs* ou *récepteurs* et une sonnerie.

1. Le diaphragme vibrant est une plaque métallique placée en face et tout près des deux pôles de l'aimant.

Nous représentons (fig. 15) l'ensemble d'un poste téléphonique d'abonné, de telle sorte qu'il sera facile d'y reconnaître les organes que nous venons de décrire.

1° Le *transmetteur* M est composé d'un microphone placé au-dessous de la planchette de bois de sapin. Quand on parle à peu de distance de cette plaque, elle entre en vibrations, qui correspondent à celles de la voix. Les vibrations de la planchette se communiquent au microphone posé à sa face postérieure, et les crayons du microphone vont interrompre le courant électrique qui traverse le fil conducteur composant la ligne téléphonique.

2° Le *récepteur* TT', comme nous l'avons dit, est un aimant infléchi en forme d'anneau, et muni, à chacune de ses extrémités, ou pôle magnétique, d'une plaque de fer vibrante.

3° Une *pile Leclanché* P' qui traverse ce système, pour y faire circuler le courant électrique, qui doit se transformer en courant téléphonique, et une seconde pile P qui ne sert qu'à actionner la sonnerie.

4° Le *double fil* conducteur, qui va du transmetteur au récepteur placé à l'extrémité de la ligne, puis revient à la pile, et le fil conducteur propre à la sonnerie.

5° La *sonnerie* S, actionnée par la pile P, grâce au troisième fil.

Tel est le téléphone employé en France et dans quelques autres pays.

Un poste téléphonique peut être *fixe* ou *portatif*.

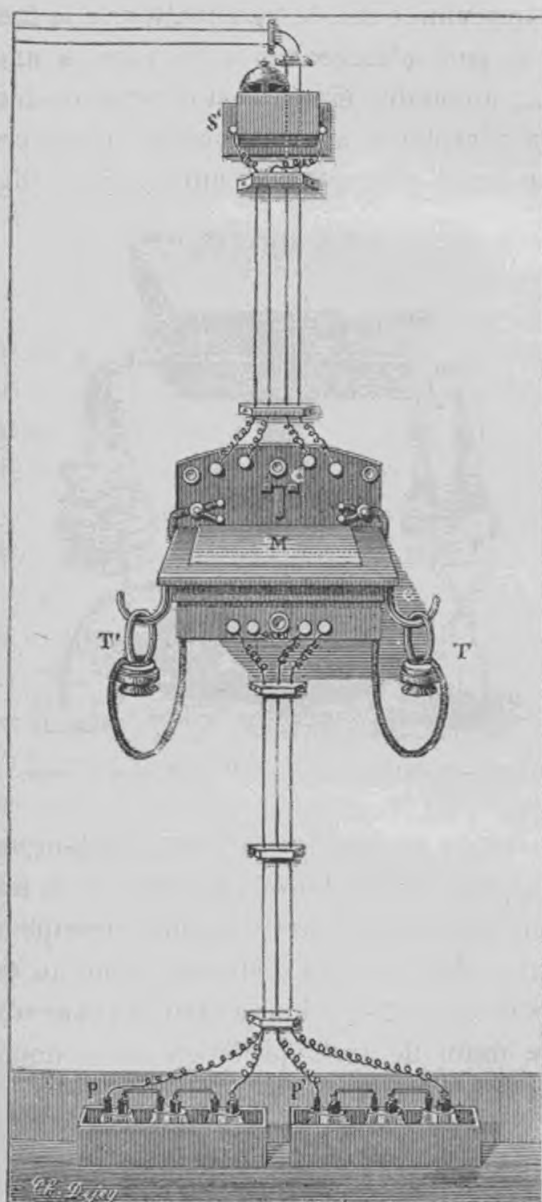


FIG. 15. — Poste téléphonique d'abonnés.

Dans le premier cas, le transmetteur a la forme en pupitre et peut s'accrocher à un mur, à une cloison, etc. ; un bouton d'appel est disposé au-dessus et les deux récepteurs sont suspendus à des crochets dont l'un forme commutateur automatique (fig. 11).



FIG. 16. — Poste téléphonique portatif ou téléphone à colonne.

Le poste du modèle portatif est combiné surtout pour être placé sur un bureau à portée de la main ; il est exactement fondé sur le même principe que le poste fixe ; mais, au lieu d'être accroché au mur, il est fixé sur une petite colonne assujettie sur un socle en fonte muni de trois pieds en caoutchouc, afin d'empêcher les trépidations d'arriver jusqu'au transmetteur.

Deux batteries de trois éléments Leclanché suffisent pour le fonctionnement de cet appareil.

L'une de ces piles est affectée au transmetteur, et les deux réunies au circuit de la sonnerie d'appel.

MODE D'EMPLOI DE TÉLÉPHONE

Lorsqu'un abonné veut se mettre en rapport avec un autre abonné, il doit demander la communication au bureau central auquel il est relié.

Pour appeler, on doit, *sans décrocher les récepteurs*, appuyer trois ou quatre fois sur le bouton d'appel C (fig. 15), qui, faisant circuler le courant de la pile P dans le fil qui va à la station de réception, met en mouvement la sonnerie. Aussitôt après l'appel de sonnerie, il faut décrocher les récepteurs T T suspendus aux crochets *c* et les appliquer aux oreilles pour entendre la réponse du bureau.

Lorsque le bureau central a répondu, on lui indique le nom et l'adresse, ou simplement *le numéro d'ordre* (placé devant le nom, dans l'Annuaire des abonnés) de la personne avec laquelle on désire parler.

Il convient de garder les récepteurs aux oreilles afin de percevoir les interruptions et les réponses de son interlocuteur et parler en tenant la bouche à trois ou quatre centimètres au-dessus de la planchette de sapin M du transmetteur.

Quand le récepteur T a été pris en main, il a pour

effet de mettre le fil de ligne en rapport avec la pile P, de faire circuler le courant électrique dans la ligne et de mettre l'appareil en état de fonctionner. En parlant devant la planchette M, elle résonne sous les ondulations sonores, et grâce au microphone que cette planchette recouvre, la voix se transmet à la station d'arrivée.

Le correspondant répond par le même mécanisme, c'est-à-dire en parlant *devant la planchette M de son transmetteur, ayant les récepteurs T et T' aux oreilles.*

A la fin de la conversation, *il faut prendre grand soin* de raccrocher les récepteurs; autrement tout appel de sonnerie fait sans que l'un des récepteurs soit suspendu au crochet formant commutateur automatique de l'appareil resterait sans effet et empêcherait tout avertissement soit du bureau, soit de l'abonné lui-même.

INSTALLATIONS TÉLÉPHONIQUES EN FRANCE

A Paris, les abonnés sont reliés au bureau central de leur quartier par deux fils formant circuit métallique complet, c'est-à-dire avec un fil pour l'aller et un pour le retour, sans emprunter la terre.

Ces fils sont recouverts de gutta-percha, puis d'un guipage de coton qu'on emploie de sept couleurs différentes pour faciliter les recherches : les deux fils

d'un abonné sont de la même couleur, par suite, reconnaissables à première vue des six autres. Les deux fils constituant la ligne d'un abonné sont tordus

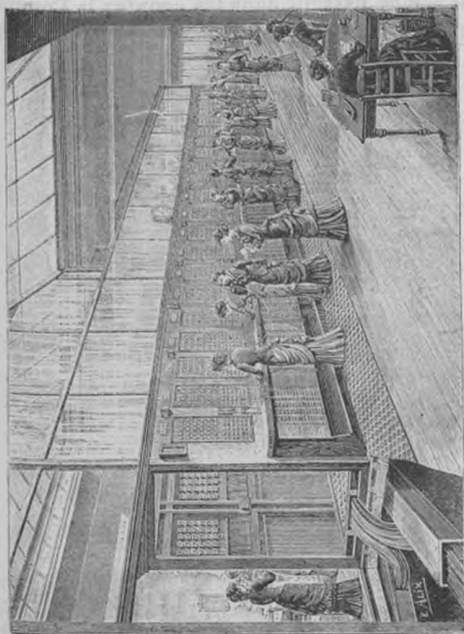


FIG. 17. — Bureau central, avenue de l'Opéra.

ensemble, puis les sept doubles lignes sont encore tordues et recouvertes d'un ruban non goudronné : ils sont enfin enveloppés par faisceaux de quatorze dans des tubes en plomb formant câbles.

INSTALLATIONS DES FILS TÉLÉPHONIQUES DANS LES ÉGOUTS DE PARIS

Les câbles passent dans les égouts ; la Compagnie des Téléphones paye de ce chef à la Ville de Paris un

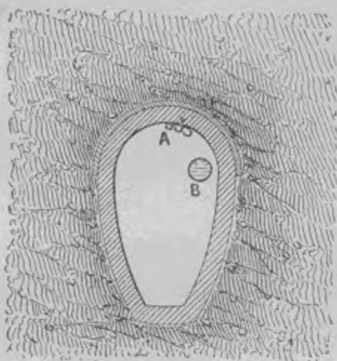


FIG. 18. — Égout.

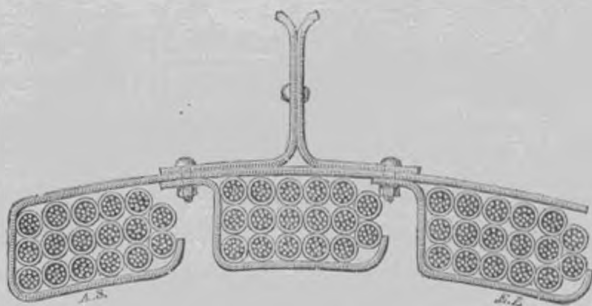


FIG. 19. — Crochet d'égout.

droit calculé par mètre ¹ ; ils sont fixés à la voûte de l'égout sur une largeur de trente centimètres et une

1. Dix francs par kilomètre de conducteur double fil.

épaisseur de dix. On voit, figure 18, la place des fils et des crochets A qui les soutiennent, par rapport à la conduite d'eau B. Un crochet de suspension sou-

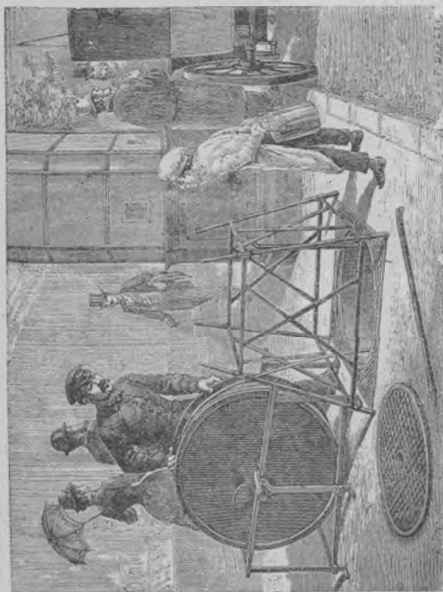


FIG. 20. — Entrée des câbles dans l'égout.

tient ces câbles; chacune de ses trois parties ou anses contient dix-sept câbles; il y a donc cinquante et un câbles ou trois cent cinquante-sept lignes en tout soutenues par le même crochet.

Ces câbles sont posés par l'administration des

Postes et Télégraphes, les employés de la Société des Téléphones n'ayant pas le droit d'entrer dans les égouts dans lesquels se trouvent également les fils

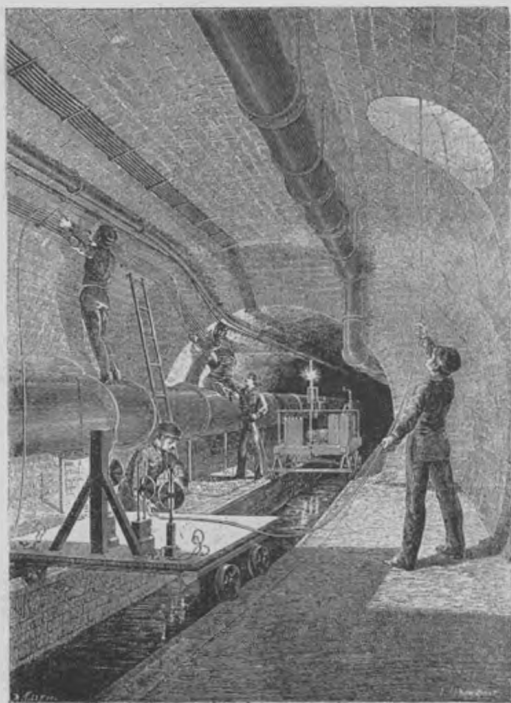


FIG. 21. — Pose des câbles dans l'égout.

télégraphiques et les tubes pour les horloges pneumatiques. Lorsqu'un dérangement se produit sur une ligne, c'est un service particulier de l'administration des Postes et Télégraphes qui a mission de le réparer.

Le rôle des poseurs de la Compagnie se borne à établir les communications à l'intérieur des maisons, à fixer les appareils aux endroits désignés et à faire arriver leur double fil reconvert de plomb dans l'égout.

Après s'être entendus avec les agents de la Compagnie, les poseurs de l'administration des lignes télégraphiques soudent les fils de raccord entrant dans l'égout au câble de la Compagnie le plus voisin, en lui empruntant l'un des doubles fils encore libres.

ENTRÉE DES CÂBLES DANS LES BUREAUX CENTRAUX

Les câbles aboutissent en grand nombre aux bureaux centraux ; cette entrée de poste, à raison de son importance, doit être bien étudiée et faite avec méthode. Nous décrirons celle du bureau central de l'avenue de l'Opéra, n° 27.

L'égout est sous le trottoir qui borde la maison. Un branchement particulier relie l'égout au mur dans lequel on a pratiqué une ouverture remplie par une plaque métallique P (fig. 22) perforée de 365 trous destinés à donner passage à autant de câbles de quatorze fils simples. Un regard placé sur le trottoir donne accès au branchement par la galerie (Voir fig. 23).

A leur arrivée à proximité de l'immeuble où se

trouve placé le bureau central, les câbles à sept conducteurs doubles sont réunis en faisceaux à leur sortie

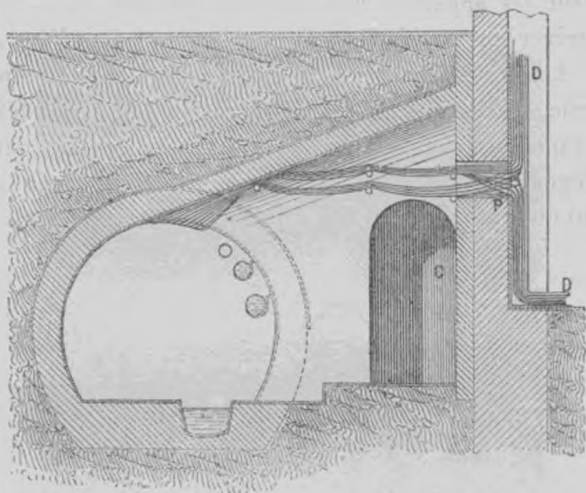


FIG. 22. — Entrée du poste. — Câbles sortant de l'égout pour pénétrer dans la chambre des rosaces.

de l'égout, pénètrent dans les caves et sont conduits, par des caniveaux en bois, à des chambres en planches qui sont placées exactement au-dessous du bureau central (V. Chambre des rosaces, fig. 23).

CHAMBRES A ROSACES

C'est dans ces chambres qu'on appelle *chambres à rosaces* que les câbles brisent leur enveloppe de

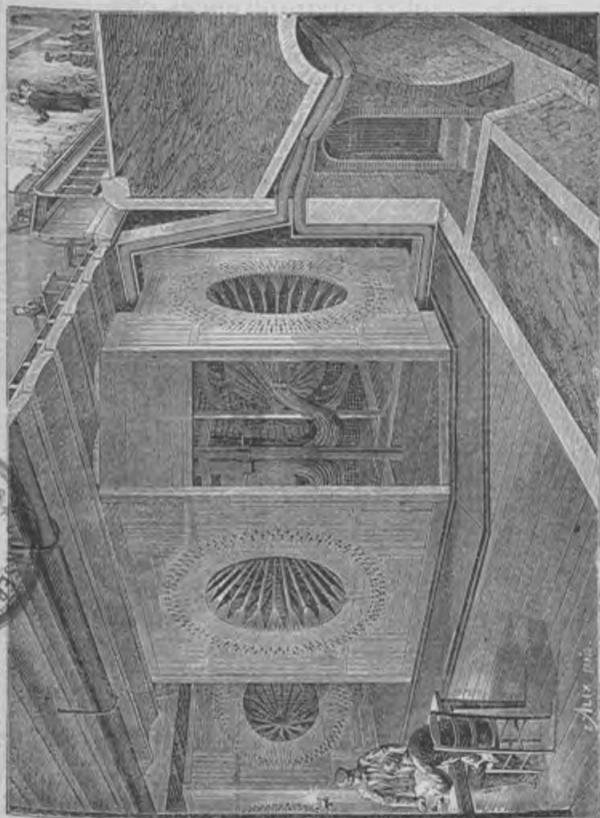


FIG. 23. — Chambre des rosaces du bureau central de l'Opéra.

plomb, s'épanouissent et que leurs fils se distribuent autour d'ouvertures circulaires pratiquées sur les quatre faces de chaque chambre en véritables rosaces.

Les fils, dépouillés par couple de deux, forment sept lignes à deux fils qu'on isole l'un de l'autre sur le bord de l'ouverture circulaire (fig. 24) au moyen de boules en caoutchouc et qui viennent aboutir sur la face extérieure à des serre-fils doubles fixés alternativement suivant deux circonférences concentriques.

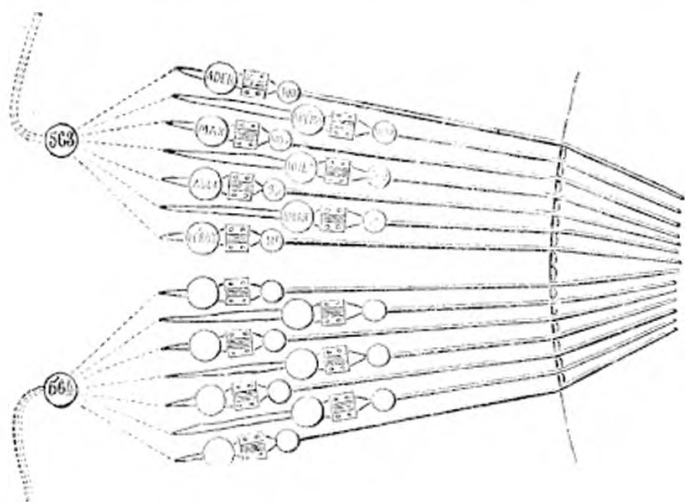


FIG. 24. — Détail de la rosace.

Chaque câble fournit sept couples de sept couleurs différentes qu'on place toujours dans le même ordre autour de la rosace. Pour distinguer facilement les fils appartenant à un même circuit, on les recouvre de guipage d'une même couleur¹.

1. Les bureaux centraux de la Société générale des Téléphones sont tous munis de rosaces. Ce mode d'installation présente l'avantage de permettre de rechercher facilement les dérangements dans le bureau et de grouper ensemble les abonnés qui ont de fréquentes communications entre eux, sans changer les fils allant au tableau.

A partir du serre-fil double où il aboutit, chaque circuit est continué jusqu'aux commutateurs du

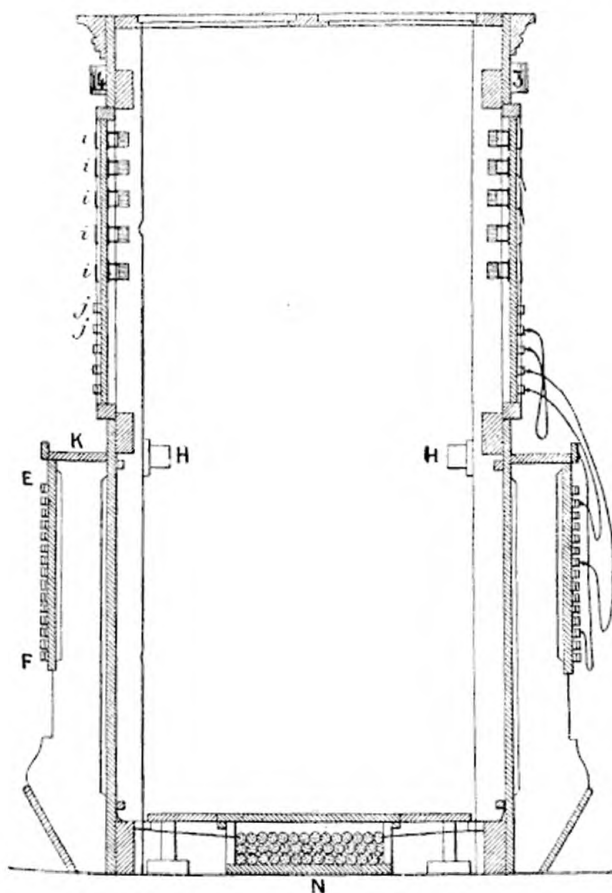


FIG. 25. — Coupe du corridor entre les deux bureaux jumeaux.

bureau central par des fils isolés dits : *fils paraffinés*.

Les fils paraffinés, continuant les fils des câbles ainsi groupés, sont conduits aux commutateurs. Ils

sont tous réunis dans un caniveau en bois qui est entre le plancher de la pièce et un faux plancher placé au-dessus (Voir N, fig. 25). Ce caniveau longe le corridor formé par les deux panneaux qui supportent les tableaux¹. Ces fils se distribuent aux commutateurs à mesure qu'on avance dans ce corridor, et ceux de chaque abonné sont reliés aux bobines d'appareils indicateurs d'appels, dont sont munis les tableaux, que l'on appelle *annonceurs* (Voir Annonceurs, fig. 35).

On a ménagé un passage entre les deux bâtis, ou meubles commutateurs, assez grand pour qu'un homme puisse y travailler à son aise lors de la pose des fils et des réparations (fig. 25).

Les fils ainsi reliés sont en nombre variable, suivant le nombre des abonnés qui relèvent de ce bureau.

CHAMBRE DES PILES

A côté de la *chambre à rosaces*, également dans le sous-sol, se trouve la *chambre des piles*.

Ces piles se composent d'éléments Leclanché et Lalande. On effectue leur changement toutes les demi-heures, afin d'éviter les effets d'une trop grande usure qui amènerait leur polarisation

1. Voir figure 47. Bureau central, avenue de l'Opéra.

Le changement s'effectue à l'aide de commutateurs à contacts multiples, en tournant de simples manettes. Cette manipulation se fait automatiquement.

PILES¹

On donne généralement le nom de *pile* à une catégorie d'appareils qui servent à développer l'électricité. La première pile fut inventée par *Volta* en 1800 : de là son nom de pile voltaïque ou pile de Volta.

La pile se compose de cuivre, de zinc et d'eau acidulée. Elle a subi un grand nombre de modifications depuis son invention.

On nomme *pôles* les extrémités d'un élément ou d'une pile.

Dans une pile il y a *deux pôles* :

Le *pôle négatif*, extrémité zinc (—), est celui où le potentiel est négatif.

Le *pôle positif*, extrémité cuivre (+), charbon ou platine suivant que c'est l'une ou l'autre de ces substances qui est plongée dans l'acide pour en recueillir l'électricité, est celui où l'électricité positive prend le potentiel maximum.

Une pile forme un *circuit fermé* lorsque ses deux

1. Voir J. Joubert. *Traité élémentaire d'électricité* (G. Masson, éditeur). — G. Mercadier. *Traité élémentaire de télégraphie* (G. Masson, éditeur).

pôles sont réunis extérieurement par un corps bon conducteur, un fil ou une lame métallique par exemple (fig. 26).

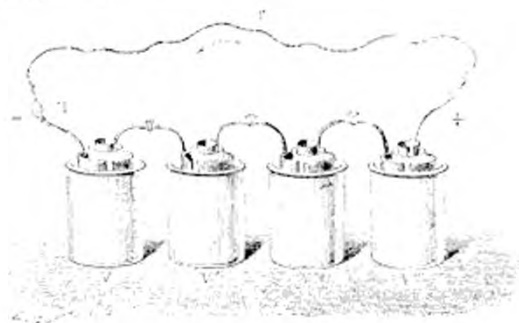


FIG. 26. — Circuit fermé.

Elle forme un *circuit ouvert* lorsque ses deux pôles ne sont réunis par aucune communication extérieure à la pile (fig. 27).

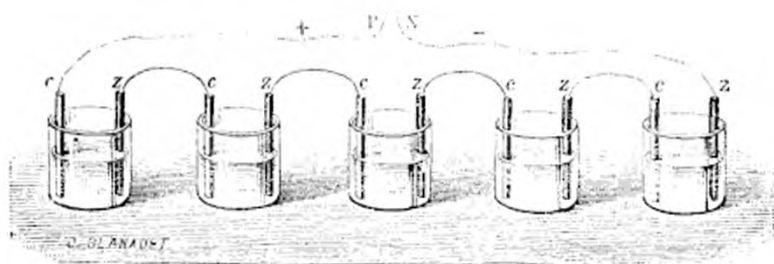


FIG. 27. — Circuit ouvert.

On nomme *courant électrique* le mouvement électrique produit à l'intérieur et à l'extérieur d'un élément *par suite de la différence de tension* des deux pôles quand on les réunit par un ou deux fils conducteurs.

Étant donnés un certain nombre d'éléments de

pile, sensiblement égaux entre eux, on peut les associer, ou, comme on dit, les *coupler*.

Dans une pile, les couples étant composés d'une

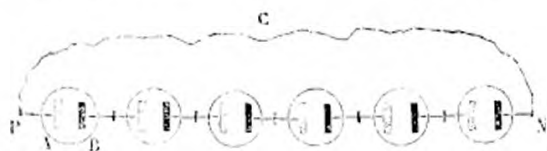


FIG. 28. — Accouplement des éléments en tension ou en série.

substance inattaquable par les acides, comme le platine, le charbon, ou peu attaquable, comme le cuivre, et d'un métal très attaquable, le zinc, c'est toujours au métal inattaquable que correspond le pôle positif, et au métal attaquable, le pôle négatif.

Le *groupement* peut se faire de plusieurs manières; mais on peut le ramener aux deux suivantes :

1° *Accouplement des éléments en tension ou en série.* — On peut juxtaposer les éléments de façon à faire communiquer le cuivre de l'un avec le zinc du suivant (fig. 28). La tension croît proportionnellement *au nombre* des éléments ainsi accouplés; elle devient cinq, dix, vingt... fois plus grande ou plus petite si le nombre des éléments devient ce même nombre de fois plus grand ou plus petit.

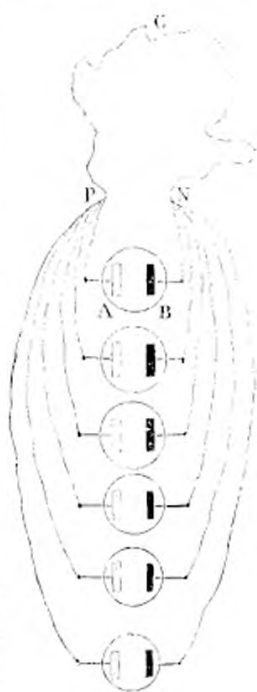


FIG. 29. — Accouplement des éléments en surface ou en quantité.

2° *Accouplement en surface ou en quantité.* — On peut juxtaposer les éléments en réunissant tous les zincs ensemble et tous les cuivres ensemble (fig. 29). C'est comme si on n'avait qu'un seul élément dont la surface du zinc fut agrandie (dix fois plus grande s'il y a dix éléments ainsi groupés). En ce cas la quantité d'électricité seule est augmentée.

Ces divers modes d'association ont une grande influence sur l'intensité du courant de la pile. A chaque groupement correspondent une *force électromotrice totale* et une *résistance intérieure totale* qui déterminent l'intensité du courant résultant.



Dans les réseaux téléphoniques en France, on emploie ordinairement les éléments de Leclanché et de Lalande. Nous décrirons comme type l'élément Leclanché.

Élément Leclanché. — Le pôle négatif est constitué par une tige de zinc plongée dans une dissolution de chlorhydrate d'ammoniaque. Le pôle positif est une plaque de charbon, surmontée d'une sorte de tête en plomb, qui est enfoncée dans un mélange dépolarisant, formé de peroxyde de manganèse et de charbon de cornue en gros grains. Lorsqu'on ferme le circuit, le zinc est attaqué par le chlorhydrate, et il se forme du chlorure de zinc, qui est soluble; quant à l'hydrogène dégagé, il se porte sur le peroxyde, et

le ramène à l'état de sesquioxyde en formant de l'eau.

Dans un premier modèle de cet élément, un vase poreux contenait le mélange dépolarisant avec le charbon; le chlorhydrate était contenu avec le zinc dans un vase extérieur en verre (fig. 31).

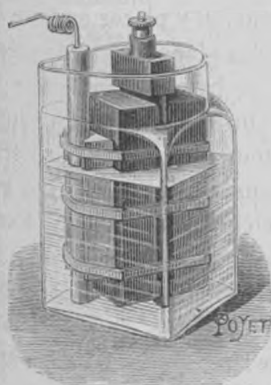


FIG. 30. — Élément Leclanché
(à plaques agglomérées).

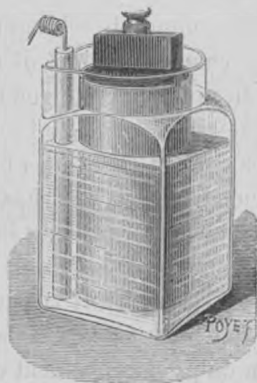


FIG. 31. — Élément Leclanché
(vase poreux).

Dans un modèle plus récent, le vase poreux est supprimé; le mélange dépolarisant a été solidifié par pression, et on lui a accolé la lame de charbon. Quant à la tige de zinc, elle est appliquée à la masse à l'aide de bandes de caoutchouc, et simplement isolée par l'interposition d'un porte-zinc en terre blanche (fig. 30). Sous cette forme simple, l'élément peut fonctionner sans interruption pendant plusieurs mois et l'emploi en est très commode.

Cet élément présente l'avantage de ne travailler qu'en circuit fermé.

MONTAGE ET ENTRETIEN DES PILES

1^{re} PILE LECLANCHÉ A PLAQUES AGGLOMÉRÉES

Montage. — Mettre dans le vase en verre 80 à 100 grammes de sel ammoniac, et y placer ensuite le pôle charbon entouré de ou des plaques agglomérées et du porte-zinc. Introduire le bâton de zinc dans le porte-zinc; verser de l'eau dans le vase en verre jusqu'aux deux tiers de sa hauteur totale. Secouer l'élément quatre ou cinq fois pour bien dissoudre le sel ammoniac. Pour relier les éléments entre eux, fixer le fil métallique, faisant corps avec le zinc, sous la vis taraudant dans la tête de plomb du pôle charbon de l'élément suivant, et ainsi de suite. Le pôle charbon du premier élément et le zinc du dernier forment le pôle positif et le pôle négatif de l'ensemble.

2^e PILE LECLANCHÉ A VASE POREUX

Montage. — Mettre dans le vase en verre de 80 à 100 grammes de sel ammoniac et y placer ensuite le vase poreux, puis le zinc. Verser de l'eau dans le vase en verre *seulement* jusqu'aux deux tiers de sa hauteur totale. Secouer le vase poreux dans l'eau pour faciliter la dissolution du sel. Les éléments de ce genre se relient entre eux de la même manière que les précédents.

Entretien. — Au bout d'un certain temps les sulfates de zinc, de cuivre, de mercure, les sels ammo-

niacaux grimpent le long des parois des verres et des vases poreux : il faut enlever ces dépôts, qui produiraient des courants secondaires, ou détérioreraient les lames qui font communiquer les éléments entre eux, en grattant les zincs et les plaques agglomérées. Il faut maintenir le niveau de l'eau et ajouter 15 à 20 grammes de sel ammoniac quand la pile faiblit.

Il faut aussi éviter de placer les éléments juxtaposés sur des supports humides et de les laisser en contact : il peut en résulter des pertes d'électricité fâcheuses, parce qu'elles conduisent à employer un nombre d'éléments trop considérable.

DÉSIGNATION DES BUREAUX CENTRAUX

Chaque bureau central est désigné par une lettre majuscule A, B, C, D, etc. ; ils sont tous reliés par des lignes auxiliaires de grande communication qui permettent de faire communiquer entre eux les abonnés des différents quartiers.

Ces lignes varient selon le nombre des abonnés reliés à chaque bureau ; le bureau G, du boulevard Saint-Germain, a, par exemple, 12 lignes auxiliaires avec le bureau A, de l'avenue de l'Opéra ; 6 avec le bureau O, de la rue d'Anjou ; 4 avec le bureau E, de la rue de Lyon ; 10 avec le bureau M, de la rue Étienne-Marcel, etc.

La Société générale des Téléphones a adopté un

système très ingénieux pour accélérer les opérations de mise en communication des abonnés entre eux : elle a placé un numéro d'ordre devant chaque nom d'abonné et elle a laissé, pour chaque bureau, 2.000 numéros. Les abonnés reliés au bureau A, par exemple, porteront des numéros pris dans la série de 1 à 2.000 ; ceux du bureau B, dans celle de 2.001 à 4.000, etc.

Dans chaque bureau, les annonceurs étant tous numérotés par ordre, et ces numéros correspondant tous aux Jack-Knives des abonnés, il s'ensuit que, pour obtenir *promptement* une communication, il suffit de désigner, au bureau central, l'abonné avec lequel on veut parler *par le numéro d'ordre* placé devant son nom dans la liste des abonnés.

INTÉRIEUR D'UN BUREAU CENTRAL

FONCTIONNEMENT DU BUREAU

L'entrée des bureaux centraux étant rigoureusement interdite au public et aux employés des téléphones qui ne sont pas de service, nous allons faire pénétrer le lecteur au milieu du dédale de cet important fonctionnement des réseaux téléphoniques et l'y conduire par la pensée.

Pour bien saisir l'organisation de ces bureaux et la mise en communication des abonnés entre eux, il est utile d'entrer dans quelques explications sur les diffé-

rents instruments nécessaires à la manœuvre des appareils.

APPAREIL TÉLÉPHONIQUE DES BUREAUX CENTRAUX

L'appareil téléphonique dont se servent les employés des bureaux centraux porte le nom d'appareil combiné (fig. 33).

En effet, cet appareil est composé d'un transmetteur réuni au récepteur par une tige d'acier servant de manche; il forme ainsi un tout mobile dont la manœuvre est à la fois commode et facile, puisqu'il permet, en usant d'une seule main, de pouvoir adapter instantanément le récepteur à l'oreille en même temps que le transmetteur vient se placer devant la bouche.

Le récepteur est le récepteur magnétique ordinaire Ader-Bell, dont on fait usage dans les appareils de la Société générale des Téléphones.

Le transmetteur microphonique a été imaginé par M. Berthon, ingénieur-directeur de la Société des Téléphones. C'est un microphone à charbon, mais d'une disposition toute spéciale, et qui est des plus commodes et des plus sûres. La lame vibrante qui reçoit les inflexions de la voix est une mince lame de charbon de cornue, encastrée dans les bords d'un disque en ébonite. Le microphone se compose de grenaille de charbon renfermée dans une petite coupelle en ébonite, qui occupe le centre de l'intérieur

du disque. Une seconde lame de charbon supporte la coupelle, qui se trouve ainsi comprise entre deux plaques de charbon, séparées l'une de l'autre par une bague en caoutchouc. Pendant les mouvements

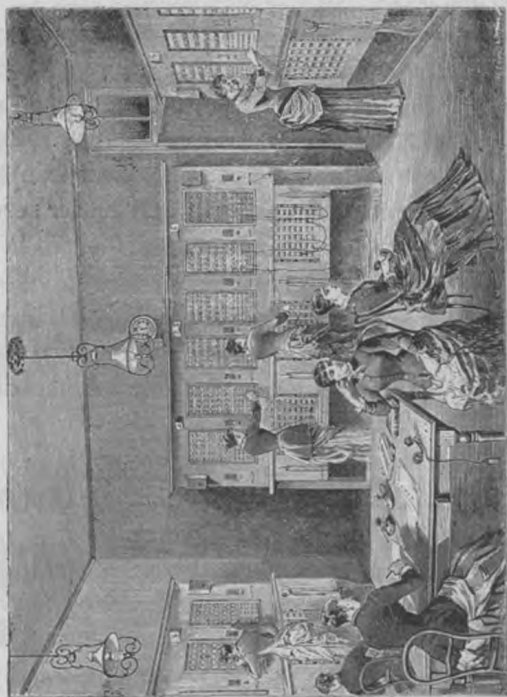


Fig. 32. — Bureau central, rue Lafayette.

qu'exécutent les deux lames vibrantes, elles viennent se mettre en contact avec les petites éminences des grains de charbon, et par ces points de contact et d'interruption de contact multipliés, elles établissent ou interrompent le courant électrique qui transmet

les ondulations sonores, c'est-à-dire elles font l'office d'un excellent microphone.

Il est muni d'un cordon flexible recouvert de soie, renfermant les fils électriques nécessaires pour le

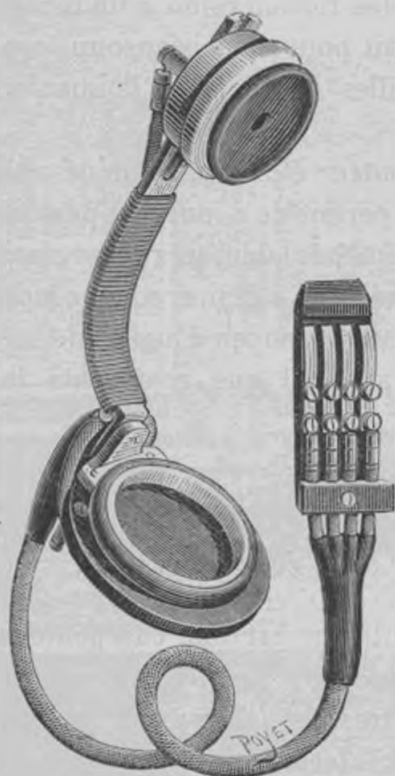


Fig. 33. — Appareil combiné. — *Transmetteur microphonique*, système Berthon, combiné avec un récepteur Ader n° 3, au moyen d'une poignée métallique garnie et muni d'un cordon souple à 4 conducteurs garni de caoutchouc, pour bureaux centraux de réseaux téléphoniques.

mettre en communication avec la ligne de l'abonné, avec la pile et la bobine d'induction du bureau central. Cette communication se fait au moyen d'une fiche munie de quatre lames, fixée au bout du cor-

don flexible et que l'employé introduit dans une sorte de mâchoire armée de quatre contacts, encastrée dans la menuiserie du meuble des commutateurs.

L'appareil combiné était à l'origine un transmetteur du système Edison réuni à un récepteur Poney-Crown; il était bon, mais beaucoup trop lourd pour les jeunes filles qui doivent le manier toute une journée.

Le *transmetteur Berthon*, combiné avec le récepteur Ader, a permis de donner au personnel un appareil à la fois indéréglable, très léger, facile à manier et qui ne laisse rien à désirer comme moyen de transmission et comme moyen d'audition.

C'est cet appareil que représente la figure ci-dessus.

COMMUTATEUR

Le commutateur est une charpente en bois dans la partie supérieure duquel sont placés, les uns à côté des autres, les tableaux à annonceurs et à commutateurs Jack-Knives, où viennent se relier les lignes des abonnés. Dans la partie inférieure sont alignés, par groupes, sous chaque tableau, des conjoncteurs destinés à permettre la mise en communication des abonnés d'un tableau avec ceux reliés sur un autre tableau.

Depuis 1889, il y a, dans le réseau de Paris, deux types de bureaux centraux, composés chacun de

meubles dits commutateurs, et portant des tableaux à annonceurs et à Jack-Knives. L'un, du type le

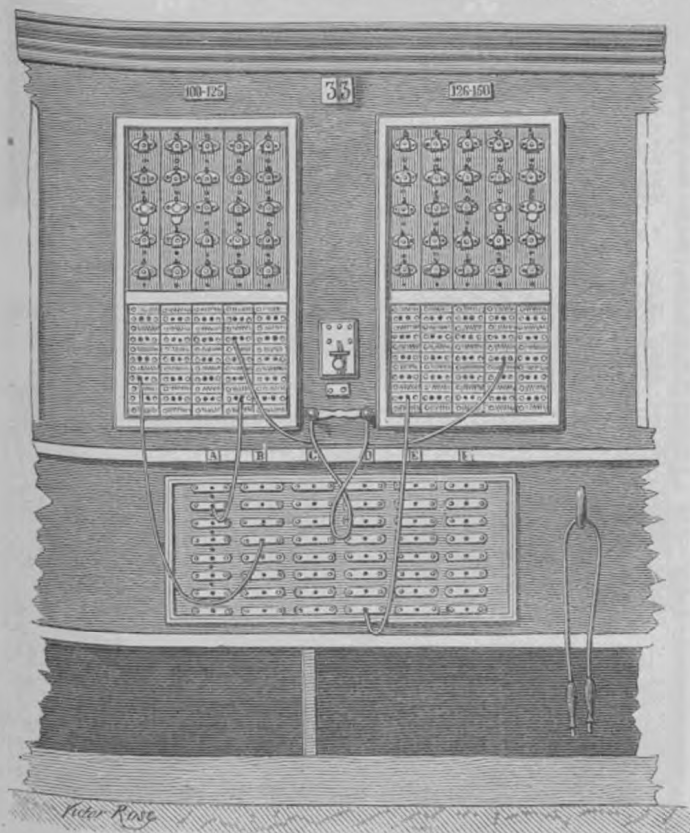


FIG. 34. — Commutateur.

plus ancien, est formé de tableaux à 25 numéros (fig. 34) ; le plus nouveau des tableaux a 49 numéros (fig. 35).

Dans ces deux types de bureaux centraux, chaque ligne auxiliaire (lignes reliant entre eux différents bureaux centraux) arrive, comme les lignes d'abonnés elles-mêmes, à un annonceur et à un Jack-Knife d'un tableau. Les lignes auxiliaires sont réparties entre les différents tableaux d'un bureau.

Le nouveau commutateur dit *multiple*, qui a été construit par la Société et breveté par elle, était installé dans son pavillon au Champ-de-Mars et servait à mettre en communication entre eux, avec le réseau de Paris et les réseaux reliés à celui de Paris, les abonnés situés à l'intérieur de l'Exposition.

Ce commutateur, qui est le premier installé pour le double fil dans le monde entier, présente les particularités suivantes :

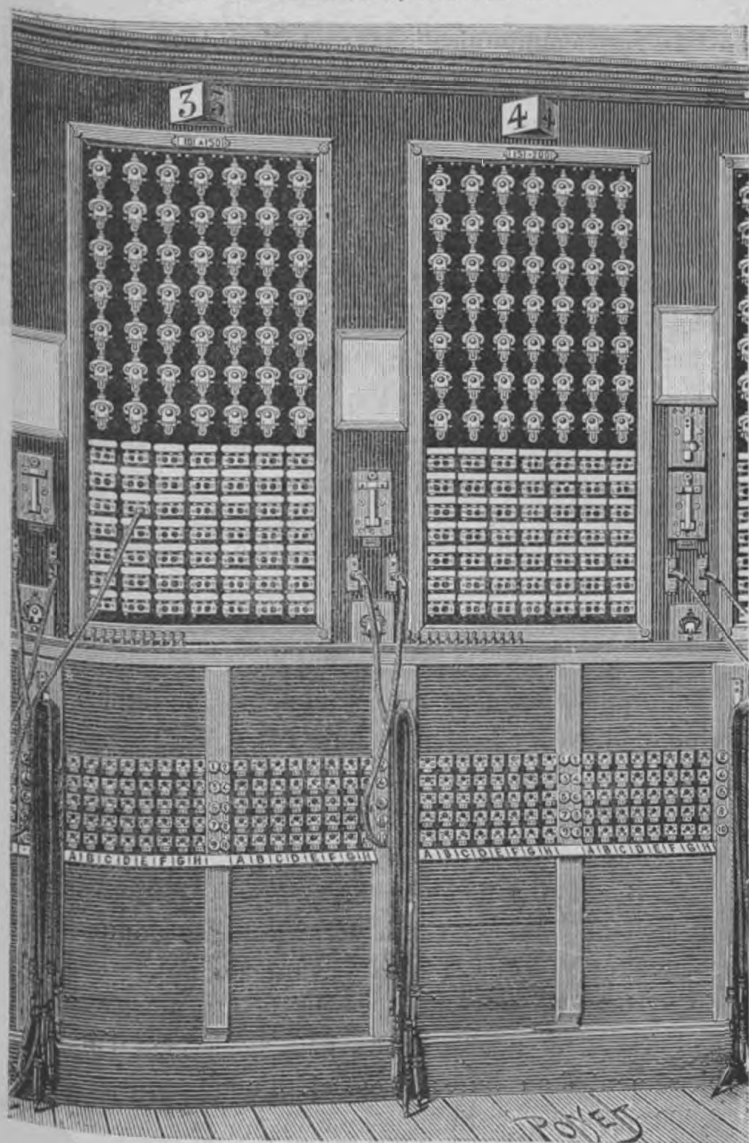
1° Un téléphoniste dessert 80 abonnés :

2° Au-dessus de chaque téléphoniste et dans des panneaux disposés à cet effet, se trouvent de petits Jack-Knives en nombre égal au total des abonnés du bureau, et disposés de telle façon que le téléphoniste puisse immédiatement mettre en communication l'un quelconque des abonnés qu'il dessert, avec l'un quelconque des abonnés du bureau central.

Les lignes auxiliaires dans les villes où il y a plusieurs bureaux centraux, sont traitées comme une ligne d'abonnement ordinaire.

Le meuble construit pour l'Exposition a une capacité totale de 3.000 abonnés.

Ce système a les avantages suivants :

FIG. 35. — Nouveau commutateur dit *multiple*.

1^o Les communications sont données presque instantanément ;

2^o On peut accroître presque indéfiniment la puissance d'un réseau ;

3^o Le téléphoniste peut se rendre compte immédiatement si l'abonné demandé est libre ou est en communication, en introduisant sa fiche dans le Jack-Knife de l'abonné demandé : s'il entend dans son téléphone un craquement, l'abonné demandé est en communication ;

4^o Le téléphoniste est assis pendant son service, ce qui rend son travail beaucoup moins pénible.

Un perfectionnement considérable apporté aux commutateurs multiples est le dispositif imaginé par M. Berthon, dispositif rendant les Jack-Knives amovibles, ce qui permet la recherche des dérangements, chose impossible avec les commutateurs multiples à simple fil existant actuellement.

On a fait une application de ce système de commutateur multiple au bureau de La Villette nouvellement installé par la Société.

M. Berthon a imaginé un petit appareil spécial dit conjoncteur Jack-Knife permettant de donner à chaque téléphoniste la totalité des lignes auxiliaires. Ce système permet d'assurer le service du réseau de Paris en donnant le temps d'étudier à fond l'établissement d'un bureau central, d'une capacité de 6.000 abonnés, destiné à réunir en un seul bureau, les bureaux centraux de l'avenue de l'Opéra, de la

rue Lafayette, de la place de la République, de la rue Étienne-Marcel et de la rue d'Anjou.

CONJONCTEURS

Les conjoncteurs servent à établir les communications entre deux abonnés reliés à un même bureau mais à deux tableaux trop éloignés l'un de l'autre pour qu'un seul cordon puisse les unir.

Ils sont reliés les uns aux autres par des fils pas-



Fig. 36. — Conjoncteur ou communications des Jacks.

sant derrière le meuble commutateur et venant s'attacher aux Jack-Knives (fig. 36).

Les conjoncteurs sont en réalité des Jack-Knives n'ayant qu'un seul trou et pas de ressort; nous les appellerons simplement des *jacks* pour les distinguer des autres.

Ils portent des lettres alphabétiques et des numéros. Ces lettres se suivent sur six rangées verticales et les numéros sur huit, dix, seize, vingt et vingt-quatre lignes horizontales, selon l'importance du bureau (Voir fig. 34).

Ces mêmes numéros et ces mêmes lettres correspondent dans chaque conjoncteur.

TABLEAU

Le tableau est la réunion de vingt-cinq abonnés. Il est divisé en deux zones : celle du haut, com-

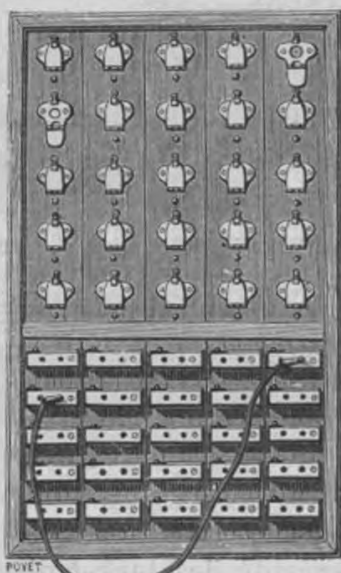


FIG. 37. — Tableau.

prenant les annonciateurs ou indicateurs d'appel, dont les numéros se suivent dans le sens vertical en se continuant de ligne en ligne par séries de cinq.

La zone au-dessous renferme les Jack-Knives. Le Jack-Knife porte, sur un petit bouton d'ivoire qui sert en même temps à le fixer, un numéro correspondant à l'annonciateur.

Les tableaux dans un bureau sont groupés par deux. Au-dessous des tableaux se trouve la ligne des conjoncteurs (Voir fig. 34).

ANNONCIATEUR OU INDICATEUR D'APPEL

L'annonciateur ou indicateur d'appel, tel qu'il apparaît sur le tableau est une sorte de guichet ver-

tical dans lequel est fixé un carton portant le numéro de l'abonné ; ce numéro se trouve, à l'état normal, caché par une plaque articulée, sorte de disque qui s'enclanche sur l'armature d'un petit électro-aimant placé à l'intérieur. Lorsqu'un abonné appelle le

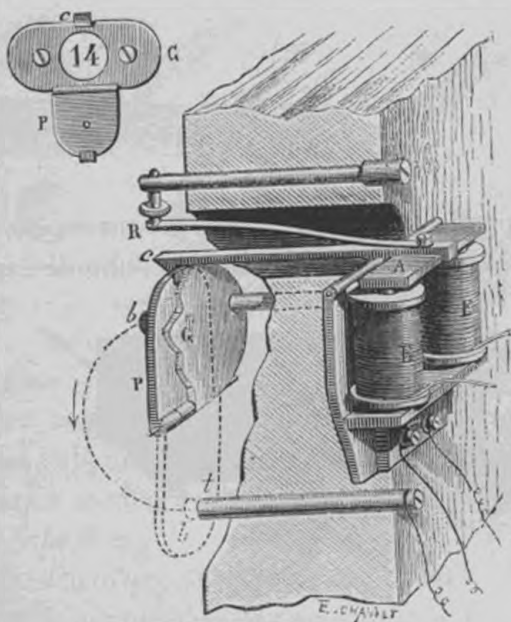


FIG. 38. — Annonceur ou indicateur d'appel.

bureau, il lance un courant dans l'électro-aimant EE. Ce courant attire l'armature A, le crochet C se lève et laisse échapper la plaque P, qui tombe en tournant autour de son axe. En tombant, celle-ci laisse à découvert le numéro de l'abonné appelant et vient en s'appuyant sur un bouton métallique *b* former un contact, qui fait marcher une sonnerie locale.

Ces annonceurs sont de la dimension d'une pièce de 2 francs : ils sont placés les uns à côté des autres et rangés dans l'ordre des numéros. Une liaison électrique les réunit aux Jack-Knives portant les mêmes numéros.

JACK-KNIFE

On appelle Jack-Knife une petite masse de cuivre composée de deux plaques isolées l'une de l'autre, L

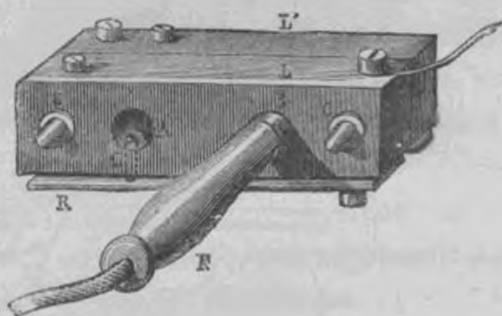


FIG. 39. — Jack-Knife pour double fil.

et L' (fig. 39), et qui sont mises en rapport, l'une avec la ligne de l'abonné, et l'autre avec l'annonceur ou indicateur d'appel. Ces plaques sont munies en dessous, et dans le sens de leur épaisseur, de deux lames de ressort R qui appuient en sens inverse, en temps normal, sur un contact dépendant du circuit local de l'indicateur.

Elles sont percées de deux trous, A et B, dont le

diamètre est différent d'une plaque à l'autre et qui sont destinés à recevoir les fiches F, attachées aux fils métalliques des cordons de communication.

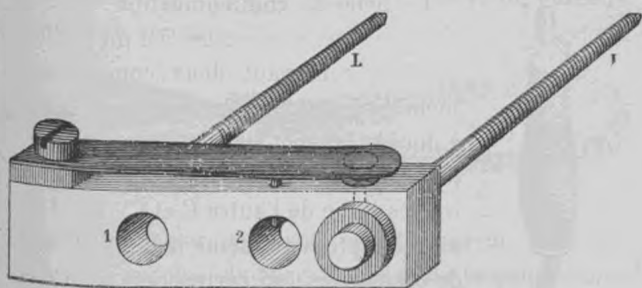


FIG. 40. — Jack-Knife pour simple fil.

Ces deux trous permettent à l'employé de se mettre en relation, d'abord avec l'abonné appelant, puis avec l'abonné à appeler, au moyen d'une fiche fixée par un cordon au meuble commutateur et qu'on appelle *fiche d'appel* (fig. 43).

Les Jack-Knives, ou commutateurs des abonnés, occupent, les uns par rapport aux autres, les mêmes positions relatives que les annonceurs.

Les noms des abonnés et les numéros correspondant aux numéros des annonceurs sont inscrits sous les Jack-Knives.

FICHE DE COMMUNICATION



FIG. 41. - Fiche.

La fiche de communication ou *cor-don de communication*, est un cordon flexible, contenant deux conducteurs métalliques et terminé par deux fiches à double contact, lesquelles sont composées de deux parties métalliques isolées l'une de l'autre C et C' (fig. 41), mais adaptées au même manche. L'une de ces parties qui correspond à un des fils du cordon flexible est enveloppée par l'autre, dont elle est séparée par une bague en ébonite, et cette autre pièce correspond au second fil (fig. 42).

Quand une fiche est enfoncée dans l'un ou l'autre des trous du Jack-Knife, le fil de l'abonné se continue

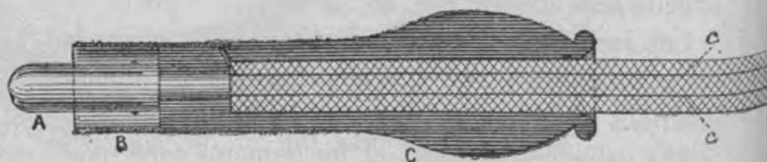


FIG. 42. — Coupe de la fiche.

à travers le cordon flexible pour regagner soit le téléphone portatif de l'employé du poste central, soit la ligne de l'abonné avec lequel la liaison est effectuée. La fiche de communication sert à relier deux lignes d'abonnés.

FICHE D'APPEL

La fiche d'appel sert à mettre l'employé du bureau central en communication soit avec un abonné appe-

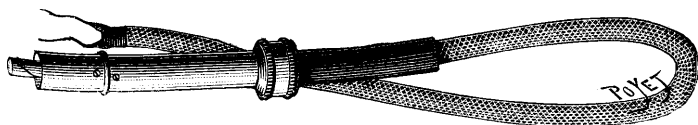


FIG. 43. — Fiche d'appel.

lant ou à appeler, soit avec un autre bureau ; elle est reliée à l'appareil du bureau et se place toujours dans le trou de droite du Jack-Knife.

JACK-KNIFE DE PILE

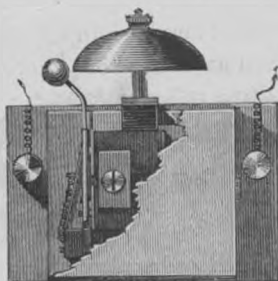
Le Jack-Knife de pile est une masse de cuivre n'ayant qu'un trou dans lequel on introduit la fiche d'appel toutes les fois qu'on a terminé une communication.

SONNERIE

Une sonnerie commune à tous les abonnés reliés à un même meuble commutateur et installée à l'extrémité de celui-ci fonctionne sous l'influence des

annonciateurs et attire l'attention des employés à chaque appel fait par un abonné.

Pendant le jour, cette sonnerie n'a pas besoin de



marcher, car le bruit produit par la chute de l'annonciateur et le cliquetis de l'armature de l'électro-aimant suffisent pour attirer l'attention.

Pour le service de nuit, elle réagit fortement sur un timbre ; ce qui est nécessaire, car le service étant moins actif, les em-

ployés moins nombreux, ceux qui veillent peuvent être surpris par le sommeil sous l'influence d'une lassitude facile à comprendre.

[Fig. 44. — Sonnerie trembleuse.

MISE EN COMMUNICATION DES ABONNÉS ENTRE EUX

Le service des communications dans les bureaux centraux est de tous les instants, sans aucune interruption ; il est fait le jour par des femmes et la nuit par des hommes.

On doit y apporter la plus grande célérité possible. Tous les employés du bureau y coopèrent sans être spécialement désignés pour telle ou telle catégorie de correspondances. Les employés d'un même bureau

ou de bureaux différents se prêtent un mutuel concours afin d'atteindre toute la rapidité et toute la régularité désirables.

Le personnel chargé du service des communications est assermenté *sans exception*.

Lorsqu'un annonceur tombe, l'employé qui se trouve le plus près du tableau vient immédiatement le relever, et place la fiche d'appel dans le trou de droite du Jack-Knife de l'appelant; puis il introduit la fiche à 4 lames de son téléphone portatif (fig. 33) dans le commutateur à 4 contacts (mâchoire) qui correspond à la fiche d'appel, et répond par le cri d'usage : *Allo!* que désirez-vous?

L'appelant ayant donné le nom et l'adresse, ou simplement le *numéro* de la personne avec laquelle il désire se mettre en rapport, l'employé répète le nom (ou le numéro) du correspondant qui lui est indiqué et invite celui-ci à *rester à son appareil*.

Si la personne demandée se trouve reliée au même tableau que la personne qui demande, ou à un tableau assez rapproché pour qu'un seul cordon puisse les unir, l'employé prend de la main droite un cordon de communication à deux fiches; il introduit une de ces fiches dans le trou de gauche du Jack-Knife de l'abonné qui a appelé; il retire la fiche d'appel qu'il place dans le trou de droite du Jack-Knife de la personne demandée, et appuie sur le *bouton d'appel* pendant *une* ou *deux* secondes (ayant toujours le récepteur à l'oreille). (Fig. 45.)

Aussitôt qu'il a reçu la réponse, il prévient M. Z... qu'il ait à entrer en communication avec M. X... par ces mots : *communiquez*, messieurs ! et introduit en même temps la fiche restée libre du cordon de communication dans le trou de gauche du Jack-Knife de l'appelé. Il reste dans la même position jusqu'à ce qu'il ait entendu la conversation s'engager ; à ce moment, il retire la fiche d'appel.

Si la personne demandée répond immédiatement, la mise en communication de deux abonnés peut s'effectuer en 12 ou 15 secondes¹.

Si, au contraire, l'abonné demandé est relié à un autre bureau, ou se trouve sur un tableau trop éloigné du tableau de l'appelant pour être relié avec un seul cordon de communication, on a recours au *conjoncteur*.

L'employé, après avoir introduit l'une des fiches du cordon de communication dans le trou de gauche du Jack-Knife de l'abonné qui a appelé, introduit l'autre fiche dans le trou du Jack-Knife (ou *Jack*) du joncteur, en ayant soin de prendre le numéro de la série qui correspond au *groupe* dans lequel se trouve l'appelant. Il prend ensuite un deuxième cordon de communication et se porte devant le tableau sur lequel se trouve l'abonné demandé ; il introduit une des fiches de ce cordon dans le trou du Jack-Knife (ou *Jack*) du joncteur, *même numéro*

1. A Nashville (État-Unis), un employé arrive souvent à établir 200 communications par heure, et, dans des moments de grande presse, quelques opérateurs ont même établi vingt-cinq communications en cinq minutes.



FIG. 45. — Téléphoniste faisant une communication.

et *même lettre* que celui déjà pris pour l'abonné appelant. Il continue la communication comme dans le premier cas.

Si l'abonné appelé ne répond pas immédiatement, et si, après avoir renouvelé les appels trois ou quatre fois par intervalles, il reste encore muet, l'employé en prévient l'appelant; celui-ci indique alors si l'on doit renouveler les appels dans un certain délai ou s'il renonce à correspondre.

Si l'abonné appelé est en communication avec une autre personne, l'employé en prévient l'appelant en l'invitant à *rappeler dans quelques instants*, ou bien à raccrocher ses récepteurs, en lui disant qu'on le rappellera aussitôt que la communication du correspondant qu'il désire sera terminée.

La fin d'une communication est indiquée à l'employé par la chute des voyants des annonceurs des deux abonnés. A ce signal, l'employé relève les annonceurs et se met en relation avec les lignes en correspondance; il écoute un instant; s'il entend parler, il se retire immédiatement; si, au contraire, il n'entend rien, il prononce le mot : *terminé!* à trois reprises, puis au bout d'un instant, si le silence continue, il retire le cordon de communication.

Si, au bout de quatre ou cinq minutes après qu'une communication a été établie, le signal indiquant la fin de la conversation n'a pas été donné, l'employé se met en relation avec les lignes en correspondance; après s'être assuré qu'aucun des deux correspon-

dants n'est à son appareil, il retire le cordon de communication.

A ce sujet, il est bien recommandé aux abonnés, lorsqu'ils sont en communication, de ne pas sonner avant que la conversation ne soit entièrement terminée.

TÉLÉPHONIE DOMESTIQUE

Depuis quelques années les constructeurs se sont aperçus qu'il y avait à côté de la téléphonie publique, la téléphonie domestique, et que celle-ci méritait qu'on s'en occupât autant, sinon plus que de l'autre; car si la première s'adresse à une catégorie plus ou moins nombreuse d'individus, la seconde s'adresse au gros public, qui devient vite légion. Aussi cherche-t-on maintenant, en simplifiant les appareils, à en réduire la forme et le prix.

Les téléphones domestiques sont en effet d'une installation beaucoup moins dispendieuse que les tubes acoustiques, et peuvent s'appliquer dans des cas où les tubes ne pourraient jamais s'employer; ils présentent les mêmes avantages et la liaison des appareils entre eux peut être beaucoup mieux dissimulée. La différence du prix d'installation est dans le rapport de un à sept environ en faveur des téléphones.

Il est bon à noter que les installations de sonne-

ries électriques existant dans les hôtels, les administrations, les cercles, etc., peuvent être transformées en installations téléphoniques domestiques.

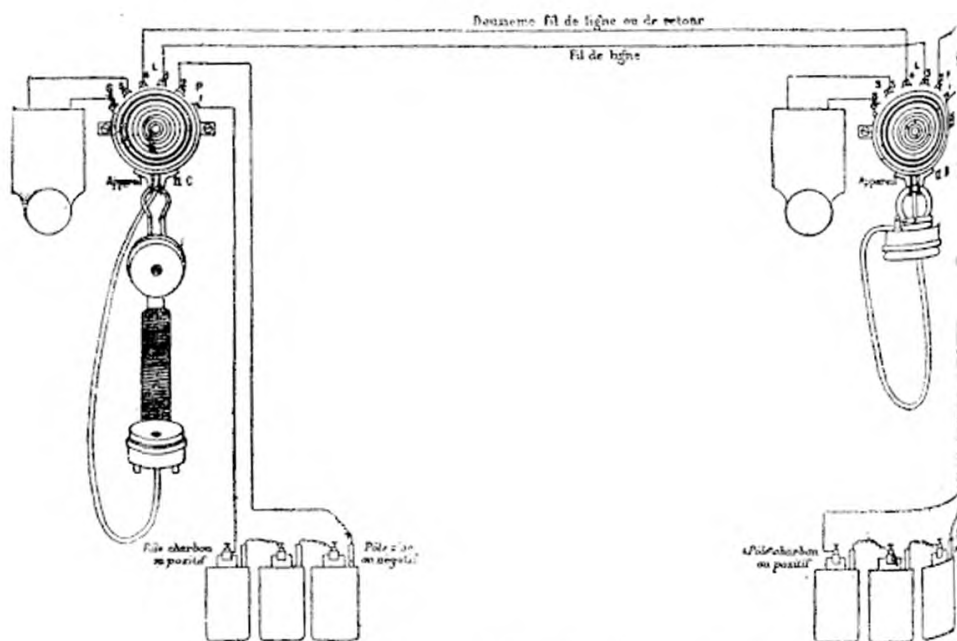


FIG. 46. — Installation de deux téléphones domestiques. — Ligne de deux fils et pile de trois éléments ou plus à chaque appareil.

Aux bornes 1, s'attache le fil allant au pôle charbon de chaque pile.

Aux bornes 2, s'attache le fil allant au pôle zinc de chaque pile.

A la borne 3, de chaque poste, s'attache le fil de ligne.

A la borne 4, de chaque poste, s'attache le 2^e fil de ligne ou fil de retour.

Les bornes 5 et 6, de chaque poste, sont reliées aux deux bornes de leur sonnerie respective.

Les exemples d'application de cette téléphonie particulière et restreinte aux usages de l'intérieur sont nombreux, et les modèles d'installations varient selon la nature des services auxquels ils sont destinés.

Avec notre désir constant d'intéresser le lecteur,

nous donnons ci-après les renseignements pour l'installation de quelques téléphones domestiques :

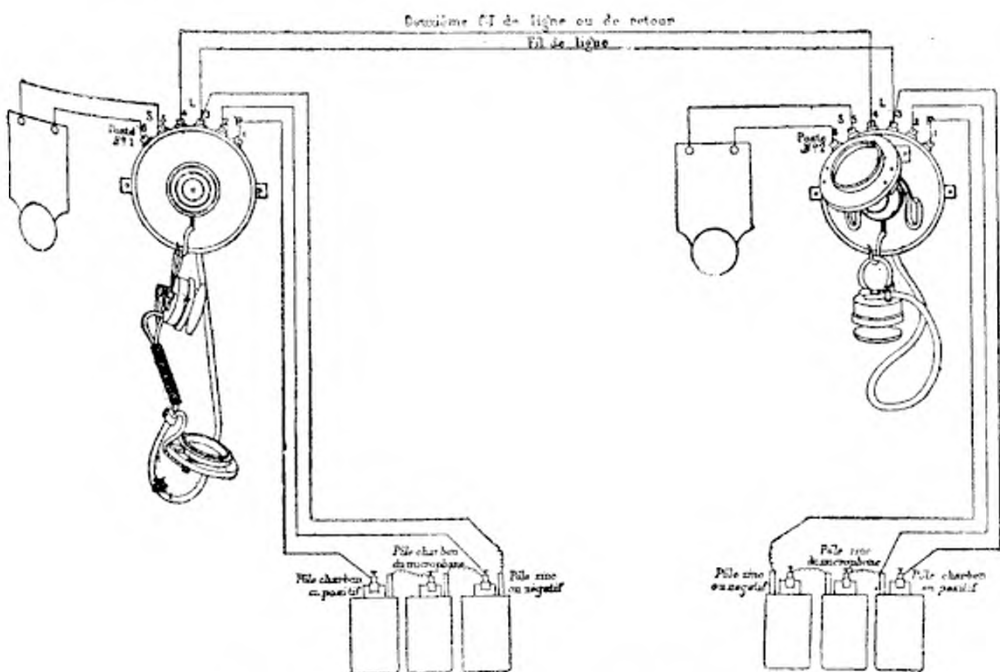


FIG. 47. — Installation de deux microphones domestiques.
Ligne de deux fils et pile de trois éléments ou plus à chaque appareil.

POSTE N° 1 :

A la borne 1, s'attache le fil venant du pôle charbon ou positif de la pile.

A la borne 2, s'attache le fil venant du pôle charbon du microphone.

A la borne 3, s'attachent le fil venant du pôle zinc ou négatif de la pile et le fil de la ligne.

POSTE N° 2 :

A la borne 1, s'attache le fil venant du pôle zinc ou négatif de la pile.

A la borne 2, s'attache le fil venant du pôle zinc microphone.

A la borne 3, s'attachent le fil venant du pôle charbon ou négatif et le fil de ligne.

AUX DEUX POSTES :

Aux bornes 4, s'attache le 2^e fil de ligne ou fil de retour.

Aux bornes 5, s'attache l'un des fils allant à la sonnerie.

Aux bornes 6, s'attache le fil allant à la 2^e borne de la sonnerie.

Dans chaque poste, les appareils sont disposés ainsi qu'il suit :

1° L'appareil est fixé au mur à une hauteur convenable. Si le local est humide, il est bon d'interposer entre le mur et l'appareil une planchette en bois.



FIG. 48. — Transmetteur microphonique d'appartement.

2° La pile, renfermée dans une boîte, doit être posée dans un endroit sec, à l'abri de la chaleur et de l'humidité, aussi près que possible des appareils.

3° La sonnerie se place au-dessus de l'appareil ou à tout autre endroit, si on le juge plus commode.

4° Les fils doivent être maintenus de distance en distance, sans trop les ser-
rer, avec de petits crochets dits « cavaliers ».

5° Avant de les attacher aux bornes, les fils doivent également être dénudés avec grand soin.

Il s'agit dans ce cas d'établir de simples communications téléphoniques entre deux bâtiments, deux pièces ou deux services quelconques, dans une propriété, un immeuble, un appartement, une maison de campagne, des bureaux d'administrations, etc., etc.

Cette installation est faite avec 2 fils et une pile

à chaque poste, la ligne étant supposée d'une longueur de 60 mètres environ.

La figure 48 représente le *transmetteur microphonique domestique* système Berthon. La surface qui reçoit l'impression de la voix est le *transmetteur Berthon*, le même dont se servent les employés des bureaux centraux pour le service des communications. La sonnerie est au-dessous du transmetteur monté lui-même, avec supports, sur une applique ronde contenant une bobine d'induction, un commutateur automatique formant crochet pour suspendre le récepteur (le récepteur est le téléphone Ader ordinaire) et portant un bouton d'appel et des bornes auxquelles sont fixés les fils.

EMPLOI DES APPAREILS ¹

Au repos, le téléphone doit être suspendu au crochet commutateur : cette position est indispensable au fonctionnement des sonneries d'appel.

Pour sonner le poste correspondant, appuyer sur le bouton, sans décrocher le téléphone, et attendre que la personne présente à ce poste réponde en appuyant, elle aussi, sur le bouton de la sonnerie ;

1. Pour le montage et l'entretien des piles, voir Chambre des piles page 58.

alors seulement on porte le téléphone à l'oreille et on parle sur le microphone. — Parler sans crier, à deux ou trois centimètres de la plaque du microphone. — Après la conversation, suspendre le téléphone au crochet commutateur (fig. 48).

INSTALLATION D'UN RÉSEAU LOCAL CENTRAL

POSTES SYSTÈME ADER. — AVEC TOUCHES DE CONVERSATION ET COMMUNICATIONS SECRÈTES. — PILE COMMUNE AU CENTRAL. — POSTES SIMPLES AVEC BOUTON D'APPEL ET DE COMMUNICATION. — MONTAGE A QUATRE FILS DONT DEUX COMMUNS A TOUS LES POSTES.

Le poste central peut appeler les postes simples et réciproquement. Il peut, de plus, mettre les divers postes en communication entre eux, avec appel direct¹.

Le poste central comprend :

Un tableau avec annonceurs à voyants, conjoncteurs pour la mise en communication entre eux des postes simples, boutons de mise en communication du central avec les postes simples, bouton commun pour l'appel, bornes pour les fils, un crochet pour suspendre l'appareil, un téléphone Ader, deux cor-

1. Voir figure 39.

dons à deux fiches, une sonnerie et 6 éléments Leclanché.

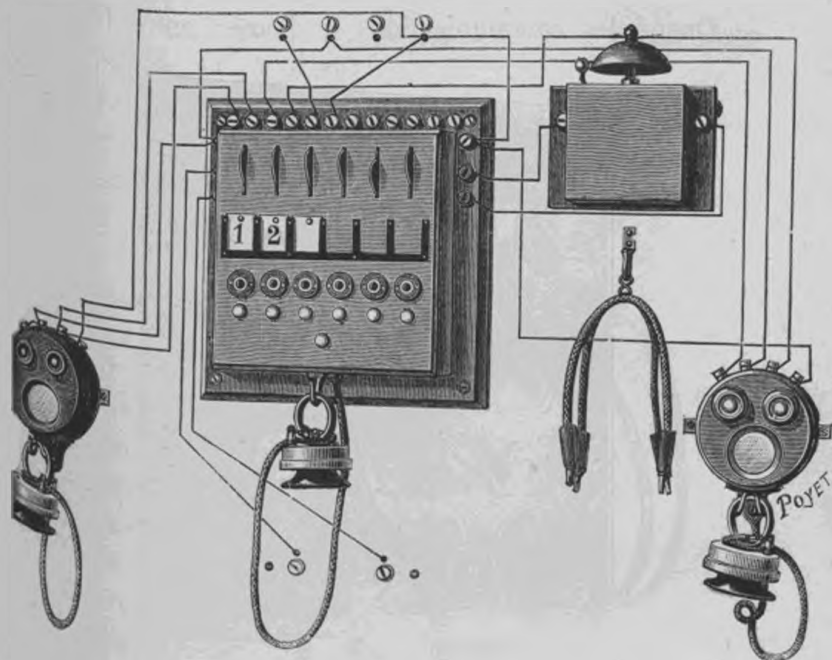


FIG. 49. — Tableau central pour téléphones domestiques.

Le poste simple comprend :

Un boîtier à 2 boutons poussoirs avec sonnerie intérieure et un téléphone Ader.

MÊME INSTALLATION

AU DOUBLE FIL AVEC PILE A CHAQUE POSTE

Quand les communications à donner entre les

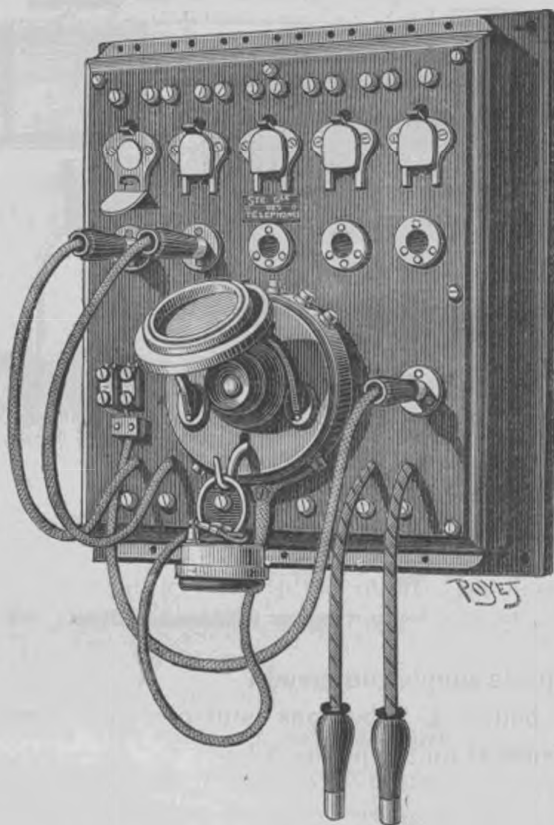


FIG. 50. — Tableau central avec annonceurs à disque.

postes simples doivent être fréquentes, ou quand on doit laisser deux postes simples en communication

permanente, l'installation doit se faire de la façon suivante :

Le poste central comprend :

1° *Un tableau avec annonceurs à disque* petit modèle et à Jack-Knives petit modèle, double fil, muni de bornes pour les fils, d'un cordon rouge avec fiche; place réservée pour l'appareil.

2° Un appareil à microphone Berthon fixé sur applique avec récepteur Ader, une sonnerie, une pile d'appel et de microphone de 6 éléments, cordons à deux fiches pour la mise en communication.

La figure 51 représente un *appareil combiné Berthon-Ader*. Le transmet-

teur est le transmetteur Berthon à plaques de charbon et à grenaille de charbon (fig. 33). Le récepteur est le récepteur ordinaire système Ader. Il est

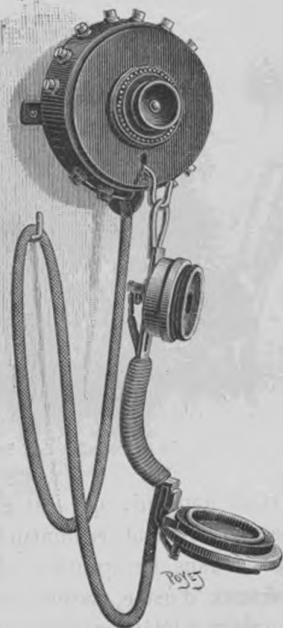


FIG. 51. — Appareil combiné Berthon-Ader.

relié par un cordon souple à une applique munie de 6 bornes métalliques pour les fils conducteurs, d'un bouton d'appel et d'un crochet commutateur automatique où l'on suspend l'appareil.



FIG. 52. — Appareil combiné Berthon-Ader, pour bureau.

Cet appareil, qui est excessivement léger, est particulièrement recommandé pour postes de réseaux privés dans les grandes administrations, dans les bureaux d'usine, partout où les personnes qui sont appelées à téléphoner peuvent avoir à écrire en se servant de l'appareil (fig. 52). C'est l'appareil de bureau par excellence.

LE BOUTON-TÉLÉPHONE

Le *bouton-téléphone* a pour but de remplacer, dans une installation ordinaire de sonneries électriques,

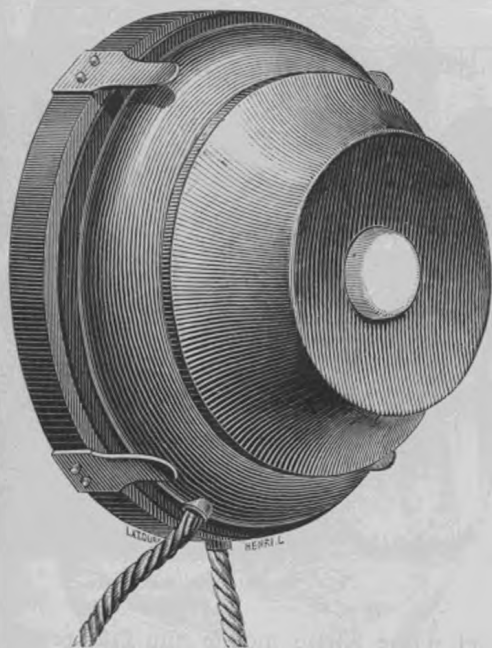


FIG. 53. — Bouton-téléphone.

les boutons d'appel par des boutons téléphoniques qui permettent, en même temps que l'on sonne quelqu'un, d'entrer en conversation avec la personne sonnée. En un mot, c'est la transformation, obtenue

à très peu de frais et sans qu'il soit nécessaire d'augmenter le nombre des fils existants, des réseaux de sonneries en réseaux téléphoniques.

Il a été construit sous différentes formes.

Dans sa disposition la plus simple, l'appareil se compose d'un socle fixé au mur ou sur une plan-

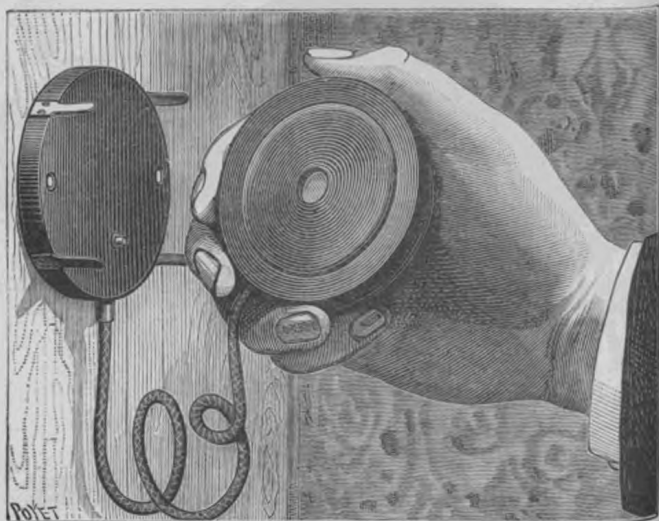


FIG. 54. — Vue d'ensemble du bouton-téléphone.

chette et d'une partie mobile que l'on prend à la main quand on veut faire usage du téléphone (fig. 54). La partie fixe et la partie mobile sont reliées par un cordon souple à trois fils.

La figure 55 donne le détail des différentes pièces qui constituent l'appareil.

Le socle de l'appareil est représenté à droite de la

figure; il est supposé vu de dos. Ce socle est formé par une plaque métallique P, munie d'un rebord sur



FIG. 55. — Détail des différentes pièces constituant le bouton-téléphone.

lequel sont fixées quatre griffes G; les griffes G embrassent la partie mobile lorsque l'appareil est au repos. La plaque P, se fixe sur un mur ou sur une

planchette au moyen de deux vis dont on aperçoit les extrémités filetées sur la figure. Les deux bornes a et b servent à recevoir les fils qui aboutissent d'habitude à un bouton d'appel ordinaire. De ces bornes partent deux fils, fils 1 et 2, qui se rendent à la partie mobile de l'appareil. Un troisième fil t , qui forme avec les deux premiers un cordon souple, communique avec une touche métallique m . En regard de cette touche est placée une lame élastique n reliée à la borne a et portant à son extrémité inférieure un teton S ; ce teton traverse un trou ménagé dans la plaque P , et fait saillie sur la face antérieure de cette même plaque. Il résulte de cette disposition que, lorsque l'appareil est à l'état de repos, le contact entre m et n est ouvert, tandis que ce contact se ferme, par suite de l'élasticité de la lame n , dès que l'on prend le bouton à la main et qu'on l'écarte du socle.

La partie mobile, le bouton proprement dit, comprend essentiellement un récepteur téléphonique dont M est la membrane et T la bobine, et une lame élastique h placée en regard d'un contact g : le tout enfermé dans une enveloppe en bois ayant la forme et les dimensions d'un bouton de sonnerie ordinaire. La lame h est en communication avec la masse de l'appareil, tandis que le contact g est isolé de cette même masse.

Par l'intermédiaire du cordon souple on relie : la masse de l'appareil avec le fil 1 et la borne b du socle, le contact isolé g avec le fil 2 et la borne a du

socle, l'une des extrémités du fil de la bobine avec le fil t , c'est-à-dire avec le contact m du socle.

L'autre extrémité du fil de la bobine est en communication avec la masse de l'appareil.

Nous allons examiner quelques-uns des cas qui peuvent se présenter dans l'application pratique du *bouton-téléphone*.

1^{er} Cas. — Transformation d'un réseau de sonnerie sans tableau indicateur, en réseau téléphonique,

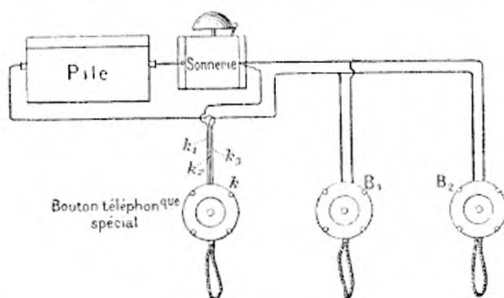


Fig. 56. — Montage simple de boutons-téléphones sans tableau indicateur ni appel par le poste de service (1^{er} cas).

chaque bouton pouvant appeler le poste de service, mais ne pouvant pas être appelé par lui.

Il suffira pour transformer ce réseau en réseau téléphonique, d'enlever les boutons d'appel existants et de relier les fils qui y aboutissaient aux bornes a et b des boutons-téléphones (fig. 55).

Pour le poste de service un bouton spécial devra être employé : la partie mobile de ce bouton ne contient qu'un récepteur téléphonique, et le socle, un

commutateur à deux directions, représenté en détail (fig. 57).

La lame *n*, au lieu d'être isolée à l'état de repos comme dans le bouton ordinaire, appuie, lorsque le

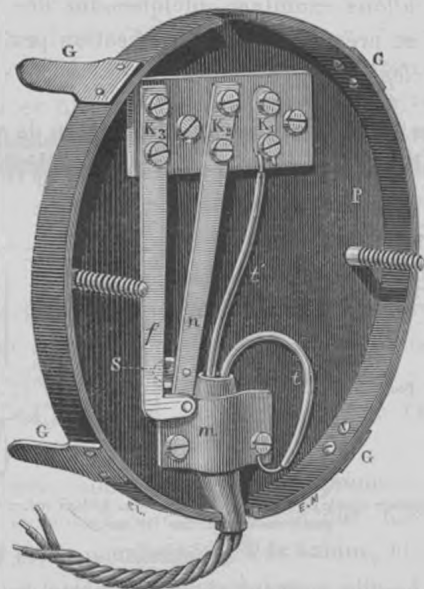


FIG. 57. — Vue par-dessous du socle d'un bouton-téléphone, avec commutateur à deux directions.

téléphone est en place, sur un deuxième contact fixe *f*, qui communique avec une troisième borne *K*₃. Le cordon souple *n* a que deux brins, car il sert uniquement à relier l'une des extrémités *t'* de la bobine du téléphone à la borne *K*₁, et l'autre extrémité *t* de cette même bobine au contact *m*.

Au poste de service, on détache le fil de ligne aboutissant à la pile et on l'attache à la borne K_2 ; on relie la borne de la pile devenue libre à la borne K_3 , et on relie enfin la borne de gauche de la sonnerie à la borne K_1 . La personne placée au poste de service, dès qu'elle prend son téléphone à la main, rompt la communication entre les bornes K_2 et K_3 et établit la communication entre les bornes K_2 et K_1 , c'est-à-dire qu'elle met hors du circuit la pile et la sonnerie, en même temps qu'elle introduit son téléphone dans le circuit.

Il est utile de convenir d'un signal différent, selon que l'on veut faire venir la personne ou lui parler. Dans ce dernier cas, la personne qui appelle, met, dès qu'elle a donné le signal, son téléphone à l'oreille; la personne appelée doit immédiatement prendre le téléphone du poste de service et parler. La conversation une fois engagée, on porte alternativement le téléphone à la bouche et à l'oreille : c'est une habitude facile à prendre.

On peut d'ailleurs, pour plus de commodité, mettre sur une même planchette, côte à côte, deux boutons, dont l'un servira à parler et l'autre à écouter.

2^e Cas. — Transformation d'un réseau de sonnerie avec tableau indicateur en réseau téléphonique, chaque bouton pouvant appeler le poste de service, mais ne pouvant pas être appelé par lui.

Supposons maintenant qu'il y ait au poste de ser-

vice un tableau indicateur, c'est-à-dire que l'on ait affaire à l'installation de sonnerie représentée figure 58. Nous considérerons un tableau à trois directions, mais les solutions peuvent s'appliquer à un nombre quelconque de directions.

Pour transformer ce réseau existant en un réseau téléphonique, tel qu'il a été défini plus haut, il suffit de substituer à chacun des boutons d'appel un bouton-

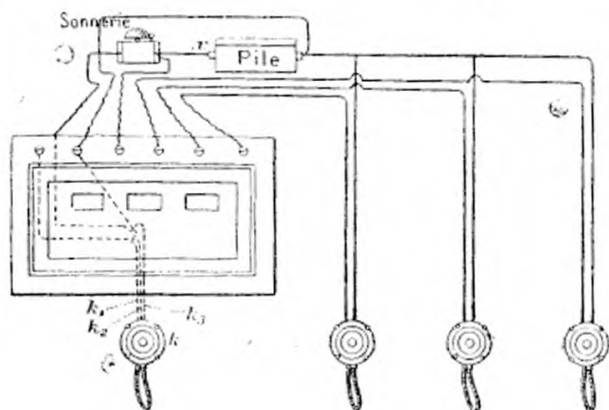


FIG. 58. — Boutons-téléphones avec tableau indicateur (2^e cas).

téléphone ordinaire, et de placer auprès du tableau indicateur un bouton-téléphone avec commutateur à deux directions (fig. 57).

Les trois bornes K_1 , K_2 , K_3 , de ce bouton sont reliées au tableau, comme l'indique la figure 58.

Le fil qui aboutit à la dernière borne de gauche du tableau est détaché et relié à la borne K_3 ; la borne K est reliée à la dernière borne de gauche du tableau, et la borne K_1 à l'avant-dernière borne de gauche de ce même tableau. Il est facile de s'assurer

que dans ces conditions, le système fonctionne de la même façon que précédemment.

La personne placée au poste de service, en même temps qu'elle retire son appareil du socle sur lequel il est fixé, met hors du circuit la pile et la sonnerie. Dans le cas d'un tableau à rappel mécanique, il faudrait évidemment relier la borne K, à la borne de la pile, qui ne communique pas avec la sonnerie (ligne *x*, figure 58).

Il n'y a rien de changé au mode de fonctionnement, si ce n'est que le poste de service est avisé chaque fois de l'endroit d'où part l'appel.

3^e Cas. — Transformation d'un réseau de sonnerie avec tableau indicateur en réseau téléphonique, chaque bouton pouvant appeler le poste de service et être appelé par lui.

Lorsqu'on veut que le poste de service puisse appeler les différents postes du réseau, l'installation devient un peu plus compliquée.

L'appel se fait au moyen d'une bobine d'induction placée au poste de service. Les courants induits de cette bobine sont envoyés dans la ligne, ils agissent sur le téléphone et lui font produire un bruit particulier assez intense pour être entendu même à une assez grande distance. A l'aide de boutons spéciaux, on dirige ces courants induits sur l'une ou l'autre des lignes pour n'interpeller que le poste avec lequel on veut entrer en communication (fig. 60).

Mais pour que l'appel pût être fait à chaque instant,

il fallait que les téléphones des différents boutons fussent constamment en série avec les fils de ligne; or, de cette manière, la pile eût été placée dans un circuit toujours fermé sur ces téléphones, ce qui est inadmissible; ou installer des fils supplémentaires spéciaux, ce qui serait une complication.

Cette difficulté a été levée d'une façon élégante et

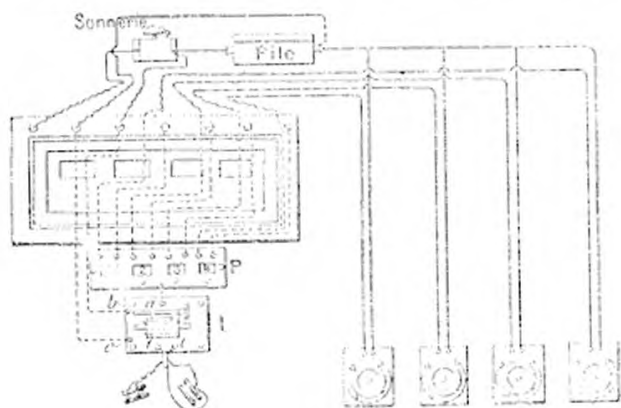


FIG. 59. — Boutons-téléphones avec tableau indicateur et appel par le poste de service (3^e cas).

fort ingénieuse par l'application des *coupe-circuit électriques* de M. le docteur A. d'Arsonval.

Le coupe-circuit se compose de quatre petits éléments. Chaque élément est constitué par un tube en ébonite¹ rempli avec une pâte humide à base de potasse dans laquelle plongent deux lames de fer. Le tube est hermétiquement fermé au moyen d'une rondelle en ébonite et d'une couche de ciment dissous dans de la potasse.

1. Voir fig. 61 III et IV. — Bouton-téléphone mobile ou poire-téléphone.

Lorsqu'un courant traverse ces petits couples, ils se polarisent en moins d'une seconde et développent une force contre-électromotrice qui arrête complètement le passage du courant, pourvu que la force électromotrice de la source soit inférieure à celle contre-électromotrice du coupe-circuit. Le courant de la pile se trouve donc annulé, à cause de sa faible force électromotrice, tandis que les courants périodiques de la bobine d'induction, qui présentent une grande tension, franchissent facilement l'obstacle créé par le coupe-circuit.

Ces coupe-circuit sont disposés dans le socle de chaque bouton-téléphone dont ils n'augmentent pas sensiblement les dimensions, puisque chaque élément n'a pas plus de 1 centimètre de diamètre et 4 centimètres de longueur. Ils sont encastrés au dos de la planchette qui porte le socle du bouton. Les éléments sont groupés en série avec la bobine du téléphone et la ligne. Le circuit dans lequel se trouve le bouton d'appel est en dérivation sur les bornes de l'appareil. Lorsqu'un des boutons-téléphones veut appeler le poste de service, il lui suffit d'appuyer sur son bouton qui met le coupe-circuit en court-circuit. On supprime ainsi la force électromotrice de polarisation de ce coupe-circuit, et la pile du poste de service envoie alors un courant qui traverse sa propre sonnerie et l'actionne ainsi que le tableau indicateur correspondant au bouton-téléphone.

Le poste de service engage alors la conversation en décrochant son appareil, ce qui établit toutes les

communications sur téléphone, et en maintenant le doigt appuyé sur un bouton numéroté qui relie son appareil à la ligne de l'interpellant.

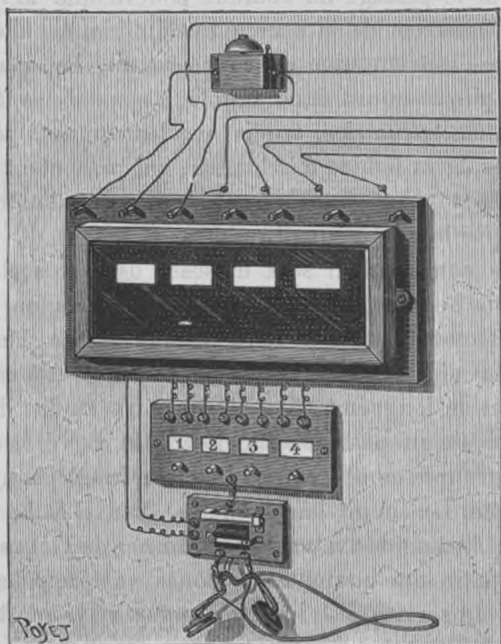


FIG. 60. — Poste de service d'une installation de boutons-téléphones avec tableau indicateur et appels par ce poste de service (3^e cas).

Lorsque le poste de service (fig. 60) veut appeler un des postes du réseau, il doit appuyer en même temps sur la clef à contact multiple et sur le bouton placé au-dessous du numéro correspondant à celui du poste appelé. Pour correspondre il doit aban-

donner la clef à contact multiple, tout en appuyant sur le bouton tant que dure la conversation. Une fois la conversation terminée, la mise en place des appareils dispose automatiquement toutes les communications pour un nouvel appel.

La figure 60 représente une vue perspective d'un poste de service : planchette avec bouton d'appel à quatre directions, planchette avec bobine d'induction et clef à contact multiple, enfin téléphone de service sont placés au-dessous du tableau indicateur.

Pour plus de commodité, on peut, au poste de service, disposer un appareil transmetteur combiné avec un récepteur, ainsi que l'indique la figure 60. Ce poste est en effet appelé à parler bien plus souvent que chacun des postes du réseau et, dans ces conditions, un téléphone de transmission, doublement articulé, comme celui de la figure, est d'un emploi plus facile que le bouton de service ordinaire.

On peut même installer des boutons-téléphones avec poste central, permettant d'établir des communications directes entre les différents boutons-téléphones (Voir fig. 49).

Dans ce but, la Société générale des Téléphones a, la première, eu l'idée d'établir un matériel spécial destiné à remplacer les sonneries électriques et les porte-voix.

POIRE-TÉLÉPHONE

Dans les installations de sonneries d'appartement, certaines personnes préfèrent se servir de poires mobiles au lieu de faire usage de boutons d'appel fixés aux murs. La figure 61, représente la poire-téléphone qui, dans ce cas, doit être substituée aux appareils existants.

La forme extérieure de cet appareil est, à peu de chose près, la même que celle des poires de sonnerie simple, seulement le bouton d'appel K, au lieu d'être placé à la partie inférieure de la poire (fig. 61) est disposé latéralement ; la partie inférieure est occupée par l'embouchure du téléphone.

La boîte en bois qui enveloppe les organes du téléphone se compose de trois parties D, C et E ; la partie intermédiaire C se visse dans le chapeau D, les pièces C et E s'assemblent au moyen d'une bague filetée F, en laiton. L'aimant A du téléphone est une lame de 10 millimètres de longueur environ recourbée en forme de V renversé. Cet aimant porte les bobines *b b* au-dessous desquelles est placée la membrane, et s'assemble de chaque côté au moyen de quatre vis *c*, avec deux lames de laiton, soudées à l'intérieur. On voit donc qu'il suffit de dévisser le couvercle inférieur E et la bague F pour retirer, en même temps que cette bague, tout l'appareil téléphonique.

L'appel se fait en appuyant sur le bouton K, lequel

est solidaire d'un ressort H relié à la masse;
en regard du ressort H
se trouve un contact G
qui est isolé de la
masse.

III

Le coupe-courant est formé par quatre petits accumulateurs *a a a a* du modèle précédemment décrit; ces accumulateurs sont enfermés dans un cylindre en ébonite M, percé d'un trou, à travers lequel passe le cordon souple S. Entre le coupe-courant, que l'on peut placer à une distance plus ou moins grande de la poire, suivant les dispositions des locaux et l'appareil lui-même, le cordon souple S est composé de trois fils 1, 2 et 3; les deux fils 1 et 2 se rendent seuls au poste de service.

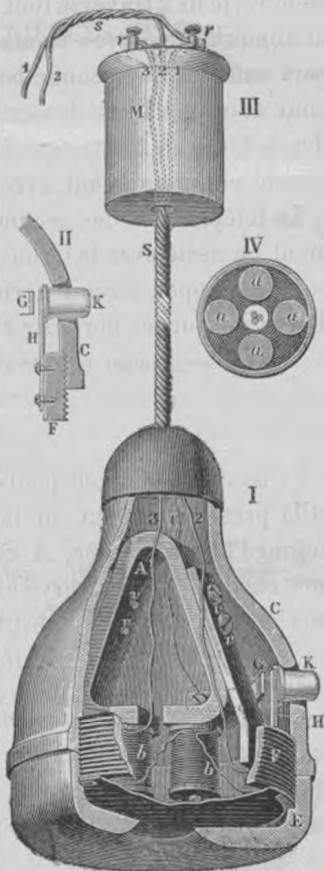


FIG. 61. — Bouton-téléphone mobile ou Poire-téléphone.

Voici comment sont faites les communications :

Le fil 1 venant du poste de service touche à l'une

des borne r du coupe-courant et est relié au contact isolé G ; le fil 2 traverse tout simplement le cylindre M et communique avec la masse du téléphone, le fil 3 part enfin de la seconde borne r' du coupe-courant, pour aboutir à l'une des extrémités de l'enroulement des bobines b , l'autre extrémité de ce même enroulement communiquant avec la masse du téléphone.

Le téléphone et les accumulateurs a sont constamment en série avec la ligne ; le circuit où se trouve le bouton d'appel, circuit normalement ouvert, est en dérivation sur les bornes r et r' du cylindre M .

..

Le bouton-téléphone peut être employé d'une façon utile presque partout où la sonnerie électrique est aujourd'hui appliquée. A ce point de vue, lorsqu'on met en parallèle les services que peuvent rendre les uns et les autres, la substitution des boutons-téléphones aux boutons ordinaires se trouve tout indiquée pour les usages domestiques.

APPLICATIONS et EXPÉRIENCES TÉLÉPHONIQUES

Quoique n'ayant que quelques années d'existence, le téléphone a déjà reçu un grand nombre d'applications très importantes et très curieuses.

Nous placerons au premier rang de ces applications les communications multiples comme étant celles qui ont été jusqu'ici le plus développées.

Bien que certains auteurs prétendent que le téléphone ne laisse pas de trace des messages envoyés, et que sa rapidité est moins grande que celle des télégraphes perfectionnés, nous persistons à croire qu'un immense avenir lui est réservé, et que ces résultats, déjà très satisfaisants, ne sont pas le dernier mot de la téléphonie.

Les avantages de ce merveilleux instrument sont d'autant plus grands et mieux appréciés que ce nouveau genre de transmission est accessible à tout le monde ; à quelque classe qu'il appartienne, en effet, le premier venu, sans éducation spéciale, peut transmettre et recevoir une dépêche téléphonique, résultat qu'on ne pourrait certainement pas obtenir avec un appareil télégraphique, même le plus simple.

Son maniement facile lui permet d'être mis en usage dans les services des établissements publics et industriels, les mines, les travaux sous-marins, la marine militaire, l'armée, etc.

Le téléphone peut recevoir une foule d'applications

dans la vie privée : un banquier peut correspondre de son appartement avec sa maison de banque, un industriel avec le chef d'atelier de son usine ; s'il en a plusieurs il peut centraliser les services de ses ateliers, les diriger et, du même point, rayonnant sur tous, exercer sur son personnel une surveillance de tous les instants.

Dans une administration, le directeur peut centraliser également tous les services ; sans sortir de son bureau, il peut donner directement les ordres et se faire fournir les renseignements dont il a besoin.

Cet appareil a déjà servi à transmettre des discours, des conférences, des sermons ; il a aussi reçu plusieurs applications dans les études médicales et physiologiques, étant donnée sa merveilleuse délicatesse.

Par une combinaison aussi simple qu'ingénieuse, M. Bondet de Paris a constitué un appareil microphonique qui, placé sur une artère, indique tous les bruits qui se produisent à l'intérieur du vaisseau, et avec un peu d'habitude, on arrive très aisément à distinguer les différences du rythme, les bruits de souffle, etc.

Les galeries des mines étant souvent très longues, grâce à l'emploi du téléphone, qui est à la portée de tous, au service de toutes les intelligences, les mineurs peuvent facilement échanger des communications entre les galeries et le dehors, et transmettre des ordres.

La surveillance de la ventilation dans les mines peut aussi se faire à l'aide du téléphone.

Un de ces appareils étant placé près d'une roue mise en mouvement par l'air servant à la ventilation, et étant relié à un autre téléphone placé dans le bureau de l'ingénieur, celui-ci peut constater par le bruit qu'il entend, si la ventilation se fait dans des conditions convenables et si la machine fonctionne régulièrement.

L'usage du téléphone est utile pour les torpilles sous-marines et peut aussi être employé pour la mise à feu des torpilles, lorsqu'il s'agit de connaître la position exacte du navire ennemi d'après deux visées faites en deux points différents de la côte, etc., etc.

Cet instrument est d'un grand secours pour la défense des places fortes, pour la transmission des ordres du commandant aux différentes batteries et même pour l'échange des correspondances avec des ballons captifs lancés au-dessus des champs de bataille.

Il peut permettre d'intercepter à son profit, toutes les dépêches de l'ennemi. En se plaçant dans un endroit écarté, un homme résolu muni d'un téléphone de poche, peut établir des dérivations entre le fil télégraphique de l'ennemi et son téléphone, et saisir parfaitement toutes les dépêches transmises.

Il faudrait des volumes pour décrire toutes les applications scientifiques dont le téléphone et le microphone sont susceptibles. Chaque jour pour ainsi dire voit naître une nouvelle expérience, se poser un nouveau problème dans lequel le téléphone apporte

son contingent d'investigations, de recherches précieuses et souvent même, par la rapidité de ses communications, la solution cherchée.



Les Américains, toujours à la recherche de nouvelles inventions, n'hésitent jamais devant les sacrifices à faire pour l'exploitation d'une découverte qui leur paraît offrir quelques côtés sérieux et pratiques. Aussi ne devons-nous pas nous étonner de voir la téléphonie si justement appréciée par un peuple aussi commerçant, aussi industriel et aussi entreprenant que le sont les habitants du nouveau monde.

Après avoir fait la découverte de ce merveilleux appareil, les Américains ont cherché à en retirer les plus grands avantages.

De nombreuses applications téléphoniques et des expériences scientifiques très variées et souvent fort curieuses ont été faites en Allemagne, en Angleterre, en Autriche, en Belgique, en France, en Russie, en Suisse, etc., mais c'est en Amérique que nous rencontrons les plus intéressantes.

Citons quelques-unes de ces applications :

En 1878, une application du microphone a eu lieu à Canton (Ohio).

Dans une conduite d'eau d'une longueur de cinq kilomètres environ, formée de tuyaux en terre cuite de 70 centimètres de diamètre, et enterrée de *deux*

mètres, il s'était produit une fuite considérable qu'il s'agissait de déterminer.

Le sol étant formé de gravier, l'eau s'y infiltrait sans parvenir à la surface. Pour découvrir et réparer cette fuite, on aurait été obligé de creuser la terre et de mettre à jour la conduite de place en place.

M. Seubel eut l'idée, pour éviter ce travail, d'employer le microphone, en supposant qu'il pourrait indiquer le bruit provenant de l'écoulement de l'eau à travers la fuite. Le tuyau ayant été fermé et mis sous pression, aucun courant n'aurait eu lieu sans cette fuite, et, par suite, si un bruit particulier devait se produire, c'était au-dessus de la partie avariée. L'auteur commença ses recherches en plaçant le microphone vers le milieu de la conduite; un bruissement distinct avait lieu dans le téléphone; ce bruit diminuait à mesure qu'on éloignait l'appareil dans un sens de cinquante en cinquante mètres, mais cessait tout à coup, ce qui prouvait qu'on avait dépassé la partie où s'était produit l'accident. Il fut possible de cette manière de déterminer, à environ dix mètres près, la place exacte de la fuite, ce que vérifia la mise à jour de la conduite, qui montra qu'effectivement elle était fort détériorée en cet endroit.

On se sert maintenant, en Allemagne, du microphone pour découvrir les fuites non seulement dans les conduites principales des eaux, mais même sur les branchements particuliers. A cet effet, l'inspec-

teur du service des eaux place une tige d'acier sur le robinet dans le voisinage duquel il suppose l'existence d'une fuite et adapte un microphone à l'extrémité de cette tige. Une pile sèche et un téléphone complètent l'appareil.

Si les robinets sont fermés et s'il n'y a aucune fuite dans le branchement, le téléphone ne laisse entendre aucun son; une perte de quelques gouttes seulement, due à un conduit en mauvais état ou fatigué par l'usage, communique au contraire au tuyau une série de vibrations suffisantes pour agir sur le microphone, qui les transmet au téléphone.

Au dernier congrès des ingénieurs de distribution d'eau et de gaz, tenu à *Eisenach*, en Allemagne, il a été établi que cette méthode est d'une application assez simple pour en confier l'emploi à des ouvriers ordinaires après quelques jours de pratique, et assez sûre pour leur permettre de découvrir rapidement les fuites et de localiser la partie à réparer.

TÉLÉPHONIE MILITAIRE

Partant de ce principe devenu un axiome que la rapidité des mouvements est en quelque sorte l'âme de la guerre, le téléphone peut être utilisé par l'armée

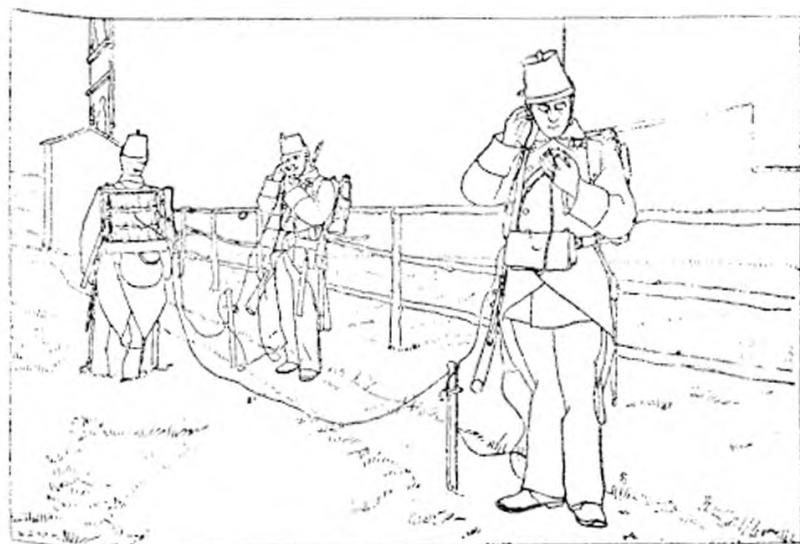


FIG. 62. — Conversation téléphonique entre deux postes.

et rendre les plus grands services dans les cas suivants :

Pour relier les divers éléments dont se compose une armée à la base d'opérations, et notamment pour assurer en campagne l'envoi des vivres ou l'arrivée des renforts ;

Pour maintenir les communications incessantes

entre les quartiers généraux, les divisions et les brigades qui opèrent en tous sens ;

Pour diriger la marche de colonnes qui ont des objectifs déterminés ;



FIG. 63. — Sentinelle poste-avancé.

Pour coordonner la marche des trains sur les chemins de fer dans la zone occupée par l'autorité militaire ;

Pour concentrer des troupes sur un point stratégique donné ;

Également dans l'investissement d'une place forte et dans sa défense, et dans bien d'autres cas encore qui relèvent du service en campagne.

Le téléphone est un auxiliaire important du télégraphe, et dans beaucoup de cas il lui est supérieur. Aussi nous paraît-il très important de faire ressortir ses avantages et d'attirer la plus grande attention sur tout ce qui peut intéresser l'armée et notamment sur tout ce qui doit l'intéresser en cas de guerre.

Dans cet ordre d'idées, nous signalons un système de téléphonie militaire d'avant-poste inventé par le capitaine Waffelaert de Bruxelles.

Le poste complet composé d'une petite boîte en acajou contenant pile et bobine d'induction, un microphone et un téléphone portatifs avec cordons d'attache peut être contenu dans une cartouchière de fantassin ou dans une sacoche de cavalier. Il est si peu volumineux qu'on peut avec facilité le mettre en poche.

Le soldat le moins intelligent est en état de se servir de cet appareil; il n'y a pas de commutateur à manœuvrer, pas de réglage à effectuer. L'appareil sert à la fois à la transmission au moyen du microphone et à la réception de la parole au moyen du téléphone récepteur.

L'avantage de ce système consiste dans ce qu'il n'est nullement besoin d'être spécialiste pour établir les communications; de plus, si le fantassin téléphoniste porte des cartouches dans sa besace, il ne cesse pas d'être combattant.



Le câble se compose de quatre fils de bronze phosphoreux de 0.3 mm. légèrement câblés entourés d'une première couche isolante et d'une tresse de fil de lin, ensuite d'une substance isolante composée de résine, goudron, silice, huile de résine et huile de pin. Elle est imperméable, mais n'est pas collante comme

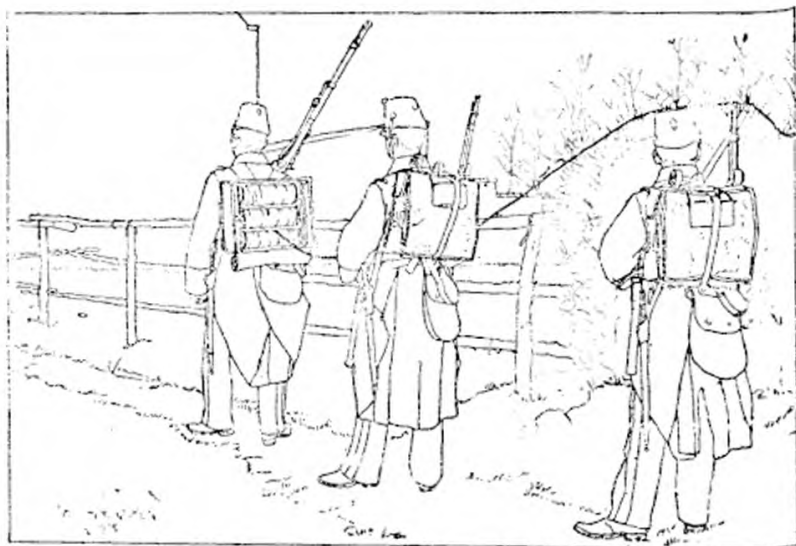


FIG. 64. — Soldats établissant une ligne téléphonique.

le bitume et ne se dissout pas dans l'eau comme le goudron.

Il ne pèse que 4 kilogrammes au kilomètre. La résistance à la traction est de 40 kilogrammes; il coûte 85 francs au kilomètre.

Le téléphoniste militaire porte une pioche-marteau à la ceinture, et, dans un sac semblable à un sac de soldat, 1.200 mètres de ce câble. Le sac contient en

outre un paquet de clous, d'épingles et une fourche à câble dont le manche est divisé en trois parties pouvant s'assembler. L'aide-téléphoniste porte une pelle Linnemann et, dans sa besace, un appareil grimpeur.

Pour établir une ligne, l'homme portant le sac et son aide suivent les chemins les moins fréquentés, les sentiers. Le câble est étendu dans les récoltes, posé sur les haies, dans les fossés secs. Dans les endroits fréquentés ou de fort passage, il est nécessaire de le suspendre aux branches des arbres et même de grimper sur ceux-ci pour y enfoncer un long clou



FIG. 65. — Aiguille épreuve servant à la vérification des câbles.

d'épingle destiné à supporter le câble. Si le câble doit traverser un chemin, il est utile de l'enterrer dans une rigole de 10 centimètres de profondeur et de le recouvrir de terre meuble. Avant tout il doit être dissimulé autant que possible en évitant les endroits de grand passage.

Si le câble vient à se rompre dans un endroit et que la communication ne se fasse plus, chaque poste doit envoyer un homme pour vérifier la ligne. La vérification se fait au moyen d'une *aiguille épreuve* (fig. 65) directement reliée à l'appareil par un bout de cordon souple. Cette aiguille permet d'établir la communication avec l'âme du câble en perçant l'enveloppe.

Le sac contenant la ligne a la forme d'un sac de soldat ordinaire et les dimensions sont les mêmes. Quand le téléphoniste se trouve dans les rangs, rien ne le distingue des autres soldats. Lors de la construction de la ligne, le téléphoniste porte le sac sur le dos pour le déroulement du câble, qui se trouve enroulé sur des bobines (fig. 64). Lors du relèvement, au con-



FIG. 66. — Relèvement d'un câble téléphonique.

traire, il porte le sac sur la poitrine et y adapte une manivelle sur le côté droit (fig. 66). L'homme tourne la manivelle de la main droite, et de la main gauche entourée d'un gant de cuir, il guide le câble dans son enroulement sur la bobine. Par l'évidement pratiqué dans la paroi supérieure, il voit tout l'intérieur du sac. La bobine tournant sous l'action de la manivelle, le câble s'enroule à chaque tour de 84 centimètres dès le commencement du remploiement de

la ligne, de sorte que le relèvement peut se faire au *pas ordinaire*.

Une des extrémités de chaque bobine est terminée par un petit tube creux fileté à son extrémité dans

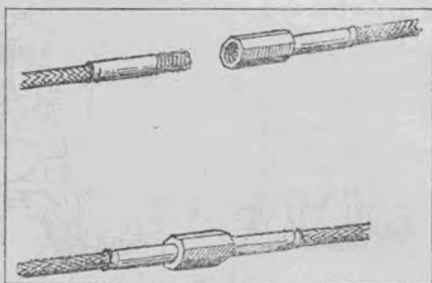


FIG. 67. — Raccordement d'une ligne téléphonique.

lequel, après introduction du câble, on a fixé le conducteur par une goutte de soudure (fig. 67). L'autre extrémité est fixée de même à un tube creux terminé par une tête de vis qui tourne folle dans un manchon formant écrou et qui se visse sur le bout fileté de l'autre câble.

Sur la paroi antérieure du microphone qui a 0.08 c.m. de diamètre se trouve un bouton que le téléphoniste presse pour faire l'appel. Les courants induits engendrés par les nombreuses ouvertures et fermetures de courants, produites par une

armature vibrante, produisent un bruit suffisamment perceptible dans le téléphone du poste opposé pour être entendu, pour peu que le correspondant fasse attention.

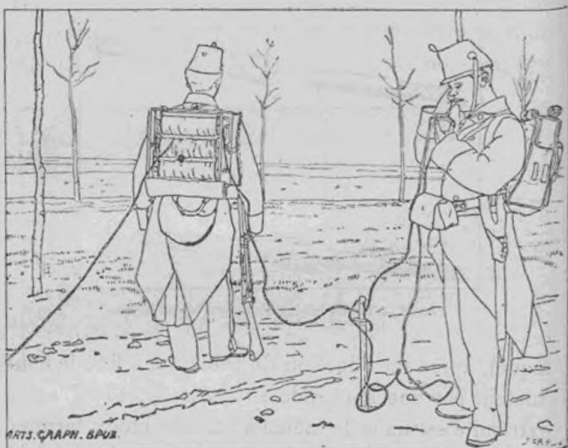


FIG. 68.

Le microphone est dans la main droite, il porte un bouton que l'on tient sous le pouce ; en pressant ce bouton on met la pile dans le circuit. Lorsqu'on cesse de parler on lâche le bouton et la pile est mise hors du circuit, afin d'éviter une usure inutile.

Le récepteur a 6 centimètres de diamètre et 22 millimètres d'épaisseur.

MICROPHONE DE CAMPAGNE DE DRAWBAUGH

Perfectionnement dans les appareils téléphoniques principalement destinés à déceler les sons ou les bruits transmis par vibrations à la terre.

L'invention de Drawbaugh consiste dans la combinaison d'un microphone à contacts de charbon avec

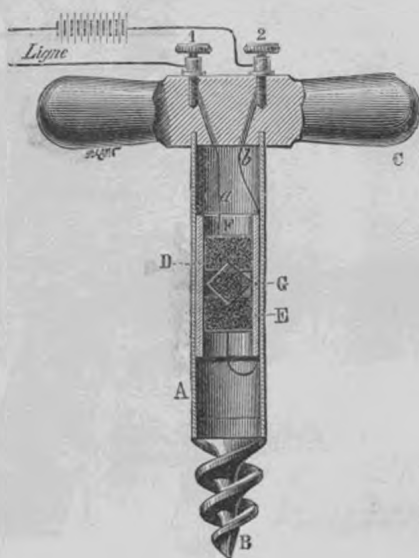


FIG. 69. — Microphone de campagne Drawbaugh.

une tarière tubulaire (fig. 69) que l'on peut introduire dans la terre. Le microphone étant influencé par les bruits ou sons transmis par vibration à la terre mo-

difie proportionnellement le courant électrique qui le traverse et transmet ses vibrations au récepteur téléphonique.

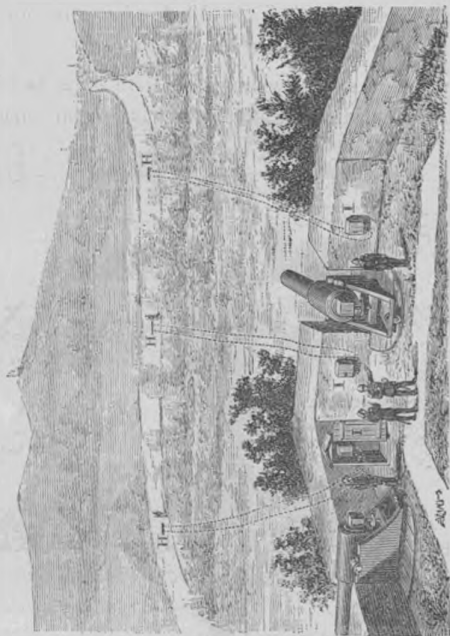


Fig. 70. — Camp retranché.

L'essai peu coûteux de cet appareil très utile, mérite l'attention de nos télégraphistes militaires.

Le système microphonique à contacts de charbons F E G (fig. 69), protégé par une gaine d'ébonite D, est renfermé dans un tube à vis que l'on enfonce en

terre, aux points représentés sur la figure 70 par les lettres H, et que l'on peut surveiller d'un point central

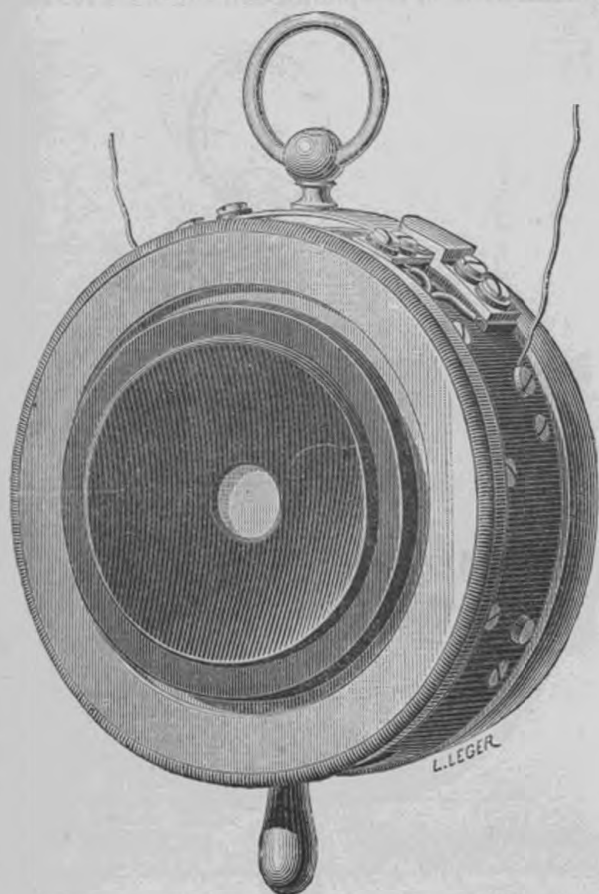


FIG. 71. — Téléphone magnétique.

où se trouvent les piles reliées aux bornes 1, 2 (fig. 69) et aux récepteurs I (fig. 70), qui signalent ainsi tout mouvement aux environs des points H.

Les figures 71 et 72 représentent une forme donnée à un poste téléphonique magnétique destiné à l'application de la téléphonie militaire. Là les organes

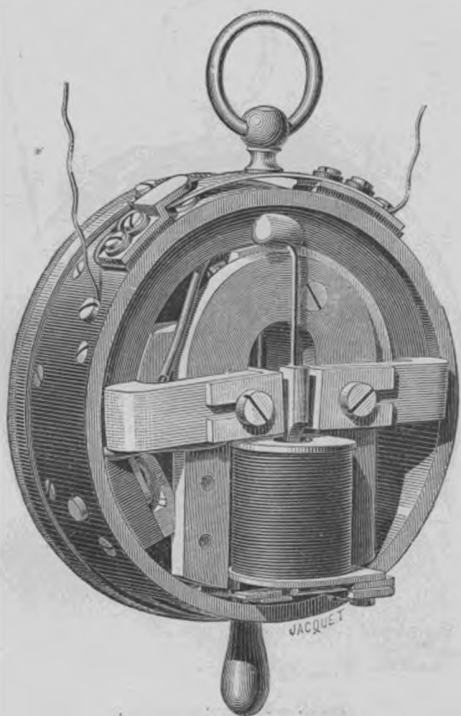


FIG. 72. — Vue en dessous du téléphone magnétique.

ont été absolument condensés ; le timbre, auquel on a donné la forme d'une sorte de couvercle de boîte, constitue la partie postérieure de l'appareil, le télé-

phone qui sert à la fois de transmetteur et de récepteur forme la partie antérieure. Enfin l'appel et la sonnerie sont logés dans l'espace restant.

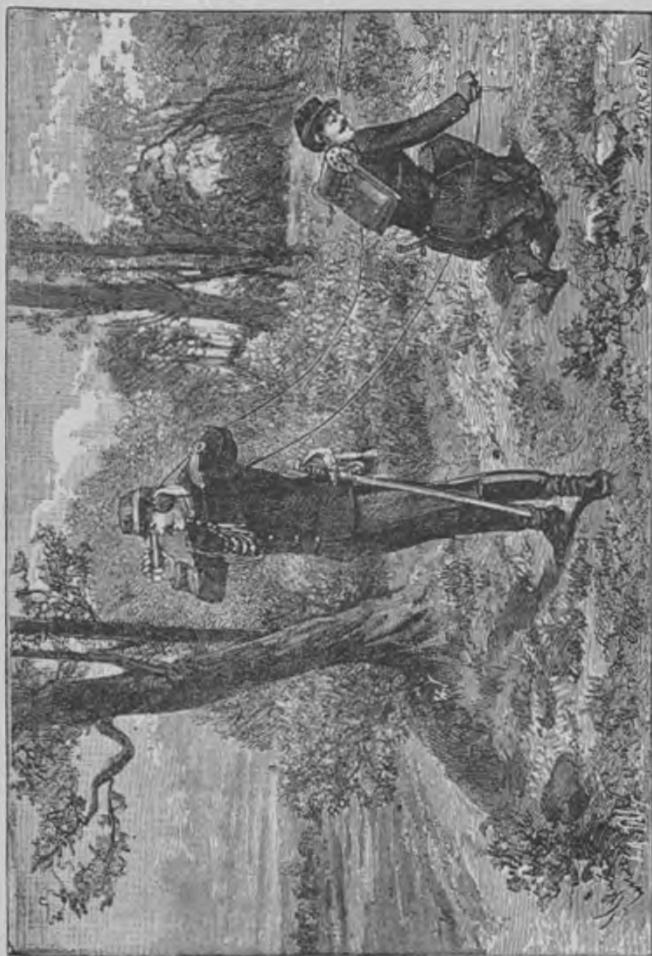


Fig. 73. — Téléphone militaire.

Sur la figure 73, on voit un officier d'état-major en reconnaissance. Il s'est avancé jusqu'à la lisière d'un bois qui sert de rideau aux troupes cachées, tandis qu'un soldat marchant à sa suite déroule et pose une ligne téléphonique qui maintient l'observateur en communication constante avec ses chefs.

Nous devons ajouter que ce téléphone, de dimensions restreintes, nécessitera encore quelques perfec-

tionnements avant d'arriver à sa forme vraiment pratique. Le téléphoniste n'aura à porter qu'un de

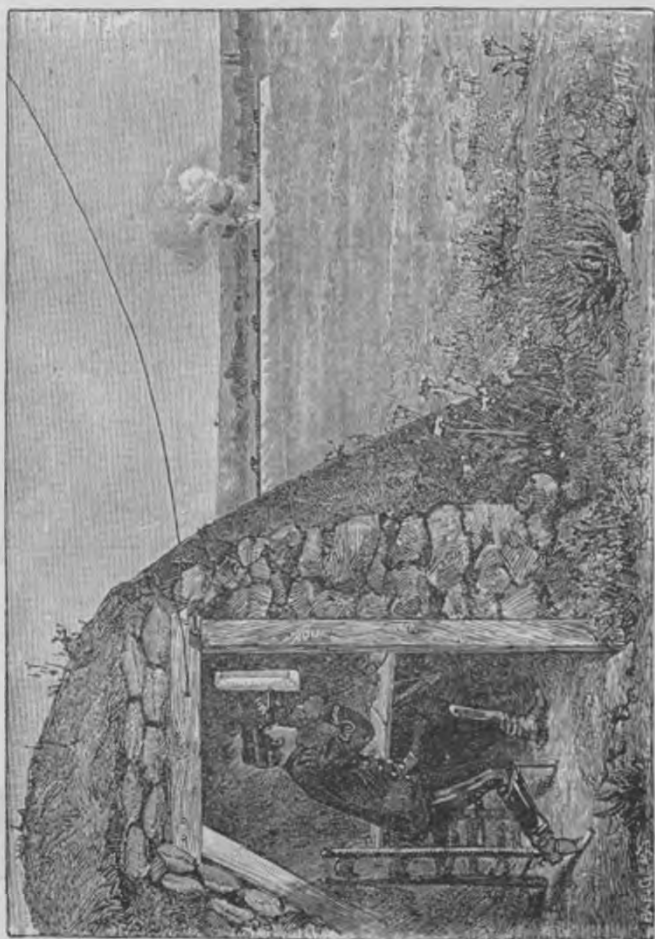


Fig. 74. — Téléphone militaire.

La figure 74 nous montre un officier d'artillerie en observation dans un abri. pendant une école à feu. Il relève les points de chute exacts des projectiles lancés sur une batterie fictive, que l'on peut apercevoir, et transmet, au moyen du téléphone, les résultats à l'officier qui commande l'école en lui signalant les coups longs ou courts, ainsi que les écarts à gauche et à droite du but.

ces petits appareils et la bobine de fil à dérouler. Il sera déchargé du poids de la pile. Au repos, l'appa-

reil, suspendu par son anneau, tend par son poids un ressort qui porte cet anneau et met ainsi le poste sur sonnerie; quand on soulève l'appareil, le ressort s'abaisse et met la ligne sur téléphone. Ce ressort joue le rôle du crochet des postes ordinaires.

Les figures 73 et 74 représentent des applications de téléphonie militaire avec cet appareil.

LE MICRO-TÉLÉPHONE DE L'ARMÉE ALLEMANDE

L'administration allemande des postes et télégraphes a adopté en principe, en 1888, un téléphone dont les avantages ne laissent rien à désirer comme appareil portatif pour la correspondance parlée. Ce microphone construit par deux fabricants de Berlin, MM. Mix et Genest, peut être employé partout, et il s'adapte aussi bien sur le lit des malades que sur une table de travail, sur les vaisseaux comme sur les plus hautes montagnes.

L'administration de la guerre allemande, qui cherchait depuis longtemps un instrument pratique d'un usage facile pour le service de l'armée, se trouve actuellement en possession d'un appareil d'un manie-ment tout à la fois pratique et commode et parfaitement approprié à l'emploi que l'on peut en faire à la guerre.

Le micro-téléphone est d'un emploi multiple pour

le service militaire, aussi bien pour l'armée de terre que pour la marine. On peut en tirer une grande importance dans les camps, les cantonnements, entre les colonnes, les stations de commandement et les postes importants, dans le service des garnisons. On

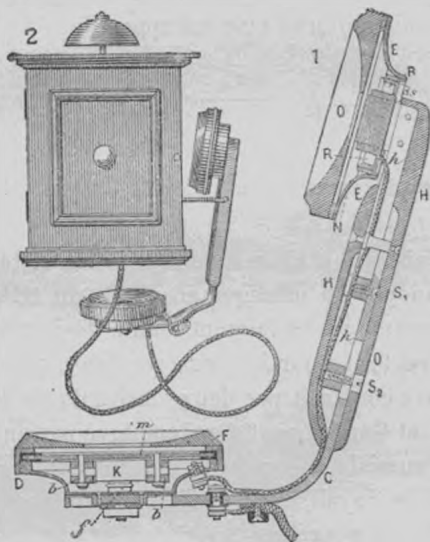


FIG. 75 et 76. — Micro-téléphone de l'armée allemande.
1. Coupe. — 2. Vue d'ensemble de l'appareil.

peut aussi en tirer un parti des plus avantageux dans le service des fortifications, dans les polygones et sur les champs de tir de l'artillerie, pour la défense des forteresses et des forts isolés comme aussi à bord des vaisseaux.

Nous indiquons, d'après le commandant Grandin,

dans les figures 75 et 76, la construction intérieure de cet appareil.

Le microphone est disposé dans une entaille pratiquée à l'intérieur d'un coude en laiton *c*. La membrane *m* faite en bois de sapin est protégée contre



FIG. 77. — Mode d'emploi du micro-téléphone de l'armée allemande.

l'humidité par une couche de vernis et serrée fortement contre la pièce *F* dans la boîte *D*. Les deux couches de charbon *bb* sont destinées à mettre l'appareil en mouvement, par la communication des fils de transmission. Le rouleau de charbon est placé en *K*, et est fortement pressé contre la membrane *m* par la pièce *f*. Le téléphone est adapté au coude de laiton *c*,

comme le montre la figure ci-jointe. La boîte de cuivre conique E, qui porte la pièce N en fer laminé et la pièce O, est à charnière à l'intérieur et est vissée sur la plaque R. La régularité du téléphone est précisément une des conséquences de cette charnière, car elle permet le rapprochement plus ou moins grand de la pièce N de la partie aimantée du système. A cet effet, un petit levier, en forme d'S, sert à donner aux pièces R et N les positions qui leur conviennent, pour le fonctionnement de l'appareil. Une enveloppe en bois d'ébène entoure le fer à cheval aimanté *h/h* et le coude de laiton *c*, et la distance de l'ouverture du téléphone est réglée par le coude *c*, de façon à ce que l'instrument puisse s'adapter à chaque forme de tête, comme le montre la figure 75. La figure 76 indique la disposition d'un appareil micro-téléphonique, appliqué à la muraille d'une station, pour son emploi dans un service public ou privé. La boîte ne contient que le taffetas, le rouleau d'induction, le timbre et l'appareil automatique.

Un modèle spécial a la forme d'un coffret élégant très portatif (fig. 77).

TÉLÉPHONE COLSON

M. Colson, capitaine du génie, a inventé un téléphone qui fut, vers la fin de 1885, l'objet d'un grand

nombre d'expériences qui donnèrent des résultats très satisfaisants. En 1886, cet appareil fut adopté dans l'armée. Son mode de construction est basé sur la conception théorique des lignes de force.



FIG. 78. — Soldat muni du téléphone Colson.

Le téléphone Colson est construit par M. de Brauvillle avec le plus grand soin sous la forme de transmetteur (fig. 79) et sous celle de récepteur (fig. 80). On voit en A l'aimant avec son pôle central P et son pôle excentrique P'. Ce dernier traverse la plaque

vibrante M par un trou garni de caoutchouc, la rondelle de cuivre R, et va se relier à l'anneau de fer doux F formant l'épanouissement polaire. La plaque vibrante en fer-blanc mince a été placée entre les deux pôles de l'aimant. L'un, qui porte la bobine de fil fin, agit d'un côté et au centre de la plaque, tandis que l'autre se prolonge en un épanouissement et agit

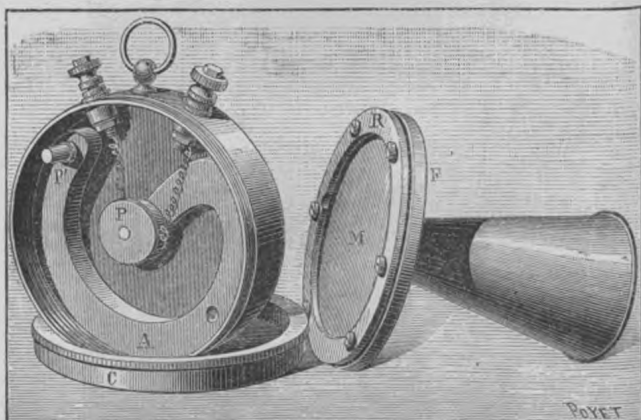


FIG. 79. — Transmetteur. — Pièces démontées.

sur le bord et de l'autre côté; une rondelle de cuivre les sépare de la plaque qui se trouve ainsi entièrement plongée dans le champ magnétique. Les lignes de force la traversent dans le sens des rayons.

Les pièces sont enfermées dans une cuvette en cuivre nickelé et maintenues au moyen d'un couvercle C qui se visse sur la cuvette. La résistance de la bobine est de 200 ohms pour le transmetteur, comme pour le récepteur.

Le transmetteur a 9 centimètre de diamètre, il est muni d'un cornet amplificateur. On le règle au moyen d'une vis fixée dans le fond de la cuvette et qui permet d'écarter ou de rapprocher de la plaque le noyau qui constitue le pôle central de l'aimant. Le réglage une fois fait se maintient indéfiniment. Le récepteur n'a que 6 centimètres de diamètre, son réglage est fait une fois pour toutes par le constructeur. Un des avan-

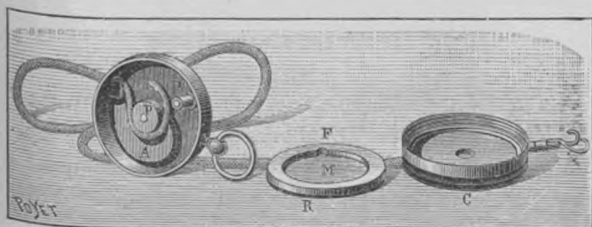


FIG. 80. — Récepteur. — Pièces démontées.

tages du téléphone Colson est d'être indérégable. Il possède, en outre, une puissance et une netteté remarquables

Le transmetteur est employé par le service de l'artillerie dans l'organisation des observatoires de tir ; le récepteur est ajouté au matériel de la télégraphie militaire ; ailleurs les deux petits récepteurs sont maintenus sur les oreilles de l'opérateur au moyen d'une courroie jugulaire, tandis que le transmetteur est suspendu dans un étui maintenu par une bretelle sur la poitrine, le cornet à portée de la bouche comme le représente la figure 78. On a laissé l'étui ouvert pour faire voir le transmetteur ; le comparti-

ment vide au dessous est destiné à recevoir les récepteurs pour le transport ainsi que les courroies et les cordons souples. Cette disposition permet de faire l'appel sans le secours d'appareils spéciaux; elle a, en outre, l'avantage, très précieux, de laisser à l'homme placé en observation, la liberté de ses mouvements.

TÉLÉPHONE BERTHON

Le *téléphone militaire, système Berthon*, que la Société générale des Téléphones a fait construire est un *appareil militaire* par excellence. Il est composé (fig. 81) d'une boîte en chêne de 0^m, 242 sur 0^m, 273 avec poignée et verrous en cuivre, contenant une machine magnéto-électrique pour appeler, — une sonnerie pour l'appel, — une bobine d'induction, — un commutateur pour la pile du microphone, — trois éléments en vases ébonites, étanches, — des bornes pour le raccord des fils de ligne et un appareil combiné Berthon-Ader.

Cet appareil, qui est absolument mobile, peut, au moyen d'un simple raccord, être relié immédiatement avec toute ligne fixe ou volante. Au moyen de la machine magnéto-électrique, un appel peut être fait à toute distance. La pile, qui ne sert qu'au microphone, est complètement étanche, et l'appareil peut être renversé sans qu'il résulte aucune avarie pour elle.

Selon les besoins, la boîte peut être portée simplement à la main, par la poignée de cuivre; ou, si

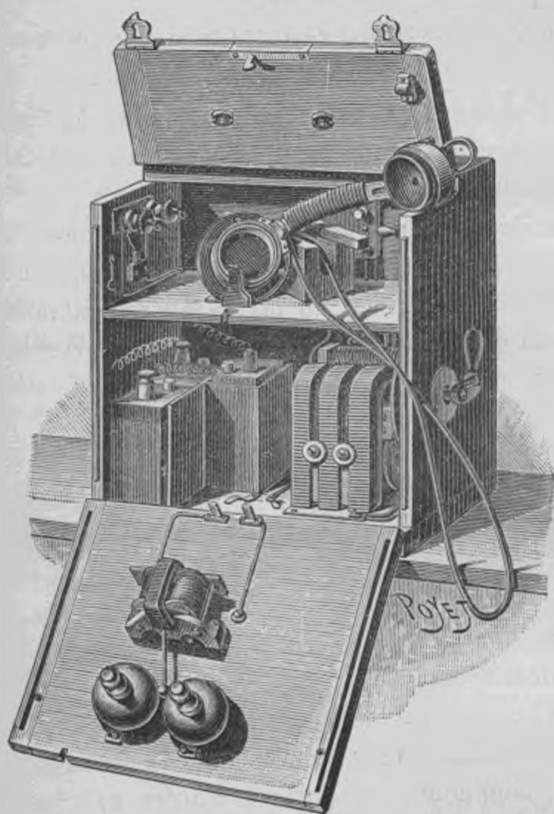


FIG. 81. — Téléphone militaire portable, système Berthon.

l'appareil sert à des exercices ou à des opérations militaires en campagne, elle peut être fixée au moyen d'un sac muni de bretelles, sur le dos d'un homme ou portée en bandoulière.

APPAREIL TÉLÉPHONIQUE

POUR LA RECHERCHE DES PROJECTILES DANS LE CORPS HUMAIN

Cet appareil qui est représenté dans la figure 82 utilise avec quelques sondes les courants électriques empruntés au malade lui-même.

Un des conducteurs partant de la borne A est terminé par un cylindre creux en acier C, qu'on introduit dans la bouche du blessé en recommandant à celui-ci de fermer les lèvres afin d'assurer un bon contact entre son corps et l'appareil.

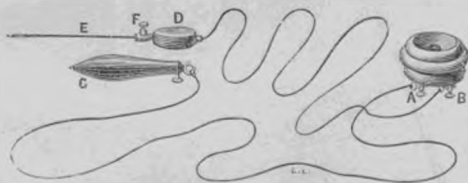


FIG. 82. — Sonde.

L'autre conducteur est attaché à la seconde borne B du téléphone, et porte à l'autre extrémité un manche D dans lequel on fixe par une vis une sonde d'acier E. On introduit cette dernière dans la plaie produite par le projectile tout en écoutant au téléphone et au moment où la sonde touche un corps métallique on entend dans l'appareil un crépitement caractéristique.

En dévissant la vis F on peut enlever le téléphone en laissant la sonde en place et procéder à l'extraction du projectile dont la position est ainsi nettement déterminée.

Les courants fournis par le corps humain sont tout à fait suffisants pour ces recherches et il est probable qu'on parviendra à les employer beaucoup plus fréquemment pour déterminer les caractères de différentes maladies.

On peut placer dans le manche D différentes sortes de sondes suivant la nature de la plaie ; le contact de la sonde et d'un os ou de tout autre partie résistante du corps ne produit aucun bruit au téléphone et ce mode d'investigation est bien plus précis que celui qu'on employait autrefois et qui était uniquement basé sur la résistance que l'on rencontrait au passage de la sonde ou sur les traces qu'une balle de plomb laissait à une sonde en porcelaine.

On peut très bien expérimenter l'appareil décrit plus haut en mettant le cylindre C dans la bouche d'une personne et en lui faisant tenir à la main une pièce métallique légèrement humide.

GUERRE

En 1879, des expériences avec des appareils portatifs de télégraphes de campagne et des téléphones eurent lieu dans la forteresse de Metz sous la direc-

tion d'un officier du génie ; il fut reconnu alors que le téléphone était appelé à rendre de grands services en campagne.

En 1880, on appliquait, en Amérique, le téléphone aux expériences d'artillerie pour déterminer le temps que mettent les projectiles des petites armes à franchir la distance qui sépare le tireur de la cible ou du but.

Un téléphone a été placé, dans les premières expériences, à quelques pieds du fusil, et l'autre (tous deux pourvus de transmetteurs) dans un abri, à environ trente pieds en face de la cible. Le téléphone ayant été approché de l'oreille, une montre d'arrêt, frappant des quarts de seconde, a été mise en mouvement au moment de faire feu, et s'est arrêtée au moment où la balle a atteint le but. Les observations fondées sur un grand nombre d'expériences n'ont jamais différé de plus d'un quart ou d'une moitié de seconde les unes des autres, le léger retard occasionné au départ de la montre étant neutralisé par le retard dans l'arrêt. On a remarqué que le temps de la projection était affecté par le vent, étant raccourci par un vent d'arrière et augmenté par un vent de face.

Aux manœuvres et exercices de tir qui eurent lieu en août 1882 au camp de Wimbledon, près de Londres, la téléphonie militaire fut l'objet d'un grand nombre

d'expériences, et on l'employa à un service d'une remarquable activité. C'est ainsi que les télégraphistes du 24^e régiment de volontaires de Middlesex ne téléphonèrent pas moins de 210.800 mots pendant les cinq jours que durèrent les manœuvres.

Vers la fin d'avril 1882, le colonel français Leperche, du 89^e de ligne, fit fonctionner le téléphone pendant une marche militaire de ses troupes. Des soldats du 89^e de ligne posèrent eux-mêmes les fils qui permirent d'établir des communications verbales entre l'Arc de Triomphe de l'Étoile et le pont d'Asnières, près de Paris. Cette expérience réussit pleinement.

Un appareil téléphonique de havresac, inventé par le major Rauschenbach, de Schaffhouse, a attiré l'attention des autorités militaires suisses, pendant les expériences de tir d'Ostermundingen et de Wallenstadt, en 1886. Ce système, qui, d'après le rapport du chef de l'infanterie, a parfaitement fonctionné pendant les exercices à feu de l'école des sous-officiers, paraît devoir être appelé à un usage général dans les sociétés de tir. Les quatre appareils employés à Berne permettent d'installer en dix minutes une ligne téléphonique d'un kilomètre.

MARINE

D'après M. Chaye, le meilleur instrument, propre à recueillir les bruits produits au sein d'une masse liquide, est le téléphone associé au microphone. Le microphone est placé dans une caisse métallique étanche, reposant sur le fond de la mer ou maintenue entre deux eaux. On entend ainsi le bruit causé par la marche d'un bâtiment à vapeur à plus de 200 mètres. On recueille également à de grandes distances les bruits d'explosions sous-marines ou le son de cloches immergées. On conçoit donc qu'un navire en marche puisse faire connaître sa présence en temps de brume, soit par le fait seul de sa marche, soit au moyen de signaux appropriés.

Le nouveau mode d'emploi de la téléphonie qui vient d'être indiqué est susceptible de nombreuses applications et il suffira d'en signaler quelques-unes. En temps de brume, un navire de pêche au mouillage pourrait être prévenu de l'approche de bâtiments susceptibles de l'abordage et faire alors en temps opportun les signaux nécessaires pour indiquer sa présence et sa position.

De même, les gardiens des phares ou des bateaux-feux, voisins d'écueils dangereux, entendraient les navires qui s'en approchent et les préviendraient par un signal d'alarme quelconque du danger qu'ils courent en continuant leur route.

En plaçant des factionnaires gardant les téléphones reliés aux microphones avertisseurs constamment aux oreilles, on pourrait prévenir sans l'aide d'instruments nouveaux; mais sur les navires de commerce, dans les phares, où le personnel est restreint, il y aurait un grand avantage à pouvoir compter sur un signal avertisseur d'un fonctionnement assuré pour indiquer l'instant où l'on a intérêt à écouter dans les téléphones.

L'instrument dont l'utilité vient d'être signalée doit être robuste, peu coûteux, et pouvoir être employé aussi bien à bord qu'à terre par un personnel dépourvu de connaissances techniques; il ne faut donc ni réglage, ni calage préalables.

Il paraît utile d'ajouter que l'on a trouvé avantageux, au point de vue de l'intensité des sons perçus et aussi pour réduire l'usure des piles reliées aux microphones, de faire passer le courant directement des microphones dans les téléphones, sans faire usage de bobines d'induction. L'appareil avertisseur à trouver devait donc, autant que possible, pouvoir fonctionner sous l'effet des variations d'intensité d'un courant primaire toujours de même sens.

Dans la plupart des expériences, on a trouvé que trois ou quatre éléments Leclanché fournissaient le courant le plus convenable pour les appareils et les circuits employés. Les microphones se composaient seulement d'un ou deux crayons de charbons vibrants; les variations d'intensité du courant étaient donc relativement considérables.

Pour avoir la direction d'où vient le bruit que l'on perçoit, on enferme la planchette microphonique dans une boîte en plomb à parois épaisses où existe une fenêtre. En tournant cette boîte on perçoit un maximum d'intensité au moment où on se trouve dans la bonne direction. L'expérience faite pour déceler le passage d'un navire sur une verticale donnée a été très satisfaisante.

D'après le journal *The electrical World*, de New-York, M. Edison aurait inventé un appareil pour établir en mer les communications téléphoniques sans employer de fils conducteurs métalliques. On sait que le son se transmet très facilement dans l'eau, et que des plongeurs entendent à une distance de quinze milles le bruit de la machine à vapeur d'un bâtiment.

L'appareil dont parle le journal américain est placé dans la cabine du capitaine. Il consiste en un sifflet à vapeur communiquant avec la machine et qui est mis en mouvement au moyen d'une clef. Un conducteur électrique transmet le son du sifflet dans l'eau; ce conducteur communique à un cornet acoustique situé sur la coque du navire, sous la ligne de flottaison. Les vagues transmettent rapidement le son du sifflet, lequel vient heurter le cornet acoustique. Une sonnerie électrique est ainsi mise en mouvement dans la cabine du capitaine, qui se trouve averti. Il reçoit les messages de cette manière, et y répond par le même procédé.

En décembre 1881, M. Trève, capitaine de vaisseau, fit d'intéressantes expériences téléphoniques sur les côtes sud-ouest de France. Il mit en communication, au moyen de téléphones, l'île d'Aix, Saint-Pierre d'Oleron, la tour de Chassiron et un aviso en rade des Trousses. Les résultats furent très satisfaisants. Les paroles prononcées dans l'une des stations choisies pour ces expériences furent à l'instant entendues dans les autres, malgré le passage du courant dans lequel le câble sous-marin était immergé.

En juin 1882, une expérience téléphonique fut faite en rade du Havre. Une communication était établie entre le cercle Marie-Christine et un bâtiment à l'ancre, à une distance de quinze cents mètres. Le temps était mauvais, ce qui n'empêcha pas la parfaite réussite de l'expérience. On pensait que le mouvement des flots troublerait le fonctionnement de l'appareil; rien de semblable ne s'est produit : plusieurs habitants du Havre ont causé, grâce au téléphone, avec le commandant du bâtiment. Les coups de mer qui soulevaient violemment le navire n'empêchaient pas la transmission de la parole avec toute la netteté désirable.

Dans des travaux qui ont eu lieu au fond du lit de la rivière Wear, en Angleterre, en 1882, on se servait journellement du téléphone comme moyen de communication entre les ouvriers qui travaillaient dans les cloches à plongeur et ceux qui maniaient les grues et les pompes à air. A terre, sur le rivage, on

entendait tout ce qui se passait dans les cloches à plongeur, chaque coup de marteau de même que chaque parole prononcée, sans qu'il fût nécessaire de parler dans le téléphone.

COMMUNICATIONS TÉLÉPHONIQUES DES PAQUEBOTS

Depuis 1886, il existe une communication téléphonique entre les bureaux des Messageries Mari-

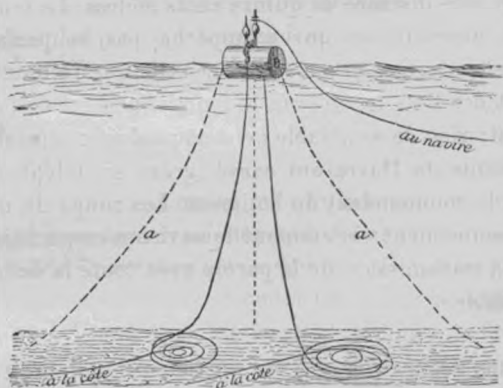


FIG. 83. — Bouée immergée pour communications téléphoniques.

times et les paquebots de la ligne de Port-Adelaïde (Australie du Sud, capitale de la colonie anglaise d'Australie), au moyen d'une bouée immergée à

Largs Bay, port où ces navires viennent à l'ancre.

Deux câbles, d'une longueur de 2 kilomètres chacun, vont de la jetée du port jusqu'à la bouée, les lignes sont complétées jusqu'aux bureaux, à Port-Adelaïde, par des fils aériens. La bouée est ancrée sur un fond de 10 mètres, au moyen de deux chaînes *a a*, comme on le voit figure 83, et les câbles sont attachés par des cordes, de manière à les empêcher de frotter contre le corps de la bouée.

Les extrémités du câble sont pourvues d'isolateurs en ébonite (fig. 84). L'âme traverse le sommet de l'isolateur et le conducteur vient en contact avec une pointe conique en cuivre, vissée sur l'isolateur.



FIG. 84. —
Pointe
de l'iso-
lateur.

A bord se trouve un rouleau de fil de cuivre Siemens n° 16, isolé et entouré de ruban. L'une des extrémités de ce fil aboutit à un anneau en bronze (fig. 85) qui s'adapte sur la pointe de l'isolateur. Il



FIG. 85. — Anneau en bronze s'adaptant
sur la pointe de l'isolateur.

est construit de manière à pouvoir être mis en place, au moyen d'un crochet, par l'équipage d'un canot envoyé par le navire qui désire téléphoner avec la terre, et qui emporte le rouleau de fil; on peut le retirer tout aussi facilement.

Il serait à désirer que ce système reçût une application générale.

L'administration de la marine de la Grande-Bretagne ayant constaté que les tubes acoustiques em-

ployés à bord des vaisseaux de guerre, entre le compartiment des machines et différentes parties du navire, sont presque inutiles, à cause du bruit produit par les machines, on les a remplacés par des téléphones.

M. Phillips, de l'*United Telephone Co*, a installé des téléphones à bord d'un certain nombre de navires de la marine anglaise. A bord, par exemple, du *Rattlesnake*, où ces appareils ont donné les meilleurs résultats. On se sert d'un transmetteur à charbon granulé qui ne se dérange pas facilement par des chocs ou par des vibrations.

La figure 86 représente un *appareil de navire*. Le téléphone Berthon a permis à la Société de construire d'une façon spéciale des postes téléphoniques destinés à remplacer les porte-voix sur les navires. Ces appareils ont d'abord été appliqués sur les grands paquebots de la Compagnie générale Transatlantique, qui ont 160 mètres de longueur, et sur un grand nombre de cuirassés français, tels que : *la Dévastation*, *le Formidable*, *l'Amiral-Baudin*, *le Courbet*, *l'Amiral-Duperré*, *le Redoutable*, et sur le cuirassé espagnol *le Pelayo*. Plusieurs torpilleurs sont également munis d'appareils téléphoniques.

Ces applications ont ouvert un champ très vaste à la téléphonie et sont très appréciées par la marine.

En 1883, à Montevideo, le téléphone fit découvrir une conspiration militaire dont le but était de renverser le président de la République de l'Uruguay.

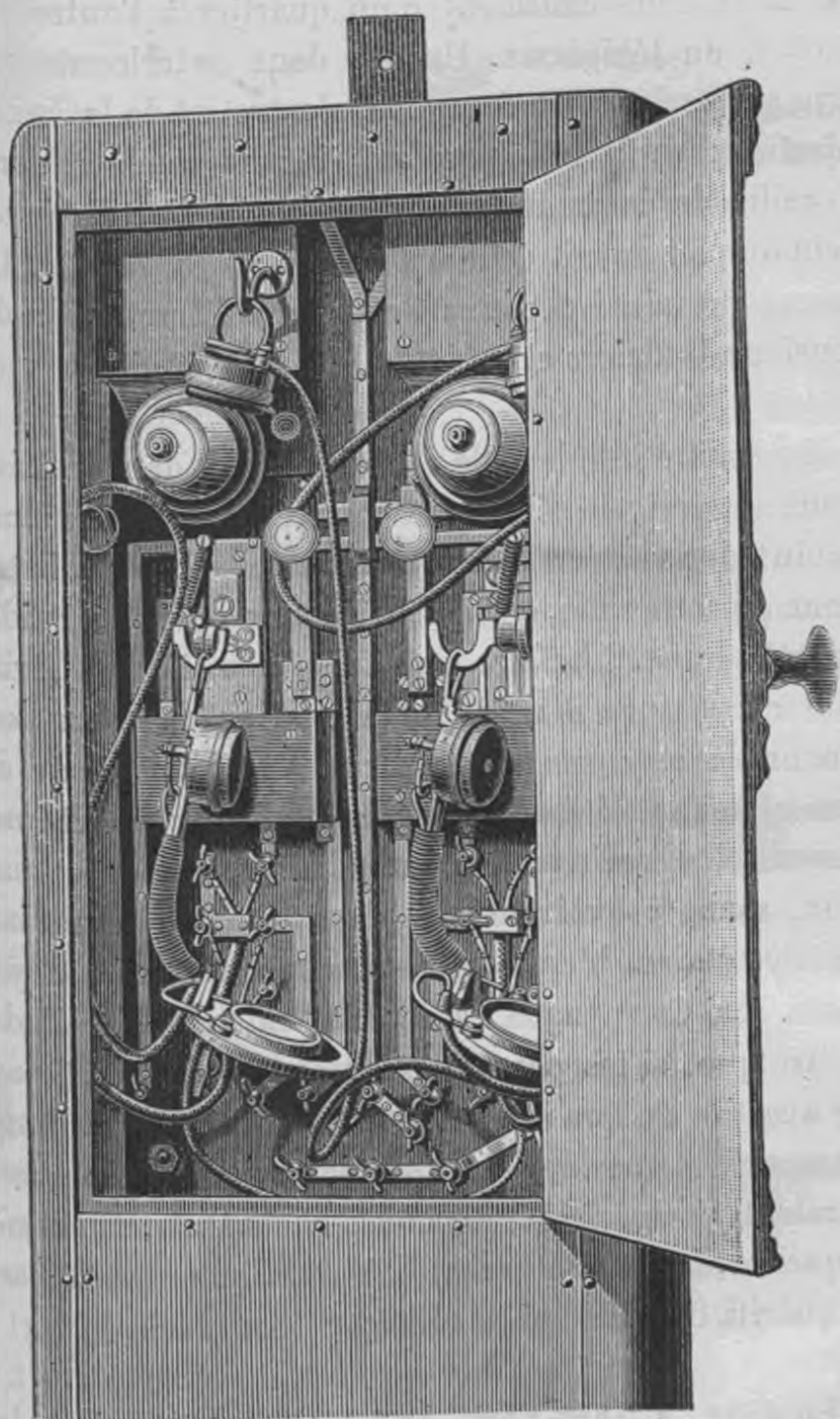


FIG. 86. — Appareil de navire.

Deux officiers causaient d'un quartier à l'autre au moyen du téléphone. Un des deux interlocuteurs, croyant parler à un complice, s'entretint de la conspiration; mais ses paroles vinrent tomber dans l'oreille du commandant du régiment d'artillerie au sein duquel devait éclater le signal de la révolte. Le secret fut ainsi découvert et amena l'arrestation de plusieurs officiers et soldats.

En avril 1880, la ville de Saint-Louis dans le Missouri se servit du téléphone pour un usage assez inattendu. Une citation à comparaître devant la Probate, Cour de cette ville, a été notifiée aux parties à l'aide du téléphone. L'affaire une fois engagée, le shériff vint certifier qu'il avait lu la citation de deux des personnes en cause par l'entremise du téléphone et que chacune d'elles avait répliqué par le même moyen. Il n'avait pas reconnu les personnes à leur voix, mais il avait dressé l'acte d'après leur dire qu'elles étaient bien les personnes mentionnées dans l'acte. La Cour jugea qu'il était raisonnable d'admettre que, si les personnes en cause n'avaient pas été averties ou que si quelqu'un avait répondu à leur place aux demandes de l'officier ministériel, elles auraient prouvé le fait au cours des débats. En conséquence, le procès-verbal téléphonique, dressé par le shériff, fut déclaré parfaitement valable.

En 1881, à New-York, le téléphone fut mis à la disposition de la justice pour surprendre des conver-

sations ou paroles échangées entre détenus en prison. Le microphone permettant de distinguer tous les sons émis dans une pièce, sans qu'il soit nécessaire que celui qui parle soit en contact immédiat avec l'appareil, on eut l'idée de placer un microphone contre le mur d'une cellule de prison, en recouvrant soigneusement l'ouverture avec du papier mince, percé de petits trous à peine visibles. Dans cette cellule, on fit entrer les complices ou les parents d'un prévenu, puis on les laissa ensemble sans surveillant. Pendant qu'ils s'entretenaient, un agent ou un gardien de la prison tenait son oreille collée au téléphone relié au transmetteur. Le prévenu, ne soupçonnant pas que dans les cellules les murs pussent avoir des oreilles, profita du moment où on le laissait seul avec ses complices pour causer avec eux du crime dont il était accusé. La justice obtint ainsi d'importantes révélations qui n'avaient pu être arrachées, soit par des menaces, soit par des interrogatoires contradictoires.

Une communication téléphonique établie entre les bureaux du département de la Santé et l'hôpital de Birmingham, à une distance de 3 milles, permet de diminuer les risques d'infection qui peuvent résulter de la visite d'amis ou de parents auprès des malades. Les visiteurs parlent par le téléphone et il n'y a plus à craindre la propagation des maladies.

Dans plusieurs villes d'Angleterre le téléphone a

servi à des joueurs d'échecs qui, de leurs habitations ou de leurs cercles séparés par d'assez grandes distances, ont pu faire des parties aussi aisément que s'ils se fussent trouvés dans les mêmes pièces.

En mars 1880, une partie d'échecs eut lieu entre les cercles d'échecs des villes de Brighton et de Clchester, au moyen du téléphone. Les joueurs étaient assis à Brighton d'une part, et à Littlehampton, de l'autre, la ligne téléphonique qui les mettait en communication ayant 25 milles de long.

En mai 1883, à Scarborough dans le comté d'York, diverses personnes, habitant les rues Newborough et South, purent jouer aux échecs d'une maison à l'autre au moyen de téléphones Gower-Bell.

En octobre de la même année, des habitants de Wolverhampton et de Birmingham jouèrent aux échecs d'une ville à l'autre au moyen du téléphone. Les joueurs de Wolverhampton se trouvaient installés dans les bureaux de la *National Telephone Company*, tandis que ceux de Birmingham s'étaient établis au Curzon Hall. Le jeu eut lieu avec des pièces vivantes, hommes et femmes, qui se mouvaient avec leurs costumes bariolés sur l'échiquier.

En mars 1884, un tournoi d'échecs eut lieu par téléphone entre Cardiff et Swansea, en Angleterre.

Enfin, en octobre de la même année, une partie d'échecs fut jouée par téléphone entre huit membres

du cercle des échecs à Bradford et un nombre égal de membres du cercle de Wakefield. Le fil téléphonique qui passait par Leeds avait une longueur de 25 milles.

A Scranton, ville de Pennsylvanie, le bureau central téléphonique est pourvu d'un puissant sifflet à vapeur, que l'on entend dans un rayon de 5 milles et que tout abonné peut faire mettre en mouvement dès qu'il aperçoit un incendie. C'est un système d'avertisseur prompt et facile à établir.

En Californie, à la cime de la montagne Rouge, se trouve une des stations téléphoniques les plus élevées du globe. Elle a été construite par le service du chemin de fer *Central Pacific*. C'est une maison occupée par deux guetteurs ou veilleurs qui sont constamment en vigie afin de signaler les incendies qui peuvent éclater dans les neige-abris. De leur poste ils aperçoivent toute la ligne de ses abris, soit à l'œil nu, soit à l'aide de télescopes. Un incendie se produit-il en un point quelconque de cette ligne, ils l'annoncent aussitôt à Cisco avec leurs appareils téléphoniques. De Cisco, la nouvelle est envoyée à la gare du chemin de fer de la ville de Sacramento, et, en une ou deux minutes, un ordre est expédié à Blue-Canon et au Summit où des trains sont en permanence prêts à partir pour le théâtre de l'incendie. Ces trains, dits trains de feu, consistent en une locomotive et en deux fourgons réservoirs remplis

d'eau qu'on lance à l'aide de tuyaux élastiques et de pompes à vapeur. Lorsque les trains de feu se mettent en marche, la voie leur est laissée libre, tous les autres convois du chemin de fer devant stopper près du lieu du sinistre.

En 1880, des expériences téléphoniques eurent lieu à l'occasion de la fête fédérale de chant de Zurich. Un téléphone avait été installé dans la Festhalle devant la place occupée dans le concert par la *Liedertafel* de Bâle, et un fil conducteur a transporté jusque dans les bureaux téléphoniques de Bâle, où un nombreux auditoire était réuni, les accents des chants exécutés à Zurich. La distance de Zurich à Bâle est d'une vingtaine de lieues, la transmission s'effectua avec une grande netteté. D'après la *Schweizer Grenzpost* de Bâle, on entendait les chanteurs à peu près comme si l'on avait été aux secondes places de la salle de concert. L'auditoire, à Bâle, répondit par des applaudissements qui furent transmis à Zurich par téléphone avec une égale fidélité.

En décembre 1881, une ligne téléphonique établie entre l'Opéra de Berlin et une salle du bureau des postes de la Leipzigerstrasse permettait, de cet endroit, d'entendre clairement chaque son émis par le chanteur ou la chanteuse sur la scène de l'Opéra. On reconnaissait l'acteur à sa voix, et l'oreille percevait toutes les nuances des divers instruments de l'or-

chestre tant que les instruments de cuivre ne dominaient pas la mélodie ; car le microphone devient complètement inutile dès que les trompettes ou les cymbales se mettent de la partie ; elles étouffent tous les autres sons.

En juin 1881, à Bordeaux, plusieurs personnes réunies au bureau central de la Société des Téléphones, aux Quinconces, écoutèrent un virtuose qui les tint sous le charme de son violon, dont le son paraissait encore très mélodieux, même en passant par les fils téléphoniques. Le violon jouait dans une maison des allées de Tourny. Les appareils permettaient de percevoir les sons les plus faibles ; on entendait même le souffle de l'artiste avant et après l'exécution de chaque morceau.

En octobre 1881, un concert téléphonique fut donné dans la ville d'Oldham, près de Manchester. Les artistes étaient réunis dans York Street, à Manchester, et les chants, ainsi que la musique instrumentale, étaient transmis aux bureaux de l'*Oldham Evening Express*. La longueur de la ligne était de 11 milles.

En novembre 1882, la *Northern District Telephone Company* donna, dans le Victoria Hall, un grand concert que ses abonnés écoutaient de chez eux. cinquante-trois abonnés étaient reliés à la fois au transmetteur disposé dans le Hall.

Le 14 août 1884, la Compagnie des Téléphones Bell qui a installé le réseau téléphonique de Charleroi, voulant faire une gracieuseté à ses abonnés, sous la forme d'une distribution d'harmonie à domicile, leur adressa l'annonce-programme que voici :

« Concert-Téléphone. — Dimanche 14 août, concert au bureau central du téléphone Bell. Toutes les communications seront établies à onze heures précises du matin. Mettre le cornet à l'oreille, à l'heure juste, sans avertir le bureau central. » Ce concert par téléphone eut lieu à l'heure dite et fut très applaudi par les abonnés spectateurs auriculaires. Il se composait d'une ouverture, d'une valse, d'une polka et de l'air national des Belges, *la Brabançonne*.

En septembre 1884, la ligne téléphonique, reliant le chalet royal d'Ostende au théâtre royal de la Monnaie, permit à S. M. la reine des Belges d'assister, *de auditu*, à une distance de plus de 250 kilomètres, à l'exécution de *Faust*, de *Guillaume Tell* et à la répétition générale du *Barbier de Séville*. La famille royale ayant quitté Ostende pour s'installer pendant quelques jours au château de Laëken, l'administration des téléphones fit immédiatement rattacher cette résidence au théâtre de la Monnaie.

Après la mort du roi d'Espagne, la cour ayant pris le deuil, la reine des Belges ne paraissait plus dans la petite loge où, chaque soir, elle venait assister aux représentations théâtrales de la Monnaie. Grâce à l'installation téléphonique qui relie le château de Laëken

à l'Opéra de Bruxelles, Sa Majesté a pu ne pas changer complètement ses habitudes, et assister de loin aux représentations. Il paraît même qu'elle écoutait aussi les répétitions.

Un journal de Bruxelles raconte, à ce propos, qu'une fois, la reine, en suivant par l'appareil téléphonique les curieuses péripéties d'une répétition des *Templiers*, eut tout à coup un tel mouvement de brusque surprise, que le téléphone lui tomba des mains. Sa Majesté venait d'entendre le chef d'orchestre interpellé les chœurs, en invoquant le nom de Dieu d'une façon absolument étrangère à l'étiquette des cours. Depuis ce jour-là, les répétitions au théâtre de la Monnaie sont conduites avec des formes et une élégance de langage qui plonge dans la rêverie les choristes et les figurants. C'est un résultat original auquel personne n'avait encore songé dans l'application du téléphone.

En septembre 1884, d'autres expériences très intéressantes du système Van Rysselberghe eurent lieu à Bruxelles. On pouvait entendre de la station de Bruxelles-Nord et de la gare d'Anvers la musique du Vaux-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, put être entendu à Anvers sans qu'aucun détail de l'exécution ait échappé aux auditeurs. En même temps, chose très curieuse à remarquer, qu'on entendait d'Anvers la

musique de Bruxelles par les fils du téléphone, ces fils n'étaient pas distraits de leur service ordinaire et continuaient à envoyer des dépêches dans tous les sens.

Rien ne peut donner l'idée de ces auditions théâtrales *aveugles*, pour ainsi dire, où, sans rien voir,

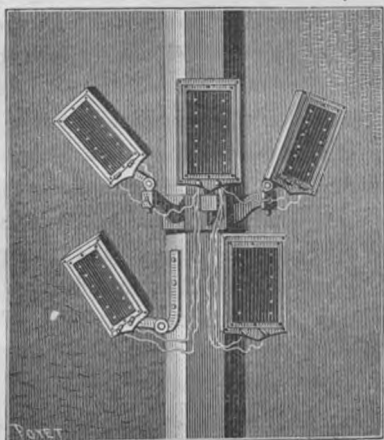


FIG. 87. — Disposition des transmetteurs Van Rysselberghe à Bruxelles.

mais seulement par le sens de l'ouïe, on reçoit l'impression toute vibrante de la représentation qui se donne à plusieurs kilomètres de là.

En 1879, le téléphone a été employé dans une église presbytérienne à Monsfied (États-Unis), pour faire entendre les sermons et le service religieux à des personnes âgées et infirmes qui ne pouvaient quitter

leur demeure. L'appareil, entouré de fleurs, était placé sur une table devant le prédicateur et n'était pas vu de l'assistance. Des fils électriques établissaient les communications avec les chambres des malades et ces derniers entendaient distinctement les paroles du prêtre.

D'après le *Courrier des États-Unis* du 22 avril 1880 un téléphone, installé dans l'église Plymouth, à Brooklyn, et relié aux résidences de MM. Alfred Beach, de New-York et Henry Pope d'Elizabeth (New-Jersey), a permis à ces deux gentlemen, tout en s'abandonnant à toutes les jouissances du confort américain, d'entendre de leurs chambres l'éloquent sermon du Rev. Beecher.

Dire qu'ils n'en ont pas perdu un mot, ajoute ce journal, serait exagéré, car l'appareil de transmission changeait parfois les paroles du prédicateur en un bruit ressemblant au coassement d'une grenouille langoureuse, mais en somme le fil du sermon a pu être suivi sans se rompre trop souvent.

A Hartford (Connecticut), chaque dimanche une centaine d'abonnés sont mis téléphoniquement en communication avec leur église, et ils peuvent entendre ainsi, sans quitter leur demeure, le sermon et l'office.

L'église du célèbre prédicateur Talmage, à Brooklyn, a été pourvue d'une installation téléphonique

permettant aux paroissiens malades d'entendre le sermon sans se déplacer de chez eux.

A Bradford on peut entendre chaque dimanche le service religieux célébré dans une des chapelles de la ville voisine d'Halifax, qui est reliée par le téléphone au bureau central téléphonique de Bradford.

D'autres églises, à Birmingham et à Bradford, sont aussi reliées au réseau téléphonique de la ville.

En juin 1882 l'église de Saint-George Square, à Greenock, fut reliée au réseau central de cette ville par une ligne téléphonique. Depuis ce temps les abonnés de Greenock et même ceux de Glasgow ont pu entendre le sermon chez eux tous les dimanches. En mai 1879, M. Tyndall donna lecture d'un passage du discours prononcé quelques jours avant par M. Gladstone, dans le local de la Société Royale, à Londres, où avait été placé un téléphone, et dans lequel se trouvaient réunis le président de cette Société, le président de la Chambre des Communes, le premier Lord de l'amirauté, le secrétaire de la Chambre et plusieurs notabilités politiques; on entendait parfaitement le lecteur à l'autre bout du fil qui était placé dans la salle de l'Institution Royale, à quelques centaines de mètres. En présence de l'intéressant résultat que donna cette expérience, le président de la Chambre exprima l'idée que cette invention changerait probablement la manière dont les débats parlementaires seraient reproduits à l'avenir.

En 1882, M. Léon Say, alors président du Sénat, désirant se rendre compte des effets du téléphone appliqué pratiquement au Parlement, fit placer deux microphones à droite et à gauche de la tribune de la salle des séances. Ces appareils recueillaient les paroles des orateurs qu'ils transmettaient au Petit-Luxembourg, dans un des locaux de la Présidence du Sénat. Là, un secrétaire rédacteur les percevait aussi nettement et aussi intelligiblement que s'il avait été placé au pied de la tribune.

En février 1882, des expériences téléphoniques curieuses se firent dans la salle des séances des députés à Berlin. La tribune était mise en relation téléphonique avec une salle éloignée dite salle des machines. Les transmetteurs avaient été déposés d'abord sur la muraille située en face du président, derrière la table ministérielle, à hauteur d'appui des tribunes; on les attacha ensuite des deux côtés de la tribune; la transmission des sons à l'appareil récepteur se trouvait ainsi considérablement renforcée. Le président de la Chambre des députés et plusieurs députés, qui suivaient avec intérêt ces expériences, exprimèrent à plusieurs reprises leur satisfaction. On n'entendait pas seulement dans la salle des machines chaque mot que prononçait l'orateur dans la salle des séances, on percevait encore les colloques de députés placés près de l'orateur.

CHEMINS DE FER

Le 24 janvier 1889, une intéressante application du téléphone au service des chemins de fer a été faite par la Société générale des chemins de fer économiques, sur la ligne de Saint-Valery-sur-Somme à Cayeux.

Toutes les stations du réseau de cette Société étant munies du téléphone, on a songé à utiliser cette disposition pour le cas de détresse d'un train, ou d'un accident en pleine voie, au lieu de recourir à l'installation coûteuse de postes de secours, dont la surveillance et l'entretien sont une lourde charge pour l'exploitation.

Pour atteindre ce résultat, on a établi de petits postes téléphoniques portatifs, placés dans le fourgon, que l'on emploie en se servant comme conducteur du fil téléphonique qui relie les stations. Chacun de ces postes comprend : un bouton d'appel, un microphone, un téléphone, une sonnerie à grande résistance, un commutateur de dérivation pour la sonnerie et le téléphone, et dix éléments à sel ammoniac sursaturés Leclanché réduits; le tout disposé dans une boîte dont la plus grande dimension est de 33 centimètres, et le poids de 10 kilogrammes.

La communication de la ligne est prise sur le fil téléphonique (ou télégraphique) qui longe la voie, au moyen d'un fil de cuivre relié à la boîte, et passant

dans une tringle creuse qui permet d'atteindre facilement le fil de ligne avec le crochet en cuivre qui la termine, et auquel est attaché le fil de cuivre ; puis on met la borne de terre de la boîte en communication avec le rail au moyen d'un fil et d'une prise de contact spéciale ; on presse le bouton d'appel, les deux postes voisins répondent, et on peut communiquer. Toutes ces opérations demandent deux ou trois minutes au plus ; la communication est parfaite, et la parole très nette.

Le poste portatif peut faire déclancher une sonnerie Faure à une distance de 20 kilomètres ; il suffit donc, pour l'application à une ligne sur laquelle le téléphone n'existe pas à toutes les stations, d'un poste téléphonique tous les 40 kilomètres.

Si la ligne est à circuit complet on raccordera simplement la borne de terre de la boîte au fil de retour, au lieu de prendre terre sur le rail.

Cette expérience, qui a donné les meilleurs résultats, a fait ressortir nettement les avantages pratiques de cette application nouvelle de la téléphonie au service des chemins de fer, application qui peut avoir en cas de guerre ou de transports de troupes une grande utilité.

EXPÉRIENCES TÉLÉPHONIQUES A LONGUES DISTANCES

De nombreuses expériences téléphoniques ont été faites dans tous les pays où le téléphone est en usage ; mais pour ne pas fatiguer le lecteur par des répétitions fastidieuses, nous nous bornerons à citer celles qui ont été faites en Amérique et qui ne sont pas les moins intéressantes.

Le 25 janvier 1880, une expérience téléphonique a été faite entre le bureau télégraphique de la rive gauche du Missouri en face d'Omaha, et le bureau de l'*American Union*, à Saint-Louis, ces deux points sont situés à 410 milles (434 kilomètres 600 mètres), l'un de l'autre. Une conversation a été aisément soutenue entre Omaha et Saint-Louis.

Entre Paramus et Conshokocken, sur une ligne télégraphique de 125 milles (132 kilomètres 500 mètres).

Entre la Salle, en Ohio, et Elkhart, en Indiana, *via* Ottawa, Morris, Chicago, Michigan-City, Laporte, South-Bend, etc., sur une longueur de 290 milles (307 kilomètres 400 mètres); ces expériences ont parfaitement réussi.

Entre New-York et Maedwille (Pennsylvanie), une distance de 509 milles (539 kilomètres 540 mètres).

Entre Cleveland (Ohio) et New-York, une distance de 650 milles (689 kilom.) environ.

Entre New-York et Chicago, une distance de

1533 milles (1625 kilom.). Les personnes placées dans le bureau de la Bourse à Chicago pouvaient reconnaître, très nettement, la voix de celles qui parlaient à New-York au n° 49 de Broadway.

Pour obtenir ce résultat on s'était servi d'un nouveau conducteur consistant en un fil d'acier recouvert d'une couche de cuivre et dont la résistance électrique jusqu'à Chicago n'était que de 1522 ohms.

Toutes ces expériences ont également réussi.

En septembre 1882, les lignes télégraphiques de la *Western Union* furent reliées par le téléphone de Boston (Massachusetts) à Chicago (Illinois); la distance est de 3037 milles (3219 kilom. 220 m.).

Une expérience encore plus extraordinaire a été la mise en communication téléphonique de San-Francisco par la voie de New-York avec Tor-Bay (Nouvelle-Écosse); la distance est de 4125 milles (4372 kilom. 500 m. — 1093 lieues) environ, dont 600 milles (636 kilom.) par câble sous-marin.

En mai 1886, d'autres expériences téléphoniques ont été faites sur la ligne télégraphique de New-York à Chicago; elles ont été couronnées d'un plein succès.

Le fil qui reliait ces deux villes distantes de 1625 kilomètres avait une âme en acier de 3 millimètres recouverte de cuivre à 1/2 millimètre d'épaisseur. On réunit deux de ces fils et on entra en conversation de New-York à Chicago.

« La voix, dit l'ingénieur Steward, installé à Chi-

cago, me parvint avec une telle intensité de son, une telle clarté que, malgré moi, je me retournai pour voir si l'on ne parlait pas à mes côtés. »

Cet ingénieur américain s'est peut-être un peu trop abandonné à son enthousiasme, mais le fait certain, c'est que les expériences, faites à 1625 kilomètres, ont démontré qu'il serait possible de téléphoner clairement à une distance triple.

Les résultats acquis par les diverses expériences exécutées sur différentes lignes américaines sont les suivants : avec un fil de cuivre de 2 1/10 millimètres on a correspondu pratiquement à 500 kilomètres ; avec un fil de cuivre de 2 7/12 millimètres, à 941 kilomètres ; avec un fil équivalant à 5 millimètres, à 1625 kilomètres, et il paraît certain qu'avec le même fil on correspondrait encore à 3250 kilomètres.

DEUXIÈME PARTIE

LE PHONOGRAPHE EDISON

ET LE

GRAPHOPHONE BELL-TAINETR

PHONOGRAPHE

Le Phonographe est un appareil enregistreur qui inscrit les ondes aériennes sur une feuille métallique, laquelle en conserve les empreintes, qui permettent, à leur tour, de reproduire à volonté les sons auxquels elles correspondent.

Il peut être considéré comme un perfectionnement très important du phonautographe de Scott ¹.

C'est en 1877, pendant une série d'expériences avec une machine destinée à enregistrer et à reproduire automatiquement les signaux Morse, que M. Edison eut, pour la première fois, l'idée du phonographe. Ces signaux étaient imprimés sur du papier, à peu près comme dans l'appareil Morse. On arrivait à la reproduction en faisant passer le tracé sous un style communiquant avec un interrupteur électrique, qui ouvrait et fermait le circuit selon que le style s'enfonçait dans le creux des signaux tracés ou était soulevé hors de ceux-ci. L'appareil était destiné à recevoir des dépêches télégraphiques d'un circuit et à les transmettre sur un autre.

1. Voir page 20.

Comme amusement et pour essayer la vitesse à laquelle les employés pouvaient recevoir ou lire, on fit marcher l'appareil à une très grande vitesse, et quand celle-ci devenait trop grande pour qu'on pût reconnaître les signaux de Morse, M. Edison s'aperçut que l'appareil rendait un son musical qui variait selon les signaux.

Il pensa immédiatement que, s'il pouvait substituer aux signaux un tracé représentant la parole articulée, l'appareil reproduirait les paroles prononcées. Il ne lui fallut qu'une heure pour remplacer l'appareil télégraphique d'enregistrement par un diaphragme muni d'un style écrivant, et ce fut ainsi que le phonographe fut essayé pour la première fois.



Peu de temps après cette expérience, un phonographe fut construit dans de meilleures conditions pour fixer le diaphragme, et le papier fut remplacé par une feuille d'étain qui recevait les vibrations d'un style attaché à la membrane de l'appareil.

Ce phonographe parla assez bien et, après avoir été exposé à diverses reprises, il fut envoyé au Musée de *South-Kensington* où il se trouve encore.



Le phonographe fut bientôt connu de tout le monde, une centaine d'appareils de démonstration furent

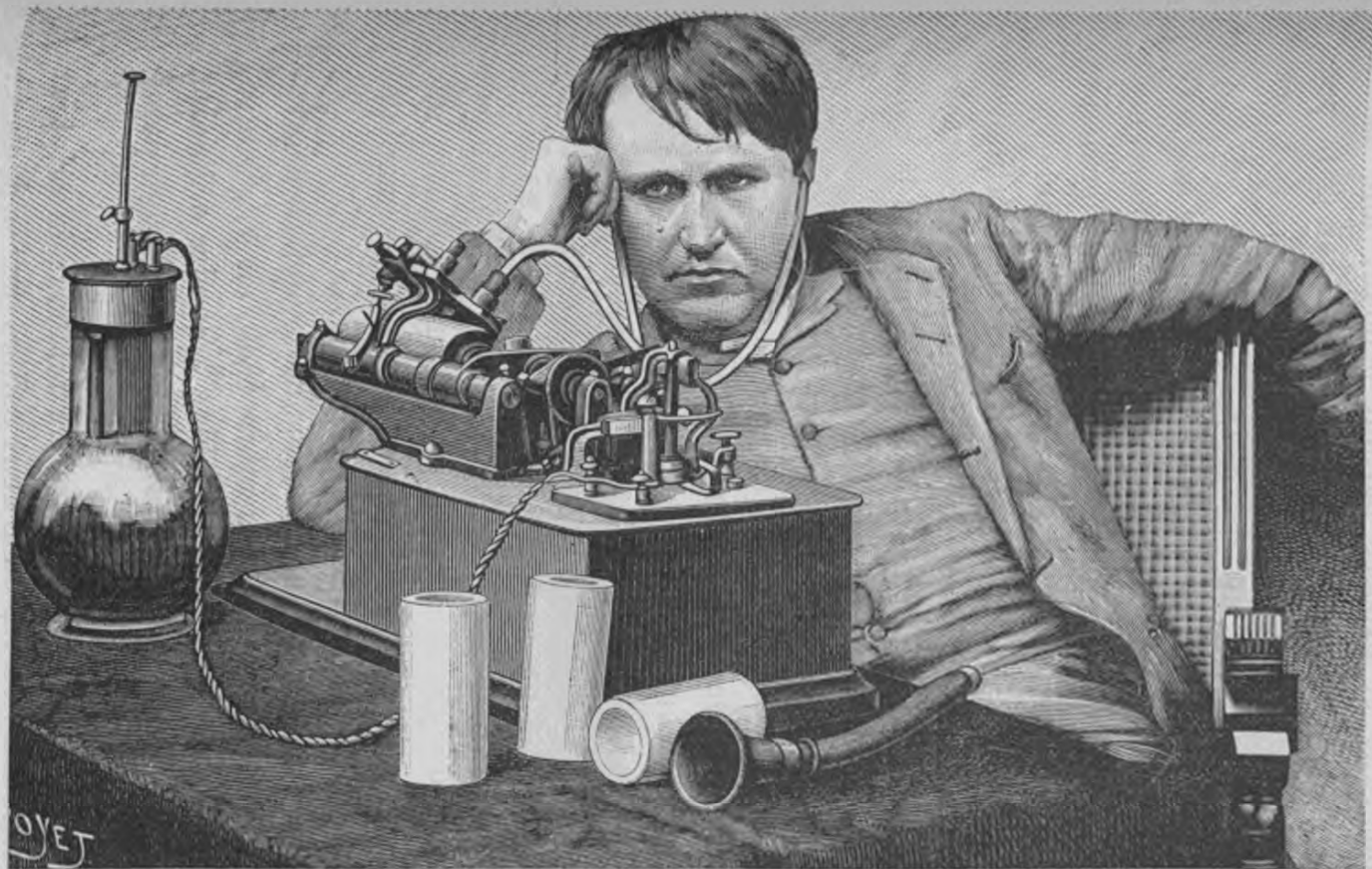


FIG. 88. — Edison à New-York écoutant le premier « phonogramme » envoyé d'Angleterre. (D'après une photographie communiquée à *La Nature* par M. le Colonel Gouraud.)

construits et exposés partout pendant une année environ, tandis que M. Edison continuait à le perfectionner de manière à en faire un appareil pratique.

En 1878, M. Edison prit des brevets pour une série de perfectionnements du premier appareil comprenant une centaine de modèles, ainsi que tous les principes du graphophone et du nouveau phonographe.

Le développement rapide de l'industrie de la lumière électrique força Edison à transformer son laboratoire de Menlo Park en une usine et en attendant la construction de son nouveau laboratoire à Orange, il s'installa provisoirement à New-York où les progrès du phonographe furent nécessairement plus lents, sans cependant que celui-ci fût jamais abandonné complètement.



Après de longs et laborieux essais, M. Edison parvint à donner au modèle primitif une forme et une disposition qui rendaient cet appareil très maniable tout en donnant les meilleurs résultats.

Le nouveau phonographe pour lequel l'inventeur prit un brevet le 14 décembre 1887, en Angleterre, a les dimensions d'une machine à coudre ordinaire, et ressemble par plusieurs côtés à un petit tour parallèle.

L'axe principal solidaire du tambour inscripteur tourne simplement dans deux paliers sans se déplacer

longitudinalement et c'est l'embouchure et le diaphragme qui se déplacent. Cet axe est muni d'un filet de vis, et sur son prolongement il porte le cylindre en cire durcie sur lequel les vibrations sonores sont

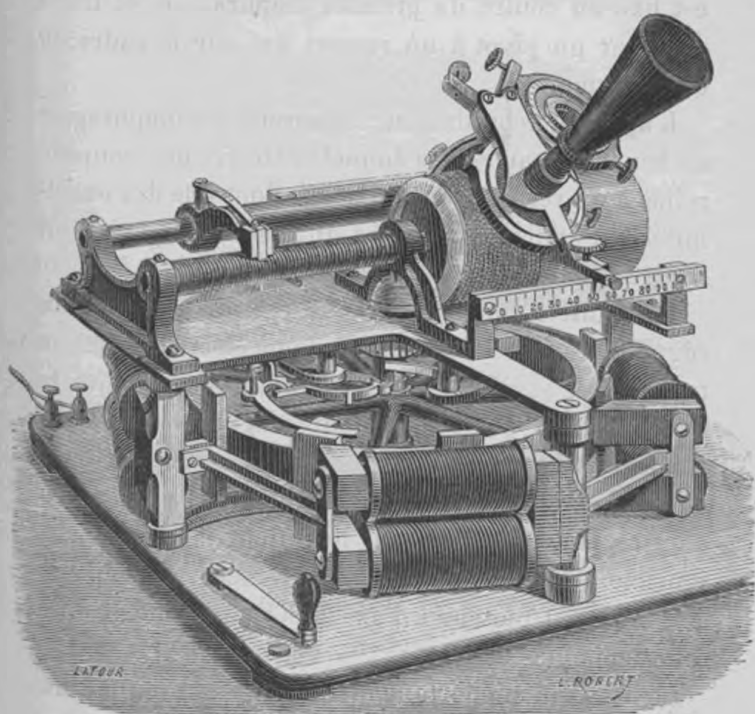


FIG. 89. — Phonographe modèle 1887.

enregistrées. Derrière l'axe et le cylindre se trouve un chariot qui porte l'embouchure, la membrane et le style ; ce chariot est commandé par le bras que l'on voit à gauche et qui porte une partie d'écrou appuyant sur le filet de vis.

A droite est un bras articulé sur lequel on peut à volonté placer deux diaphragmes, l'un pour l'inscription, l'autre pour la reproduction de la parole.

Le style ou aiguille qui produit le tracé sur la cire est fixé au centre du premier diaphragme, et il est relié par un pivot à un ressort fixé sur le cadre du diaphragme.

L'appareil reproducteur comprend un diaphragme en baudruche au centre duquel se trouve une goupille reliée à un ressort délié en acier, dont une des extrémités est attachée au cadre du diaphragme, et dont l'autre appuie sur le cylindre en cire.

L'axe fileté du phonographe est mis en rotation régulière au moyen d'un moteur électrique d'une forme assez ancienne (fig. 91 et 92) et qui, d'après la figure, paraît être un moteur magnéto-électrique, placé sous l'appareil et actionné par le courant d'un ou de deux éléments de pile. Ce moteur est pourvu d'un régulateur délicat qui maintient la vitesse très sensiblement uniforme. Le mouvement est transmis de l'arbre du moteur à l'axe fileté par une paire de roues coniques de friction.

Le bras qui supporte le diaphragme est muni d'un outil qui sert à égaliser la surface du cylindre en cire avant l'inscription, et la première chose à faire quand on veut se servir de l'instrument est de mettre cet outil en mouvement et de le faire passer sur toute la surface du cylindre. On l'éloigne ensuite et le chariot portant le diaphragme récepteur est ramené en arrière : on met le diaphragme récepteur en place, et au fur

et à mesure que le cylindre tourne; le diaphragme est mis en vibration par les ondes sonores et se déplace ainsi que le style sous l'action de l'écrou. Le style trace donc sur la surface une ligne ondulée, correspondant au mouvement du diaphragme.



Quand le tracé est fini, le chariot est de nouveau ramené au point de départ et le diaphragme récepteur remplacé par le diaphragme reproducteur. Si alors on met de nouveau l'appareil en mouvement, le chariot est déplacé en avant par la vis, au fur et à mesure que le cylindre tourne et la pointe repasse dans la ligne ondulée, en imprimant au diaphragme les mêmes mouvements que pendant l'inscription.

La parole est alors reproduite à l'embouchure du récepteur.

Le bon fonctionnement du nouvel appareil dépend de la perfection mécanique de toutes les parties, de la régularité de la vitesse, de la sensibilité du cylindre en cire pour enregistrer les mouvements de l'aiguille et en dernier lieu de la délicatesse du diaphragme reproducteur.

On n'a pas cherché à obtenir une reproduction très forte, mais surtout à avoir une articulation distincte et une intonation parfaite.

La couche de cire est simplement fixée sur la surface d'un support métallique qui se place sur le cy-

lindre de l'appareil; ces cylindres sont de différentes longueurs.



L'appareil perfectionné de M. Edison¹ se distingue du modèle de 1878 par les dimensions, les dispositifs plus parfaits et plus commodes pour la manipulation et par la composition de la surface sur laquelle s'opère le tracé.

Dans le premier phonographe, le cylindre, portant la feuille métallique sur laquelle s'enregistrent les mouvements vibratoires de la membrane devant laquelle on parle, était tourné simplement à la main à l'aide d'une manivelle. Le nouveau modèle, par contre, était mû par un petit moteur électrique actionné par une batterie de deux ou trois éléments dont la marche est absolument silencieuse.

Trois modèles de phonographes furent construits; l'un pour les lettres de 800 à 1.000 mots, l'autre pour celles de 2.000 et le troisième pour les transmissions de 4.000 mots.

La feuille est en cire et de forme cylindrique d'une épaisseur d'environ 3 millimètres, d'un diamètre de 50 millimètres et d'une longueur de 106 millimètres.

1. La figure 90 représente l'ensemble du nouveau phonographe d'Edison; dernière forme de l'appareil présenté à l'Académie des sciences par M. le colonel Gouraud. — Le cornet sur la droite est l'embouchure pour l'enregistrement de la voix; le tube blanc ramifié du premier plan est destiné à l'audition simultanée et *binauriculaire* pour quatre personnes. Les cylindres blancs sur la gauche sont les *phonogrammes*.

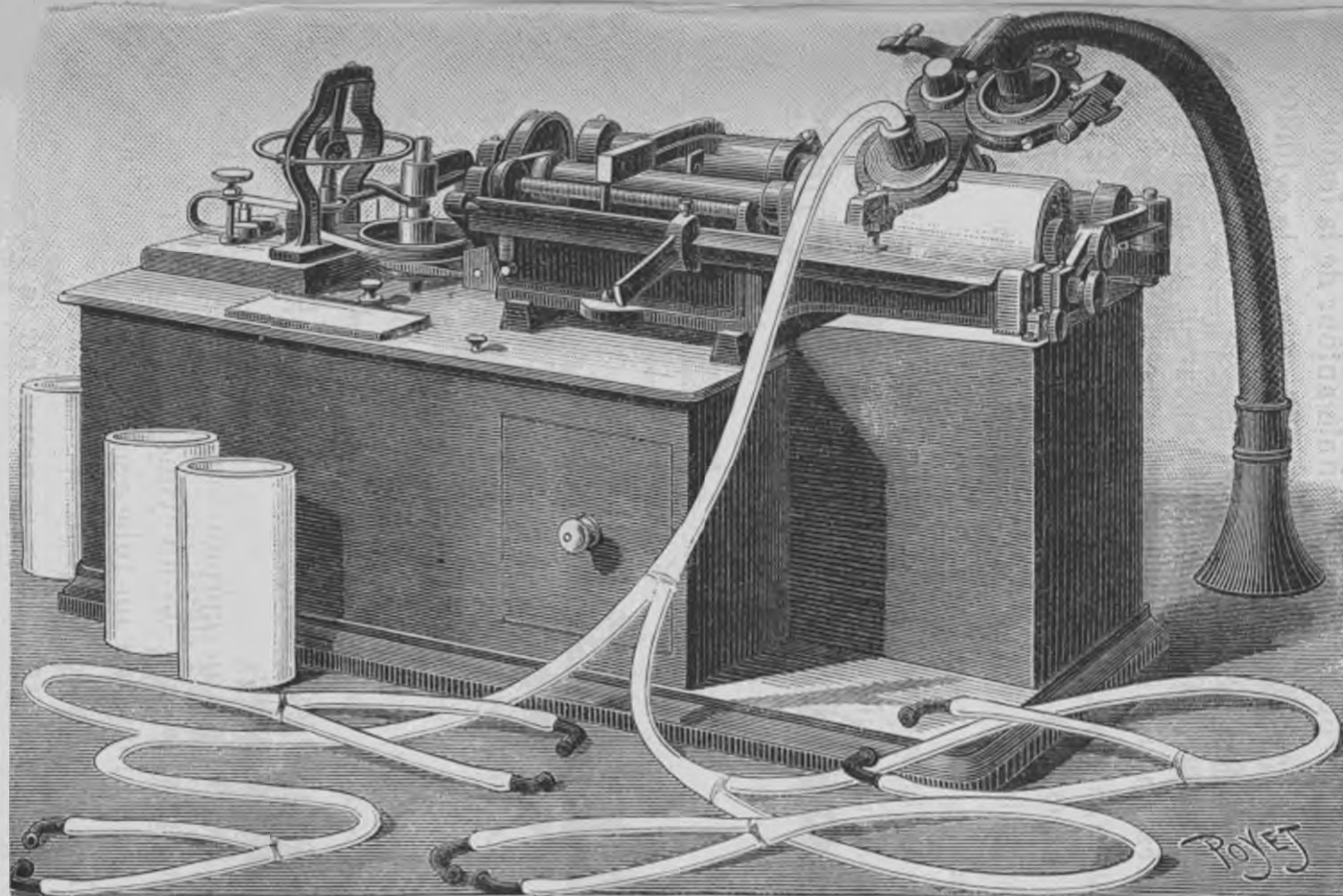


FIG. 90. — Le nouveau phonographe d'Edison.

Le tracé s'opère sur une spirale autour de la feuille à raison de 100 lignes par 25 millimètres et le cylindre fait 50 tours par minute.

Pendant qu'on parle dans l'appareil, un outil placé près du diaphragme frotte sur la cire en avant du style, de manière à redonner une surface unie à la cire. Quand on ramène le style au commencement du cylindre pour une nouvelle communication, la surface est de nouveau prête.

Cette opération peut être répétée de 12 à 15 fois et chaque feuille de cire peut ainsi donner de 15 à 18.000 mots, c'est-à-dire 6 ou 8 colonnes imprimées.

..

Les parties principales du phonographe sont :

Le *Phonogramme* ou cylindre phonographique en cire, qui sert à enregistrer les paroles ou les sons.

Le *Récepteur* qui recueille les paroles ou les sons émis dans un tuyau acoustique, lesquels font vibrer une membrane munie d'un style qui trace un sillon sur le cylindre.

Le *Parleur* ou reproducteur qui recueille les paroles ou les sons émis sur un cylindre phonogramme et les communique par un tube acoustique, dont on introduit les deux cornets dans les oreilles.

Le *Régulateur* chargé de maintenir la vitesse normale du cylindre ou phonogramme.

Nous donnons plus loin les détails du nouveau phonographe d'Edison, auquel l'*Académie des sciences* a fait, dans sa séance du 23 avril 1889, un accueil enthousiaste.

La figure 91 représente l'ensemble de l'appareil

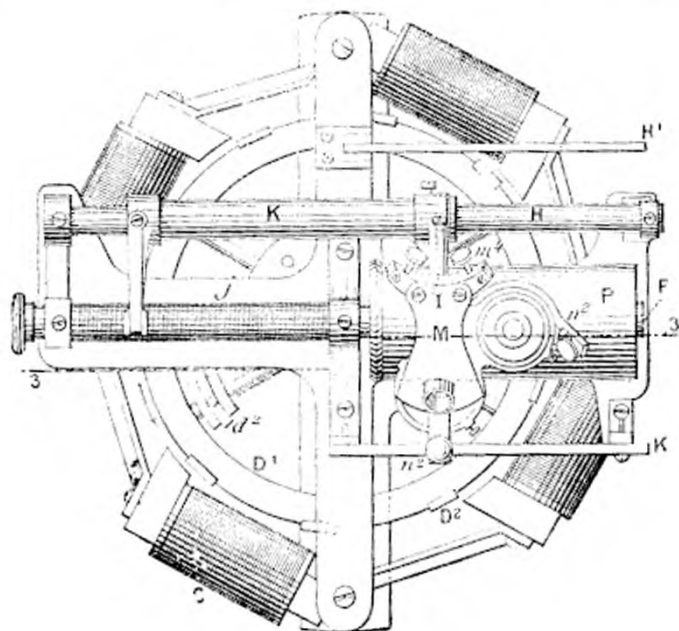


FIG. 91. — Moteur.

phonographique et de son électromoteur d'après le brevet du 14 décembre 1887, pris en Angleterre, par le colonel Gouraud au nom de M. Edison.

Le moteur consiste essentiellement en un volant de bronze D¹, armé de pôles D², successivement attirés par quatre électro-aimants C (fig. 91). Le régulateur consiste en une masse centrifuge d².

entraînée dans la rotation du volant, articulée en d^1 , et qui rompt le courant en d^5 , en repoussant malgré le ressort d^4 le contact d^3 (fig. 92).

L'action de ce régulateur, jointe à la masse du volant et à la successivité des impulsions des électro-aimants, permet de réaliser un moteur à la fois très

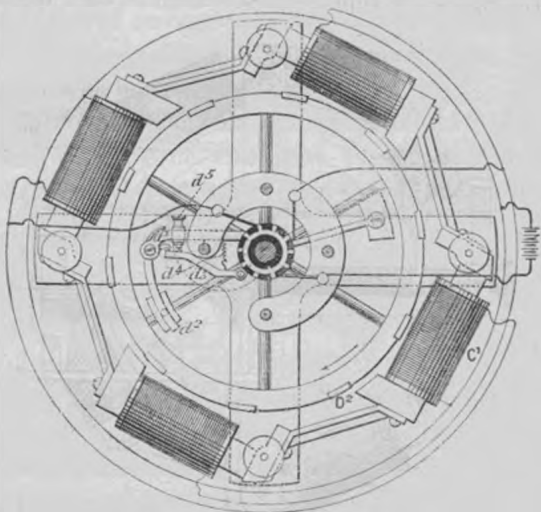


FIG. 92. — Moteur.

régulier et à marche assez lente pour ne pas compliquer la transmission de son mouvement au cylindre du phonographe. Cette transmission s'opère par deux pignons coniques en cuir i (fig. 93), appuyés par un ressort i^2 . L'arbre du volant tourne sur une crapaudine en rubis g^2 , sans aucun broutement.

L'ensemble du moteur peut être, comme l'indique

la figure 94, entièrement abrité dans une boîte servant de socle à l'appareil. Le cylindre phonogra-

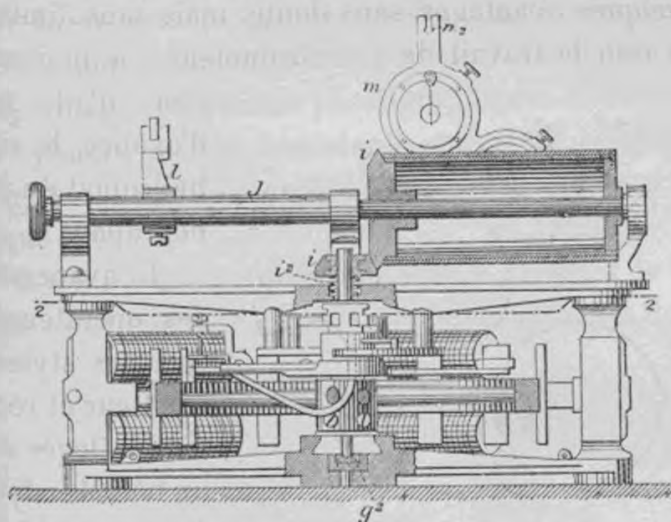


FIG. 93. — Moteur.

phique ne fait que tourner avec son arbre F sans avancer en même temps, comme dans l'ancien pho-

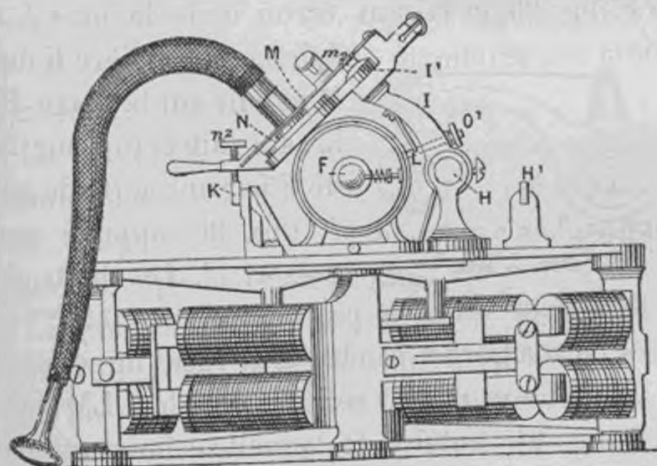


FIG. 94. — Moteur.

nographe : ici, c'est la membrane et son style inscripteur qui se déplacent le long du cylindre, avec quelques avantages sans doute, mais sans diminuer en rien le travail de l'électromoteur, à moins que

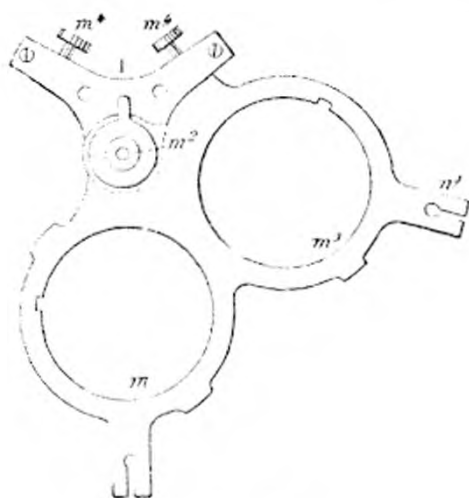


FIG. 95. — Bâti.

L'on n'ait tracé d'avance le sillon hélicoïdal du phonographe.

L'avancement des opérateurs et de leurs styles — émetteur et récepteur — logés dans un bâti M en forme d'une paire de lunettes m m' (fig. 95) a lieu par l'ac-

tion d'une vis j taillée sur le prolongement de l'arbre F (fig. 93) et faisant écrou dans le bras l , soli-

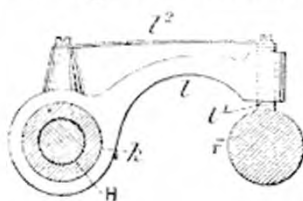


FIG. 96. — Bras.

daire de la glissière K du bâti M mobile sur la barre H. Le bras l fait écrou sur la vis de F par une sorte de peigne l^1 (fig. 96) appuyé par un ressort l^2 . Les filets de vis

de F et de l^1 sont à pas très court, 0,25^{mm} et inclinés de manière à rendre tout recul impossible.

La lunette m , m' est reliée à son bâti LM par une vis I (fig. 94) autour de laquelle elle peut pivoter d'une quantité limitée par la butée des vis m^3 , m^4

(fig. 93). Les extrémités de la lunette $n^1 n^2$, sont pourvues de vis à taquets n^2 qui viennent buter sur le support K (fig. 94) et dont la tête micrométrique permet de régler exactement la distance de l'opérateur au cylindre phonographique. Pour retirer le cylindre on fait basculer I autour de son axe II (fig. 94) jusqu'à ce qu'il retombe sur le support élastique H'.

L'outil L', à vis micrométrique o' , permet de tourner exactement le cylindre phonographique, dont la

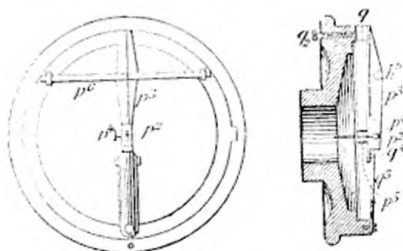


FIG. 97 et 98. — Récepteur.

vis n^2 permet de suivre les diamètres des croissants à mesure qu'on en efface les tracés.

La plaque M, sous laquelle viennent se placer les membranes $m^1 m^2$ (fig. 94) du récepteur ou du parleur, est pourvue d'une embouchure acoustique dans laquelle on parle ou on écoute.

La construction du récepteur ou de la membrane devant laquelle on parle diffère de celle de l'émetteur ou parleur. La pointe p^2 du premier (fig. 97 et 98) est constituée par une petite lame d'acier taillée en biseau comme le tranchant d'un outil; elle est

fixée à la membrane par de la cire, au milieu d'une pastille de caoutchouc p^5 , et assujettie par une vis de pression p^4 au centre du levier p^3 . Ce levier, articulé autour de l'axe p^6 , a ses mouvements limités, ainsi que la pointe, par sa butée sur le bloc de caoutchouc q , réglé par la vis micrométrique q^2 . Le ressort q^3 règle la sensibilité de la membrane, qu'il bombe un peu, en lui donnant au repos une légère

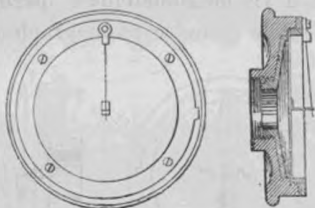


FIG. 99 et 100. — Parleur.

tension initiale; il appuie sur le levier p^3 par une touche en caoutchouc q^4 qui en amortit les vibrations.

La membrane étant toujours tendue n'a d'autres mouvements que ceux permis par l'élasticité de la butée q . Dans l'ancien phonographe, au contraire, la membrane vibrait librement, de sorte que les ondes sonores de grand volume lui imprimaient, en raison de la puissance de leur impulsion et de la faiblesse de son ressort, des vibrations anormales et disproportionnées.

Dans l'appareil actuel, le diaphragme ne lance pas sa pointe dans le vide, mais comprime une matière

toujours au contact : la pastille de caoutchouc *q*, emmagasine une énergie suffisante pour renvoyer vivement la membrane et résiste de manière à amortir les vibrations parasites.

Le *parleur* présente, comme le *récepteur*, quelques particularités intéressantes. La membrane en baudruche, tendue entre l'anneau et le fond fileté, est reliée au fil parleur par un caoutchouc, qui la maintient toujours tendue pendant que la pointe du parleur parcourt les sillons du phonogramme (fig. 99 et 100).

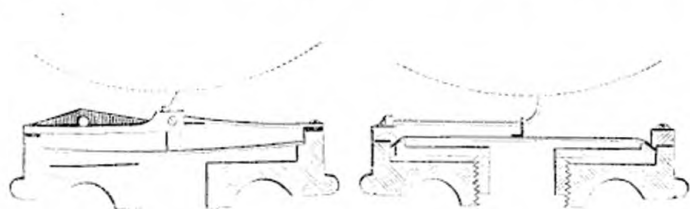


FIG. 101. — Diaphragme du récepteur. FIG. 102. — Diaphragme du parleur.

La pointe du parleur est arrondie de manière à ne pas érailler les tracés des phonogrammes, mais beaucoup moins large que les sillons dans lesquels elle peut jouer librement. Si la pointe ne porte que sur l'arête des sillons, on le reconnaît à un grincement particulier, que l'on fait disparaître en tournant l'une des vis *m*¹ (fig. 95).

La disposition des appareils, récepteur et reproducteur dans un bâti mobile, permet de les démonter facilement et d'avoir toujours sous la main ces membranes, qui constituent les parties les plus délicates du phonographe.

∴

Dans la dernière disposition le diaphragme du récepteur est en verre et celui du parleur en soie ; ils sont montés comme l'indiquent les figures 101 et 102 dans un bâti en lunette analogue à celui du brevet.

Les cylindres phonogrammes ont 50 millimètres de diamètre et 115 millimètres de longueur ; le pas de vis est de 0.25^{mm} ; ils tournent à 60 tours par minute pour la parole, et à 100 tours pour la musique.

Les phonogrammes sont emmanchés à frottement doux sur le manchon cylindro-conique P (fig. 91), dont l'extrémité de droite est libre, en porte à faux sur le bout de l'arbre F.

GRAPHOPHONE

Un célèbre inventeur, M. Bell, dans les recherches qu'il fit pour perfectionner l'éducation vocale des sourds et muets, fut conduit à étudier d'une manière toute particulière les relations qui pouvaient exister entre les sons produits et leur représentation graphique. (V. page 28.)

Il employait, à cet effet, la capsule manométrique de M. Kœnig et le phonautographe de M. Léon Scott, auquel M. Maurey, de Boston, avait appliqué un enregistreur assez sensible pour être mis en action par la voix. Cet enregistreur consistait dans un style de bois de 0^m,35 de longueur environ, qui était fixé directement sur la membrane vibrante du phonautographe et qui pouvait fournir sur une surface plane de verre noirci des traces assez amplifiées pour être d'une distinction facile. Il fut très frappé des résultats produits par cet instrument, et il lui sembla qu'il y avait une grande analogie entre lui et l'oreille humaine. Il chercha alors à construire un phonautographe modelé davantage sur le mécanisme d

l'oreille. Avec le concours d'un célèbre médecin spécialiste de Boston, M. le docteur Clarence J. Blake, qui lui proposa de se servir de l'oreille humaine elle-même comme de phonautographe plutôt que de chercher à l'imiter, il contruisit un appareil auquel fut adapté un style tranchant. En enduisant la membrane du tympan et le pavillon circulaire avec un mélange de glycérine et d'eau, on communiqua à ces organes une souplesse suffisante pour que, en chantant dans la partie extérieure de cette sorte de membrane artificielle, le style fût mis en vibration, et l'on obtint ainsi des tracés sur une plaque de verre noirci, disposée en dessous de ce style et soumise à un mouvement d'entraînement rapide. La disproportion considérable de masse et de grandeur qui, dans cet appareil, existait entre la membrane et les osselets mis en vibration par elle, attira son attention et le fit penser à substituer à la disposition compliquée qu'il avait employée pour son téléphone à transmission de sons multiples, une simple membrane à laquelle était fixée une armature de fer. M. Bell entreprit un certain nombre d'essais qui l'amènèrent à réduire autant que possible les dimensions et le poids des armatures et même à les constituer avec des ressorts de pendule. Mais les résultats obtenus ne furent pas satisfaisants.

. . .

Jusqu'en 1886, personne ne s'était plus occupé du phonographe Edison. A cette époque le public fut de

nouveau attiré par les recherches de M. Bell et de ses amis. MM. Chichester, A. Bell, le professeur A. G. Bell et Sumner Tainter avaient imaginé, pour reproduire et enregistrer la parole, une méthode basée sur les vibrations sympathiques des flammes.

M. Bell a été amené à étudier cette question, en observant, par hasard, que les pulsations d'un jet d'air dirigées contre une flamme firent rendre à cette dernière un son musical. La hauteur de ce son dépendait uniquement de la rapidité des pulsations, mais son intensité augmentait d'une manière remarquable avec la distance entre la flamme et l'ouverture.

Pour bien étudier ce phénomène, on soufflait de l'air contre la flamme par un petit trou pratiqué dans le diaphragme d'un téléphone ordinaire dont la chambre, derrière le diaphragme, était en communication avec un réservoir d'air sous une faible pression.

On exécutait ensuite des mouvements vibratoires dans le diaphragme, au moyen d'une pile ou d'un microphone placé dans une autre pièce, et l'on découvrit que la flamme pouvait reproduire et faire entendre non seulement les sons musicaux chantés, mais aussi la parole articulée.

D'autres expériences ont démontré qu'un jet d'air sous une pression convenable, dirigé contre une flamme répète tous les sons ou mots prononcés dans son voisinage.

M. Bell a dû observer plusieurs dispositions pour la transmission des vibrations à distance.

Les dernières découvertes de l'inventeur furent mises en exploitation par une compagnie américaine, la *Volta Graphophone Co.*, en 1886, en même temps que des perfectionnements très intéressants du phonographe Edison.

∴

Nous donnons ci-après la description du graphophone Bell-Tainter avec les derniers perfectionnements, c'est-à-dire tel qu'il a fonctionné au Champ-de-Mars, dans la section américaine de l'Exposition de 1889.

Le *phonogramme* ou cylindre phonographique est constitué, dans l'appareil de M. Tainter, non par un cylindre en cire, mais par un cylindre en papier très léger enduit d'une mince couche d'ozokerite¹.

Ce cylindre est établi par l'enroulement à joints recouverts d'une série de bandes de papier léger et résistant sur un mandrin. La cire étendue sur le papier doit être parfaitement homogène, sans bulle d'air et très unie. On obtient l'expulsion des bulles d'air en passant plusieurs fois le cylindre recouvert de cire au travers d'un moule chauffé au bain-marie à 100° environ jusqu'à ce que la cire présente un aspect mat et uniforme.

Ces cylindres peuvent facilement s'expédier par la poste et servir à un grand nombre d'auditions.

1. Cire fossile en paraffine naturelle ($C H^{20}$), soluble dans l'éther, fond à 60° C.

Le cylindre est enfilé sur deux manchons *c* (fig. 103) dont l'un, mobile par la vis *e*, permet de le retirer facilement.

Le *phonogramme* reçoit son mouvement d'une pédale qui le conduit, par l'intermédiaire d'un régu-

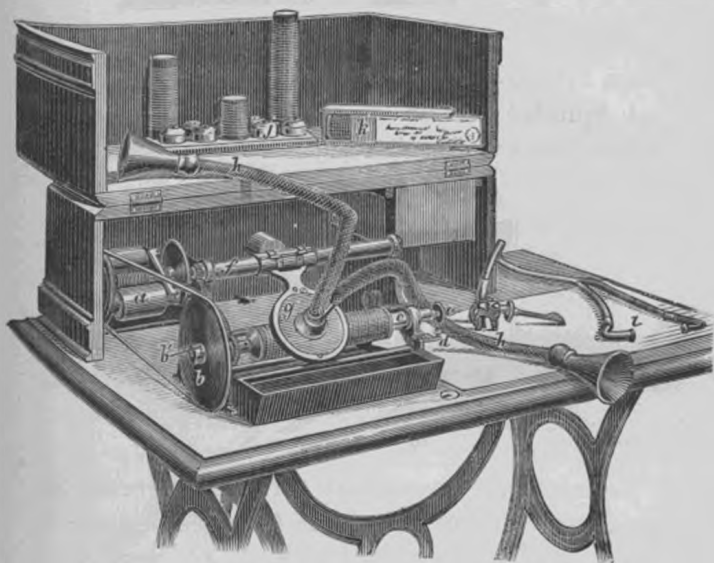


FIG. 103. — Ensemble du Graphophone.

lateur *a*, au moyen d'une poulie à gorge *b*. Cette poulie est reliée à l'arbre du phonogramme par un rochet *b'*, qu'il suffit de débayer, en appuyant sur le bouton *d*, pour arrêter aussitôt le mouvement.

Le *récepteur* est constitué par une large membrane de mica (fig. 105) montée sur la gaine de la vis *f* (fig. 103) par une charnière *ff'* (fig. 105) percée, en

g , d'une ouverture dans laquelle passe le peigne c appuyé par un ressort sur la vis f avec laquelle il fait écrou au travers d'une fente ménagée à cet effet

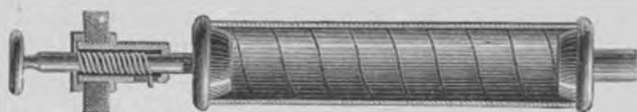


FIG. 104. — Détail du cylindre.

dans l'enveloppe de la vis f (fig. 103). Le récepteur est équilibré par un contrepoids h , qui ferme en même temps sa charnière (fig. 105).

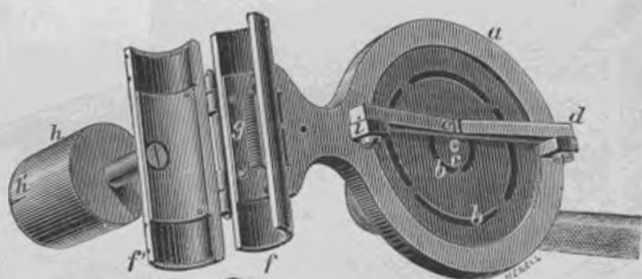


FIG. 105. — Récepteur.

La membrane en mica est (fig. 106) serrée sur sa garniture a devant une plaque b , percée de trous b'



FIG. 106. — Détail du récepteur.

destinés à répartir uniformément les sons émis dans le tuyau acoustique g et défléchis par le cône central f . Cette disposition, qui augmente et régularise les effets des ondes sonores sur la membrane, permet

d'obtenir d'excellents résultats en parlant sans hausser la voix devant le tube acoustique *g*. La pointe de

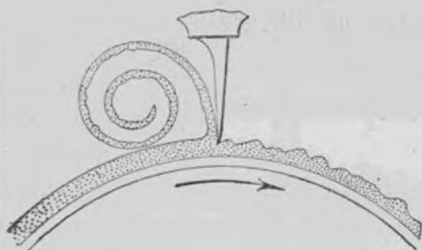


FIG 107. — Sillon phonographique.

la membrane a la forme indiquée sur la figure 107; la profondeur du sillon qu'elle trace est d'environ

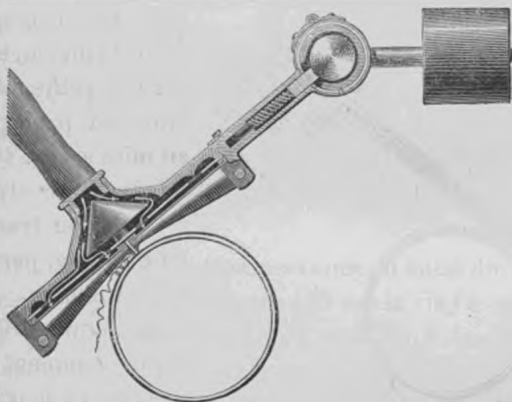


FIG. 108. — Montage du récepteur.

0,025 mm. (un millième de pouce). En avant de ce style, le bâti de la membrane porte deux bras *d* (fig. 105), arc-boutés sur les charnières *i*, et pourvus en leur milieu d'une plane qui tourne le cylindre

phonographique, lui donne une surface parfaitement lisse et cylindrique au passage du style. La vis *d* de la charnière *e* (fig. 106) permet de rapprocher plus ou



Fig. 109. — Détail du parleur.

moins du phonogramme le tranchant de ce brunissoir. Le récepteur *g* (fig. 103) est monté sur une vis *f*, qui, commandée de *b* par un train d'engrenage, le promène le long du cylindre phonographique (fig. 108).



Fig. 110. — Montage du parleur.

Le *parleur* est constitué d'une manière très originale et fort ingénieuse, par une petite membrane en papier ou en mica *e'* (fig. 109), à laquelle le style *i* est relié au travers d'un tube *g*, par un fil de soie *h*.

La figure 110 indique comment on fixe ce parleur sur la gaine de la vis *f*

en place du récepteur au moyen des griffes du chariot *a* (fig. 111). Les griffes *b* sont fixées à ce chariot, et les autres *b'*, mobiles et appuyées par des ressorts, portent l'écrou *d*, qui mord sur la vis *f*. L'enveloppe

e de la membrane porte, en *f*, un tube acoustique bifurqué, dont on introduit les deux cornets dans les oreilles. La disposition du style *i* (fig. 109) lui permet de suivre sans broutements les moindres détails du sillon auquel la petite membrane répond avec une fidélité parfaite.

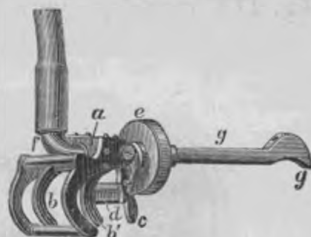


FIG. 111. — Parleur.

Les sons, bien que très réduits d'intensité, sont néanmoins suffisamment concentrés par les tubes acoustiques ; en général ils produisent une impression plutôt forte. M. Tainter s'est efforcé de donner à son récepteur une grande puissance et à son parleur une grande sensibilité et les a construits dans ce but de façons toutes différentes.

..

Pour entendre un phonogramme, il suffit de remplacer comme dans la figure 103 sur la vis *f* le récepteur par le parleur dont on voit en *i* les tubes acoustiques.

Le *régulateur* est à force centrifuge. En temps normal, la poulie *b* (fig. 103), folle sur son axe et commandée par la pédale, entraîne la poulie *c* (fig. 112) dont la courroie mène le phonogramme, par le frottement de son disque *a* sur le disque *e*, calé à rainure et languette sur l'arbre de *c* (fig. 103), et

appuyé sur *a* par le ressort *f*. Les disques *a* et *e* sont garnis de cuir. Dès que la vitesse s'accélère, les masses *h/h* articulées aux extrémités du bras *g* (fig. 112) ramènent vers la gauche, par leurs leviers *ii* et par leur manchon *K*, le disque *e*, qui cesse aussi-

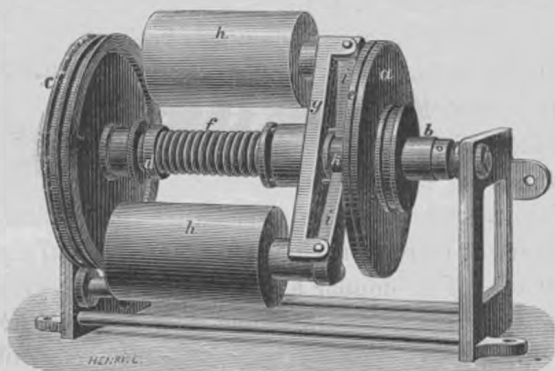


FIG. 112. — Régulateur.

tôt de transmettre à *c* le mouvement de *a*. Il est facile de maintenir avec ce régulateur la vitesse normale de 160 à 2 0/0 près.

..

Étant donnée la perfection avec laquelle le Phonographe Edison et le Graphophone Bell-Tainter reproduisent la parole, le chant etc., il est difficile de se prononcer entre les deux appareils et de donner la préférence à l'un ou à l'autre. Mais l'ensemble du Graphophone, tel que nous venons de le décrire, se recommande par son extrême simplicité.

La *North American C^o* de New-York exploite simultanément les deux appareils.

En terminant et comme conclusion pratique démontrant l'importance de l'invention, nous rappellerons qu'actuellement plus de 30 sociétés ont déjà été formées aux États-Unis réunissant un capital de 400 millions environ pour l'exploitation du nouveau Phonographe Edison et du Graphophone Bell-Tainter.

TROISIÈME PARTIE

EXPLOITATION DES TÉLÉPHONES DANS LES CINQ PARTIES DU MONDE

LE TÉLÉPHONE EN EUROPE

FRANCE

Le Téléphone offre incontestablement le plus frappant exemple de la rapidité avec laquelle, de nos jours, se propagent dans le monde entier les inventions réellement utiles.

Accueilli d'abord avec une certaine défiance, considéré tantôt comme un instrument de laboratoire, tantôt comme un jouet scientifique, grâce à des perfectionnements de détail, il ne tarde pas à s'imposer, non seulement aux savants, mais encore à tous ceux qui s'intéressent aux applications de la science, comme la solution parfaite du problème de la transmission instantanée de la parole.

La statistique suivante nous démontre qu'aujourd'hui les capitales et les villes, qui se font remarquer

par l'activité de leur commerce ou de leur industrie, possèdent des réseaux de communication téléphonique dont le développement s'est accru d'une manière surprenante.

Le succès de cette découverte, unique dans l'histoire des conquêtes de la science, s'explique par les facilités que le public trouve à leur emploi pour l'expédition des affaires courantes, les économies de temps qu'il permet de réaliser, etc., etc.

Les différents régimes sous lesquels fonctionne l'exploitation des réseaux téléphoniques sont les suivants :

1^o *Régime de la liberté absolue*, sous la seule observation des règlements de police ou de voirie. Dans ce régime, les réseaux téléphoniques sont assimilés à une industrie quelconque; l'État n'intervient aucunement dans l'exploitation. C'est le système adopté aux États-Unis, en Suède et en Norvège, et dans la plupart des colonies anglaises.

2^o *Régime de l'exploitation par l'État*. Ce mode d'exploitation est établi en Europe, en Allemagne en Suisse et en France (du 1^{er} septembre 1889).

3^o *Régime d'exploitation définitive*, c'est-à-dire l'organisation sous le contrôle de l'État, dans des conditions de durée assez étendue, et suivant une réglementation offrant assez de garantie et de stabilité

pour mettre les Compagnies à l'abri d'une surprise. C'est le système suivi en Angleterre, en Russie et en Autriche.

4^e Enfin le *Régime d'exploitation provisoire*, où les concessions ne sont accordées que pour un nombre d'années très limitées et insuffisantes, où la réglementation administrative n'a pas encore un caractère définitif et pourrait être modifiée d'un jour à l'autre par les pouvoirs constitués.

Ce système a été appliqué en France pendant dix ans, mais on en a reconnu les inconvénients, aussi le gouvernement a-t-il renoncé à un provisoire qui n'a plus de raison d'être pour les téléphones au degré de perfectionnement où déjà ils sont parvenus; il est revenu au régime d'exploitation par l'État à la date du 1^{er} septembre 1889.

. . .

En France, nous avons toujours la déplorable habitude de nous montrer méfiants pour les nouvelles inventions, ou trop légers à leur égard, et de ne songer à les adopter qu'après une longue application à l'étranger; nous perdons toujours ainsi un temps précieux.

En Amérique, même en Allemagne et en Angleterre, le téléphone avait déjà pris un certain développement lorsqu'en France on eut l'idée de mettre en pratique ce nouveau genre de communication,

qu'on croyait même démodé parce qu'on n'en entendait plus parler.

Pourtant nos officiers, qui surveillent très attentivement toutes les découvertes susceptibles d'apporter quelque amélioration à notre organisation militaire, avaient songé, dès novembre 1877, à employer le téléphone dans l'armée. Les expériences, qui furent faites à cette époque et qui ont été continuées depuis, ont conduit à la ferme conviction de la possibilité d'approprier cet appareil aux diverses branches du service en campagne.

1879-1880

Dès 1879, M. Adolphe Cochery, alors Ministre des Postes et des Télégraphes, résolut de doter un certain nombre de grandes villes, à commencer par Paris, d'un réseau téléphonique permettant la communication d'abonné à abonné, par l'intermédiaire des bureaux centraux.

L'exposé des motifs présenté à la Chambre des députés le 21 juin 1884 nous indique comment l'administration fut amenée à résoudre le problème :

« Il était difficile à cette époque (en 1879) d'être éclairé sur cette nouvelle et merveilleuse application de l'électricité, de pouvoir soupçonner la place qu'elle prendrait dans les habitudes de la vie, de calculer enfin la dépense qu'entraînerait l'établissement de réseaux téléphoniques.

« Dès lors, l'administration ne pouvait penser à

prendre immédiatement la responsabilité et la charge de pareilles exploitations.

« D'un autre côté, elle ne pouvait en priver le public et lui refuser ce qu'elle ne voulait pas elle-même lui donner.

« On pensa qu'il fallait, tout en réservant d'une façon absolue le monopole de l'État, laisser l'industrie privée faire l'épreuve d'une entreprise dont il n'était pas possible de mesurer à l'avance les résultats.

Le ministre prit donc un arrêté à la date du 26 juin 1879, déterminant à quelles conditions il ferait la concession des réseaux téléphoniques. »

. *

Le cahier des charges qui fut imposé aux premiers concessionnaires par le ministre des postes et des télégraphes a servi de type à plusieurs autres États de l'Europe.

C'est un grand honneur pour la France d'avoir servi de modèle à ces États, et cet honneur est dû à l'initiative heureuse de M. le Ministre des Postes et des Télégraphes qui a su, avec une rare habileté, surmonter les nombreux obstacles de la première heure, et a réussi, malgré de vives résistances, à doter la France des communications téléphoniques.

. *

En 1879, trois demandes de concessions pour l'organisation de réseaux téléphoniques formulées par

des capitalistes présentant des garanties suffisantes furent admises; l'une le 23 juillet 1879, la deuxième, le 8 septembre et la troisième le 23 septembre de la même année.

Les clauses essentielles étaient les suivantes :

- 1° L'autorisation était limitée à cinq années ;
- 2° Les fils extérieurs devaient être établis et entretenus par l'Administration des télégraphes pour le compte des permissionnaires ;
- 3° Le contrôle de l'État devait s'exercer sur l'exploitation. Les appareils à employer étaient soumis à l'approbation du ministre ; les tarifs devaient être arrêtés par lui et établis sur des bases uniformes pour tous les abonnés ; une réduction toutefois était stipulée au profit des établissements publics de l'État ou municipaux ;
- 4° Un prélèvement de 10 0/0 sur les recettes brutes de l'entreprise était stipulé au profit du Trésor ;
- 5° Le gouvernement se réservait la faculté de racheter à toute époque les droits résultant de l'autorisation et le matériel de l'entreprise moyennant une indemnité fixée d'un commun accord ou, à défaut, à dire d'experts.

Les bénéficiaires de ces autorisations ne tardèrent pas à fusionner. Ainsi fut constituée la *Société générale des Téléphones*, à la date du 10 décembre 1880.

La formation de cette Société téléphonique fut accueillie avec joie par les hommes de progrès. Elle établit son siège social à Paris, rue Neuve-des-Petits-

Champs, n° 66, et le transféra plus tard rue Caumartin, n° 41, où il est actuellement.

Cette Société s'occupa activement et avec un plein succès de l'établissement de ses réseaux téléphoniques en province, et de la réorganisation du réseau de Paris déjà installé depuis 1879.

En 1880, elle créa les réseaux de Bordeaux, de Marseille, de Nantes et du Havre. A partir de ce moment la téléphonie se développa rapidement.



La Compagnie des chemins de fer du Nord fit faire plusieurs expériences de téléphonie à grande distance entre Paris et Saint-Quentin et entre Paris et Amiens (retour par Creil). La longueur de la ligne sur laquelle on opérait dans ces dernières conditions, est de 260 kilomètres environ.

La Compagnie des chemins de fer de l'Est, ainsi que les autres Compagnies se livrèrent aux mêmes expériences ou se prêtèrent à celles que l'on voulut faire sur des distances plus grandes encore.

M. de Parville écrivait à ce sujet :

« On a fait au mois d'août 1880, des expériences intéressantes sur les transmissions téléphoniques à l'administration centrale des télégraphes et sur nos principales lignes de chemins de fer. Après les incertitudes et les tâtonnements de la première heure, le téléphone entre définitivement dans le domaine de la

pratique. Déjà, aux États-Unis, on se sert du téléphone dans les principales grandes villes pour correspondre d'un quartier à l'autre. Tout porte à croire que Paris va posséder à bref délai son réseau téléphonique. Chaque particulier pourra se faire entendre d'un bout à l'autre de la ville et converser à l'aise à quelques lieues de distance. Nous croyons bon, à ce propos, de faire connaître sommairement les résultats des essais qui sont en cours d'exécution.

« A l'administration, les expériences entreprises sur l'initiative du Ministre des Postes et des Télégraphes ont lieu entre Paris et Versailles, Asnières et Sceaux. La distance entre Paris et Versailles est de 21 kilomètres; entre Paris et Asnières, de 8 kilomètres; entre Paris et Sceaux, de 10 kilomètres. Les téléphones sont installés à Paris dans la salle n° 25 du bureau central, au milieu de laquelle fonctionnent sans interruption plus de 100 appareils Hughes et Morse. Il était bon de savoir si, malgré le bruit des manipulations, on pourrait se servir utilement des téléphones.

« Les téléphones sont en relation avec les fils télégraphiques ordinaires. Jusqu'aux fortifications, c'est-à-dire sur un parcours de 4 kilomètres, les fils sont enfermés dans des câbles; c'est seulement hors de Paris que la ligne devient aérienne jusqu'à destination. Les transmissions se font par un seul fil. Le retour a lieu par la terre.

« Dans une première expérience, la communication avec le sol a été faite en commun avec celle des autres

appareils; dans une seconde, on a relié avec la terre hors de Paris; dans une troisième, seulement, à Asnières. Les transmissions ont été excellentes dans tous les cas, mais naturellement encore plus accentuées dans la troisième expérience.

« Les essais du bureau central ont été exécutés avec le téléphone Edison, le seul, à notre avis, qui, dans l'état actuel des choses, donne des résultats satisfaisants aux grandes distances. Les premières expériences effectuées mettent hors de doute que l'articulation de la voix est bonne et que les sons se distinguent nettement avec le téléphone Edison. Pendant plus de deux heures, les différents employés de l'administration ont pu communiquer avec leurs collègues des bureaux télégraphiques de Versailles, Asnières et Sceaux. Les cours de la Bourse ont été transmis ainsi sans erreur. Les noms propres ont seulement produit de l'hésitation chez quelques agents. Il semble préférable de les transmettre lettre par lettre, comme s'il s'agissait de communications télégraphiques

« Les expériences entreprises par les chemins de fer sont encore plus concluantes. Au chemin de fer de l'Ouest, M. Noblet, chef du service télégraphique, a mis en service un téléphone Edison entre Paris et Saint-Germain (21 kilom.), Paris et Mantes (57 kilom.), Paris et Rouen (140 kilom.). On se sert du fil télégraphique aérien sur les poteaux de Saint-Germain; il est

bon de dire toutefois que ce fil est réuni dans un câble, sur une longueur de 400 mètres environ, avec les autres fils de la ligne dans la traversée des tunnels. Les transmissions se font très nettement, plus rapidement et plus commodément qu'avec les appareils télégraphiques. Les résultats obtenus de Paris à Mantes ont été excellents. De Paris à Rouen la parole arrive nette aussi; l'intensité du son est seulement un peu affaiblie; certains mots doivent être répétés.

« Sur la ligne du Nord, M. Lartigue a établi un téléphone Edison, de Paris à Creil (50 kilom.), de Paris à Creil par Pontoise (65 kilom.), de Paris à Amiens avec retour par Creil (260 kilom.). Sur les deux premières lignes les communications n'ont rien laissé à désirer. On a pu parler sans perdre un mot de la conversation. Sur la troisième, après un parcours de 260 kilomètres, les sons sont arrivés affaiblis; pratiquement, la limite de transmission semble atteinte; il faut élever la voix et répéter quelquefois le même mot pour pouvoir se faire entendre. On ne saurait encore dire si l'affaiblissement des sons est dû à la grande distance franchie ou aux pertes de courant résultant des dérivations à la terre.

« Au chemin de fer de l'Est, le téléphone Edison a été employé entre Paris et Lagny (28 kilom.) et Paris et Meaux (40 kilom.). De l'avis unanime, les transmissions ont été parfaites.

« En somme, il n'y a aucun doute à avoir maintenant sur ce point. On peut, en se servant des fils

aériens ou souterrains porter la voix nettement et assez fort à plus de 50 kilomètres avec le téléphone à charbon et à pile d'Edison; on peut parler aussi facilement à 5 kilomètres avec le téléphone magnétique de Phelps, Gray, Gower, en s'isolant du bruit des voitures et des conversations. Mais le téléphone ne rendra de services réels aux chemins de fer et aux particuliers que sur des distances peu grandes; il est évident qu'il y aura surtout avantage à établir des communications entre les points extrêmes de la ville et principalement entre le centre de la zone suburbaine et les petites villes ou les groupes de villas des environs. Le téléphone Edison reste très pratique dans ces conditions d'exploitation.

« En résumé, il résulte de ces détails qu'il est aujourd'hui parfaitement démontré qu'avec des lignes convenables on peut transmettre la parole à des distances qui sont, en pratique, largement suffisantes pour assurer le service téléphonique d'une grande ville. C'est un progrès. »

La même année, le général de Nansouty, qui a créé au sommet du pic du Midi-de-Bigorre, dans le département des Hautes-Pyrénées, un observatoire météorologique, fit installer sur la montagne un téléphone qui met la station scientifique du pic en communication avec la station télégraphique de la petite ville de Bagnères-de-Bigorre. La distance est de 26 kilomètres.

D'autres installations téléphoniques particulières

furent également établies à Paris et dans plusieurs villes de province.

1881

Au commencement de 1881, la Société générale des Téléphones comptait déjà 7 bureaux centraux desservant son réseau de Paris, et avait construit plus de 300 lignes. Cette Société avait en plus établi des réseaux téléphoniques dans 6 villes de province.

Le prix de l'abonnement avait été fixé par un arrêté ministériel à 600 francs par an pour le réseau de Paris et à 400 francs pour les réseaux de province.

A Lyon, le réseau a progressé assez rapidement. Depuis 1881, les habitants de cette ville peuvent en cas d'accident grave ou d'incendie, prévenir instantanément le bureau central de police. Cinq bureaux de police étaient reliés à cette époque avec le bureau central : le bureau du 2^e arrondissement, rue Sorbier ; du 3^e arrondissement, rue Annonay ; du 4^e arrondissement, rue Soleysel ; du 5^e arrondissement, rue Bourgneux, et à l'abattoir de Mattetières.

A Nantes, le téléphone fut reçu avec faveur. Dès le mois de mai 1881, c'est-à-dire quelques mois à peine après son ouverture, le réseau de la Société générale avait atteint un développement de 20 kilomètres et desservait plus de 40 abonnés dans cette ville.

Au Havre, le réseau téléphonique établi en 1881, atteignit rapidement 100 abonnés ; la Société des Téléphones inaugura au mois d'août 1881, un service de *petits facteurs* ou commissionnaires pour courses, ou port de petits paquets, dépêches télégraphiques, échantillons, etc. Mais ce service ne dura que quelques jours ; il fut supprimé sur l'injonction du ministre des postes et des télégraphes.

A Bordeaux, le réseau téléphonique, installé depuis 1880, se développait rapidement. En juillet 1881, la Société générale des Téléphones desservait déjà dans cette ville plus de 50 abonnés.

La Chambre de commerce de Bordeaux fit relier plusieurs locaux, dépendant de son administration, au bureau central. Elle permit aussi l'organisation à la Bourse, d'un bureau spécial d'où chaque abonné du réseau, sur la présentation de sa carte d'abonnement, pouvait être mis en communication avec les autres abonnés. Plusieurs industriels sont, depuis 1881, reliés directement avec leurs succursales situées dans un autre quartier de la ville que la maison-mère.

En raison du développement rapide de son réseau téléphonique, la Société générale des Téléphones décida qu'à partir du 15 novembre 1881, le service aurait lieu à Bordeaux, sans interruption, nuit et jour.

A Paris, à l'Institut, quai Conti, les salles des diverses académies sont, depuis le mois de décembre 1881, reliées entre elles par des appareils télépho-

niques, et les bureaux des diverses sections en séance sont en relation directe avec le personnel des secrétariats perpétuels pour demander les renseignements ou les manuscrits dont ils peuvent avoir besoin.

A Saint-Étienne (Loire), des postes téléphoniques furent établis en 1881, reliant entre eux les bureaux de police. Le téléphone fut également installé dans d'importantes maisons de cette localité, des fabriques de rubans, d'armes à feu, de quincaillerie, de verrerie, de coutellerie, et surtout dans toutes les grandes exploitations houillères de la ville et des environs.

A Angoulême, un service téléphonique entre l'École d'artillerie, l'arsenal de la Madeleine et les autres établissements militaires fut établi au commencement de 1881.

Soit par suite de l'indifférence du public, qui regardait le téléphone comme un simple jouet sans utilité pratique, soit surtout par suite des nombreuses difficultés élevées par l'administration, qui craignait l'absorption du télégraphe par le téléphone, jusqu'en 1882, ce nouveau mode de transmission avait, en somme, fait peu de progrès en France.

L'Exposition d'électricité qui eut lieu vers la fin de 1881 contribua pour beaucoup à vulgariser cette nouvelle industrie.

La Société générale des Téléphones avait organisé

des auditions théâtrales téléphoniques. Cette installation fut l'un des plus grands succès de l'Exposition.

Toutes les personnes, en effet, qui ont pu entendre du Palais de l'Industrie les auditions de l'Opéra et du Théâtre-Français ont été émerveillées.

M. Ader, qui avait présidé de la manière la plus intelligente et la plus heureuse à toutes ces installations, fit ainsi reconnaître la supériorité de son appareil et les appareils de diverses sortes posés chez les abonnés furent tous retirés et remplacés par le microphone Ader.

De cette époque date réellement l'extension de la téléphonie en France.

Le nombre des abonnés inscrits à Paris, à la Société générale des Téléphones, qui n'était que de 1.602 vers la fin de 1881, était un an plus tard de 2.394. C'était une augmentation de 792 abonnés en un an ; en province, l'augmentation était de 664 dans le même laps de temps ; ce qui formait un total de 3.846 abonnés au 30 septembre 1882.

A Nantes, le téléphone fonctionnait sur une assez grande échelle. Un appareil téléphonique affecté au service des abonnés fut installé à cette époque à l'hôtel de la bourse, ainsi qu'à la préfecture. Déjà des lignes téléphoniques reliaient au bureau central la mairie de Nantes, la chambre de commerce, les entrepôts, etc.

C'est aussi en 1882 que la Société générale obtint

du gouvernement de pouvoir relier par un même fil, à *abonnement réduit*, deux abonnés habitant un même immeuble.

Un appareil spécial installé à chaque étage permet à chacun des locataires de communiquer avec tous les abonnés du réseau et réciproquement.

Dans les administrations importantes, la Société générale des Téléphones a eu l'idée d'installer des petits réseaux téléphoniques destinés à desservir tous les services intérieurs. De petites lignes, partant des bureaux des différents chefs de services d'une même administration, viennent aboutir à un tableau central à plusieurs directions ; ces lignes peuvent être en nombre illimité. Le tableau central étant relié lui-même au bureau central du réseau de la Société, il s'ensuit que chaque chef de service peut, de son bureau, être directement mis en communication, non seulement avec ses collègues, mais avec tous les abonnés du réseau.

La figure 113 représente un de ces tableaux à plusieurs directions, qui est la réduction d'un bureau central d'administration. Le nombre des directions est variable.

La Société a donné une forme encore plus pratique aux postes centraux destinés à desservir ces réseaux locaux ; elle a construit des postes mobiles, aussi gracieux que commodes, comportant chacun un nombre plus ou moins grand d'annonceurs et de commutateurs et qui permettent à chaque chef de service d'être relié directement aux autres chefs de service ou

à leurs subordonnés sans passer par un poste central commun. Tous les services si nombreux de la Compagnie générale Transatlantique, dans son hôtel de la

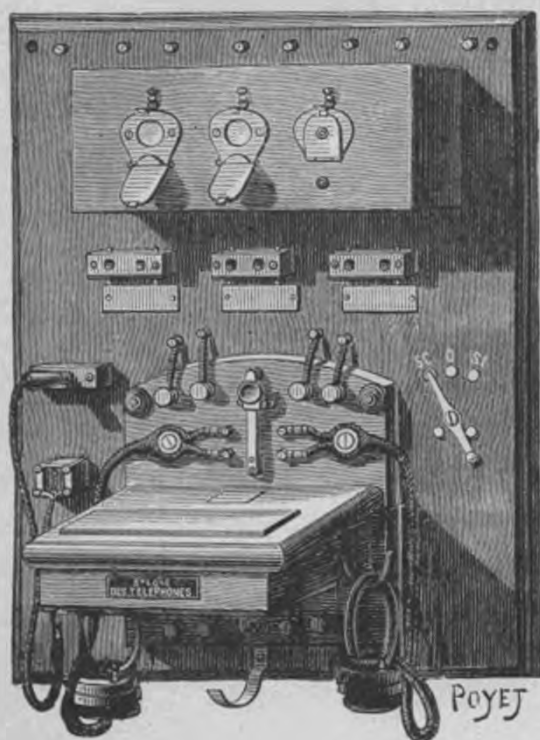


FIG. 113. — Poste central à trois directions.

Ce poste central est composé d'une planchette verticale munie de bornes, avec annonceurs à disque et commutateurs Jack-Knives, grand modèle, cordon avec fiche, repos de fiche, crochet pour suspendre les cordons de communication à deux fiches et place réservée pour un appareil transmetteur Ader, ou pour un appareil transmetteur Berthon; le tout monté au double fil.

rue Auber, sont ainsi reliés entre eux et de plus sont mis en communication, par un poste central spécial, avec le réseau de Paris. C'est le type parfait de ces sortes d'installations.

La figure 114 représente un poste central mobile composé d'une planchette horizontale supportant une



F. 114. — Poste central mobile.

boîte forme pupitre, en acajou, noyer ou bois noir, sur laquelle sont montés des leviers qui font office de commutateurs Jack-Knives, et qui contient la

bobine d'induction, les communications et le crochet commutateur automatique pour mettre le poste sur sonnerie ou sur téléphone, crochet auquel on suspend l'appareil téléphonique combiné. Le tout est monté sur un pied en fonte.

Remarquons en passant que dans plusieurs administrations un certain nombre de lignes téléphoniques relient différents services directement avec le réseau de Paris.

Outre que cette prodigalité de lignes, dont l'utilité n'est pas toujours démontrée, est une charge pécuniaire, elle est surtout une grande source d'embarras pour les personnes qui ont à s'adresser à ces administrations. On ne sait sur quelle ligne on doit sonner pour avertir la personne avec laquelle on a besoin de s'entretenir. Il arrive souvent qu'un chef de service se trouve dérangé pour un autre, ce qui est un ennui pour lui et une perte de temps pour celui qui demande.

Ces inconvénients sont dus à *l'incompétence pratique* des personnes qui sont chargées de faire faire ces installations. Il est facile de les éviter, en concentrant sur un même point toutes les lignes appartenant à une même administration. C'est d'ailleurs ce qu'ont fait plusieurs administrations bien avisées, sur les conseils de personnes *compétentes*.

Toute personne ayant à s'adresser à ces administrations correspond directement avec un fonctionnaire *chargé spécialement* de ce service. Selon la nature du renseignement demandé, celui-ci le fournit immé-

diatement ou met le demandeur en communication directe avec le service ou la personne intéressée.

De la sorte, nul n'est dérangé inutilement et toute demande reçoit une prompte solution. Économie de temps et d'argent.

1882

En 1882, beaucoup de maisons de commerce un peu importantes, à Paris et dans les grandes villes de province, possédaient déjà le téléphone.

Les municipalités de Marseille, de Lyon, de Bordeaux organisèrent bientôt des réseaux dits *municipaux*. Les postes de pompiers, les bureaux d'octroi, les commissariats de police et les divers grands services de l'administration de chaque ville furent reliés à un poste central placé à la mairie. Les villes du Havre, de Rouen, suivirent cet exemple; d'autres moins importantes s'y rallièrent. La province devança Paris dans cette voie.

Mais ces réseaux municipaux, sauf deux ou trois, comme ceux de Marseille, de Lyon, de Calais, sont absolument fermés et, contrairement à ce qui existe dans tous les autres pays, il serait difficile de trouver dans la liste des abonnés des réseaux urbains, une ligne téléphonique pouvant permettre au public de se mettre en rapport, soit avec un poste de police, soit avec un poste de pompiers, en cas de sinistre ou d'incendie ¹.

1. C'est seulement en 1889 que fut établie une ligne téléphonique reliant le réseau de Paris avec l'état-major des sapeurs-pompiers (quartier général d'incendie).

Vers la fin de 1882, en même temps que l'on s'occupait de l'installation d'un réseau téléphonique à Nice, on établissait un poste de téléphone près de cette ville, au sommet du Mont-Vinaigre, le point le plus central des montagnes de l'Estérel. On a construit sur le Mont-Vinaigre une maisonnette où se tiennent deux gardiens chargés de donner le signal lorsque des incendies se déclarent dans la forêt de l'Estérel. Toutes les maisons forestières de l'Estérel sont reliées entre elles par un réseau téléphonique qui communique avec l'inspection centrale dont le siège est à Fréjus.

1883

Au 1^{er} janvier 1883, la Société générale des Téléphones comptait 2.692 abonnés à Paris et 1.500 dans les départements.

En septembre de la même année, le nombre total des abonnés de la Société s'élevait à 4.739, répartis de la manière suivante :

Paris, 2.992; Lyon, 528; Marseille, 336; Bordeaux, 280; le Havre, 191; Lille, 128; Nantes, 89; Saint-Pierre-lès-Calais, 85; Rouen, 62; Oran, 30; Alger, 18.

A Rouen, le réseau ne put être établi qu'en 1883. Une des causes du retard qu'a subi l'établissement définitif des lignes dans cette ville provient de la difficulté qu'éprouva la Société à obtenir des propriétaires l'autorisation de poser les supports sur les toits de leurs immeubles.

Saint-Pierre-lès-Calais (Calais-Saint-Pierre depuis la fusion des deux municipalités), aujourd'hui le premier centre manufacturier du Pas-de-Calais, est une des villes de France où le téléphone a pris le plus rapide accroissement. Au 1^{er} décembre 1883, son réseau téléphonique comptait 87 abonnés, tandis que Rouen n'en avait à la même époque que 63 pour une population plus que triple.

Un certain nombre d'installations téléphoniques furent faites, dans le courant de cette année, chez des propriétaires d'usines de Paris et des environs qui ont leurs fabriques et leurs maisons reliées par une ligne téléphonique privée.

Le musée Grévin fut mis en communication avec le concert de l'Eldorado. Tous les soirs des auditions téléphoniques théâtrales avaient lieu au musée. Plus tard ce musée fut également relié aux théâtres des Nouveautés et des Variétés.

En juillet 1883, l'hôtel et la maison de banque de M. le baron de Rothschild, rue Laffitte, à Paris, furent mis en communication téléphonique avec le château de Ferrières, une des résidences du baron Alphonse de Rothschild, dans le département de Seine-et-Marne. Cette installation comprend 90 kilomètres de fils doubles.

A l'aide d'un commutateur spécial, M. de Rothschild peut communiquer à tous les instants du jour et de

la nuit, de son château de Ferrières, avec tous les abonnés du réseau de Paris.

Dans le département de Seine-et-Oise, 12 postes téléphoniques reliaient entre eux les établissements des grandes fabriques Decauville. Les fils aboutissent à Petit-Bourg, Évry et Corbeil; de sorte que les chefs de gare de ces trois localités peuvent prévenir, par le téléphone, M. Decauville de l'arrivée en gare de ses marchandises.

Depuis le 1^{er} septembre 1883, les grandes compagnies de chemins de fer de France ont adopté le téléphone comme appareil avertisseur concurremment avec le télégraphe.

A cette époque, la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest reliait par une ligne téléphonique ses deux grandes gares de Paris, Montparnasse et Saint-Lazare. Des postes téléphoniques dits postes de secours furent posés à la gare Saint-Lazare, ainsi que dans les stations de Bois-Colombes et Colombes embranchement.

RÉSEAUX DE L'ÉTAT

1883-1888

Le succès qui venait de couronner les efforts de la Société générale des Téléphones, avait fait comprendre aux plus incrédules toute la valeur de la nouvelle invention et l'avenir qui lui était réservé. Aussi, dans la session ordinaire de 1882, le ministre des postes et des télégraphes demanda aux Chambres et en obtint un crédit de 250.000 francs destiné à expérimenter l'exploitation de réseaux téléphoniques dans certaines villes de province.

Pour diminuer les dépenses de premier établissement, l'administration fit participer l'abonné aux frais de construction de la ligne; voici les bases du régime sous lequel les réseaux de l'État sont exploités d'après l'arrêté du 1^{er} janvier 1883.

La part contributive de l'abonné aux frais d'installation est :

Pour les *lignes aériennes* dans le périmètre de distribution gratuite des télégrammes par kilomètre de fil simple de..... 150 francs

Pour les *lignes souterraines* :

En câble multiple..... 500 francs

En câble simple. 900 —

En dehors du périmètre de distribution gratuite, les fils sont considérés comme des lignes privées, et

soumis aux règlements spéciaux. Les appareils sont également fournis par l'abonné.

Ainsi un abonné, relié au bureau central par un fil de 1 kilomètre, aura à payer au moment de la mise en service de sa ligne :

Pour 1 kilomètre de ligne.....	150 francs
Pour achat d'appareil.....	135 —
Pour piles et installations.....	75 —
	<hr/>
Soit un total de....	360 francs

La taxe annuelle de l'abonnement est de 200 francs pour les réseaux comprenant moins de 200 abonnés, et de 150 francs pour les autres; les établissements publics paient uniformément 150 francs.

Dans ces conditions l'État a fait établir successivement les réseaux suivants :

Le 1^{er} avril 1883 l'administration fit son premier essai à Reims. La tâche lui fut facilitée par un syndicat qui avait réuni à l'avance plus de 150 adhérents. Établi par le ministère des postes et des télégraphes, avec cabines dans les gares de chemins de fer, bureaux de poste et établissements municipaux, il devait servir, comme celui de quelques autres villes, de réseau d'expériences, et, selon les résultats obtenus, le gouvernement jugerait s'il y avait avantage à doter d'un système analogue la France entière. Les abonnés au réseau téléphonique de Reims pouvaient communiquer non seulement entre eux, mais encore avec le réseau télégraphique proprement dit et avec le bureau

de la Bourse de Paris. Ils pouvaient, par téléphone, dicter une dépêche télégraphique et recevoir de la même manière la réponse en attendant qu'elle leur parvînt sous la forme imprimée usuelle.

C'est également en 1883 que l'administration établit les réseaux de Tourcoing, Roubaix (reliés au réseau de Lille) et de Saint-Quentin.

En 1884, ceux de Halluin (reliés au réseau de Lille et de Tourcoing), Troyes, Dunkerque (reliés au réseau de Lille); à Bailleul (cabine) et à Cassel (cabine). — Bergues annexe de Dunkerque (réseau établi en 1886). — Elbeuf (relié à Rouen, (cabine), à Louviers (cabine) et à Caudebec (cabine). — Nancy. Le réseau de Lille établi en 1882 par la Société générale des Téléphones et racheté par l'État en 1884, est relié aux réseaux nommés ci-dessus et à Douai (cabine), Valenciennes (cabine).

Le réseau de Lille est également relié avec le réseau de Paris depuis 1887; Don (annexe de Lille, réseau établi en 1887).

En 1885, Armentières (relié au réseau de Lille).

En 1886, Boulogne-sur-Mer, Cannes, Amiens, Cien, Nice.

En 1887, Fourmies, relié à plusieurs centres industriels moins importants; Avesnes, Saint-Glageon, Anor, Wignehies, Trélon (annexes de Fourmies), Pontfaverger et Wermeriville (annexes de Reims).

Tous ces réseaux exploités par l'État forment un total de 2.300 abonnés.

A côté des réseaux urbains et dans des conditions toutes particulières d'installations, fonctionnent des réseaux privés construits sur la demande des particuliers, et destinés à desservir et à relier diverses usines ou divers immeubles appartenant à une même personne ou à une même raison sociale.

L'arrêté ministériel du 24 février 1882 fixe les conditions d'établissement de ces concessions.

Elles sont de deux sortes : l'une fixe le prix auquel l'administration s'engage à construire les lignes, soit aériennes, soit souterraines ; l'autre fixe les redevances à payer à l'État pour droit d'usage et droit d'entretien. Nous devons dire que l'élévation de ces droits a été une des causes qui se sont le plus opposées à l'expansion des lignes téléphoniques privées, en France. Néanmoins, certains industriels possèdent de véritables réseaux reliant des usines ou des ateliers disséminés aux bureaux d'exploitation ou aux maisons d'habitation.

CABINES TÉLÉPHONIQUES

Vers la fin de 1884, on commença l'installation de cabines téléphoniques publiques à Paris et dans quelques villes de province. Ces cabines, qui rendent tant de services, existent actuellement, à Paris, dans tous les bureaux de postes et télégraphes et les

bureaux centraux de la Société générale des Téléphones, au nombre de 82 à Paris, et 77 dans les villes de province. Ce service fut ouvert au public le 1^{er} janvier 1883.

Le régime de ces communications a été fixé par décret du 31 décembre 1884, dont voici les termes :

Le Président de la République française.

Vu l'article 2 de la loi du 21 mars 1878;

Vu la loi du 5 avril 1878;

Sur le rapport du Ministre des Postes et des Télégraphes;

Décrète :

Article premier.

Toute personne peut, à partir des cabines téléphoniques mises par l'État à la disposition du public, correspondre, soit avec une autre personne placée dans une cabine téléphonique de la même ville, soit avec un abonné du réseau.

La taxe à percevoir pour l'entrée dans les cabines publiques est fixée, par cinq minutes de conversation :

A Paris, à.....	0 fr. 50
Dans toutes les autres localités de France, d'Algérie et de Tunisie, à.....	0 fr. 25

Article 2.

Des communications téléphoniques à distance peuvent être mises à la disposition du public.

Les lignes auxquelles est appliquée cette mesure sont indiquées par décision ministérielle.

La taxe à percevoir par cinq minutes de conversation de ville à ville est fixée :

Pour toute distance inférieure à 100 kilomètres, à 1 franc.

Cette taxe peut être réduite à 50 centimes lorsque les deux villes entre lesquelles l'échange des conversations par téléphone a lieu, ont été classées, par décision du Ministre des Postes et des Télégraphes, comme faisant partie d'un seul et même groupe téléphonique.

Les conditions dans lesquelles cette taxe est perçue, soit sur la personne qui demande la communication, soit par moitié sur chacune des deux personnes en correspondance, et en général toutes les conditions d'exécution du service sont déterminées par arrêtés du Ministre des Postes et des Télégraphes.

Fait à Paris, le 31 décembre 1884.

Signé : JULES GRÉVY.

Par le Président de la République,
Le Ministre des Postes et des Télégraphes,

Signé : AD. COCHERY.

Depuis cette époque toute personne est admise à communiquer avec n'importe quel abonné au réseau de Paris aux conditions suivantes :

Les personnes *non abonnées* au service télépho-

nique de Paris, payent une taxe de 50 *centimes* pour *cinq minutes* de conversation. Dans toutes les autres localités de France, d'Algérie et de Tunisie, 25 *centimes*.

Le gouvernement délivre aux *abonnés* de Paris, sur la présentation de leur contrat, une *carte d'abonnement*, dont le prix est de 40 *francs par an*, et qui leur permet de communiquer dans tous les bureaux téléphoniques et bureaux de quartiers de la Société générale des Téléphones *indistinctement*.

La Société générale des Téléphones remet à tous ses abonnés, sur la présentation de leur contrat d'abonnement, des cartes de communication, leur donnant droit de communiquer *gratuitement* dans tous les bureaux de quartiers de la Société générale des Téléphones, mais dans ses bureaux *seulement*.

Chaque abonné a droit à autant de cartes qu'il a d'abonnements.

Les cercles et les établissements publics, tels que cafés, restaurants, hôtels, etc., abonnés aux réseaux téléphoniques concédés à l'industrie privée, sont autorisés à mettre le téléphone à la disposition de leurs membres ou clients, moyennant le paiement d'un *abonnement double* de celui qui est fixé par le tarif applicable aux abonnés ordinaires. Le deuxième abonnement perçu par le permissionnaire revient intégralement à l'État.

Le produit des communications par cabine publique est entièrement acquis à l'État dans les

réseaux de l'État ; dans les réseaux de la Société, il se partage entre l'État et la Société.

Après neuf heures du soir, le public n'était pas admis toutefois à téléphoner dans les cabines de Paris ; depuis le 1^{er} avril 1887, un certain nombre de cabines ont été mises à sa disposition après neuf heures dans les bureaux suivants :

Toute la nuit : bureau n° 44, rue de Grenelle ;

Jusqu'à minuit : bureau n° 92, rue Boissy-d'Anglas .

— — 44, avenue de l'Opéra ;

— — 89, au Grand-Hôtel ;

11 heures du soir : bureau n° 5, place de la République ;

— — 17, rue des Halles ;

— — 26, gare du Nord ;

— — 33, boul. de l'Hôpital ;

— — 45, av. des Ch.-Élysées ;

— — 91, boul. Saint-Denis.

Le tableau suivant indique, par réseau, le nombre des cabines publiques en 1889 :

DÉSIGNATION des réseaux.		NOMBRE des cabines.	DÉSIGNATION des réseaux.		NOMBRE des cabines.
RÉSEAUX DE L'ÉTAT	ARMENTIÈRES . . .	1	RÉSEAUX DE LA SOCIÉTÉ	LYON	6
	BOULOGNE	6		MARSEILLE	5
	AMIENS	1		BORDEAUX	4
	DUNKERQUE	5		NANTES	2
	FOURMIES	7		LE HAVRE	3
	ELBOEUF	2		ROUEN	4
	LILLE	6		CALAIS	1
	NANCY	5		St-ÉTIENNE	2
	REIMS	12			27
	ROUBAIX - TOUR- COING	2		PARIS	82
	SAINT-QUENTIN	2			
	TROYES	1			
Totaux		50	Totaux		109

Un décret du 19 octobre 1889 (l'État ayant pris possession de tous les réseaux téléphoniques le 1^{er} septembre) paru au *Journal officiel* du 23 du même mois, fixe la taxe des conversations téléphoniques sur les réseaux urbains et interurbains, quand elles ne sont pas soumises au régime de l'abonnement. Voici le texte de ce décret :

Article premier.

La taxe à payer à l'entrée d'une cabine téléphonique publique pour obtenir la communication avec

un réseau urbain est fixée à 50 centimes à Paris, à 25 centimes dans toutes les autres villes de France.

Article 2.

La taxe élémentaire à payer par conversation téléphonique interurbaine est fixée à 50 centimes par 100 kilomètres ou fraction de 100 kilomètres de distance entre les points reliés par la ligne téléphonique.

La distance est calculée d'après le parcours réel de chaque ligne.

Article 3.

Pour l'application des taxes ci-dessus indiquées, la durée normale de la conversation téléphonique est fixée à cinq minutes.

Cette durée peut être réduite à trois minutes sur les lignes et dans les conditions déterminées par arrêté ministériel.

Si les besoins du service l'exigent, une conversation ne peut pas être prolongée au delà d'une durée double de sa durée normale.

Article 4.

Sont abrogées toutes les dispositions contraires au présent décret, sauf celles du décret du 28 décembre 1885 fixant la taxe à percevoir pour les communications téléphoniques échangées entre Paris et Bruxelles¹.

1. Voir page 247.

Article 5.

Les taxes ci-dessus fixées seront appliquées à partir du 1^{er} novembre prochain.

Article 6.

Le Président du conseil, Ministre du commerce, de l'industrie et des colonies, est chargé de l'exécution du présent décret, lequel sera inséré au *Journal officiel* et au *Bulletin des lois*.

Fait à Paris, le 19 octobre 1889.

TRANSMISSIONS PAR TÉLÉPHONES DES DÉPÊCHES
TÉLÉGRAPHIQUES

En 1885, le gouvernement s'occupa de la réception et de la transmission des dépêches télégraphiques par téléphones.

Conformément à une convention passée entre le Ministre des Postes et des Télégraphes et la Société générale des Téléphones, depuis le 15 février 1885, les abonnés du réseau téléphonique de Paris peuvent expédier et recevoir leurs dépêches télégraphiques par le téléphone. Un service téléphonique qui fonctionne de nuit et de jour est établi à cet effet dans le bureau télégraphique central de la rue de Grenelle.

Les télégrammes échangés dans ces conditions sont

soumis à la taxe du tarif en vigueur; mais les abonnés qui veulent profiter de cette mesure doivent contracter un abonnement supplémentaire, dont le montant fixé par le ministre, est de 50 francs par an.

Le texte des dépêches adressées aux abonnés de ce service doit être précédé du mot : TÉLÉPHONE.

Toute dépêche téléphonée est en même temps confirmée par écrit par le service ordinaire des tubes pneumatiques.

La *Société générale des Téléphones*, étant responsable vis-à-vis de l'État de l'acquiescement des taxes à percevoir pour les dépêches transmises par téléphone, peut exiger que chaque abonné à ce service spécial lui constitue une provision en rapport avec l'usage qu'il compte en faire.

Les dépêches en langues étrangères ne peuvent être transmises par téléphone.

L'administration supérieure a pris les dispositions suivantes concernant la façon d'utiliser les bons de réponses payées dans le cas des télégrammes téléphonés à domicile :

1° L'autorisation de conserver et utiliser les bons de réponse sera donnée au receveur du bureau n° 44, au lieu et place des agents de la Société.

2° Toute dépêche avec réponse payée, restituée au poste central après avoir été transmise par téléphone à l'abonné, sera envoyée au bureau n° 44.

3° Le bureau n° 44 établira le bon de réponse dans tous les cas de dépêches téléphonées, le conservera s'il en a l'autorisation, et l'appliquera en établissant

les taxes à un télégramme expédié par le bénéficiaire du bon.

4° Si l'autorisation n'a pas été donnée, le bon sera inséré dans le télégramme à expédier par les tubes au destinataire. Sur l'adresse du télégramme et sur le reçu, il sera fait mention de l'envoi du bon.

Nota. — L'abonnement annuel de 50 francs, mentionné ci-dessus, donne, en même temps, le droit d'user du service des communications interurbaines, c'est-à-dire de communiquer avec tous les réseaux téléphoniques reliés ou à relier à celui de Paris, dans les conditions prévues par l'arrêté ministériel du 2 février 1887.

Par suite de cette convention, il fut décidé que la transmission des télégrammes par téléphone pourrait être faite dans plusieurs villes, notamment à Bordeaux et à Marseille. Il fut décidé, en outre, que des cabines téléphoniques publiques seraient placées dans certains bureaux des postes et télégraphes de ces villes.

. . .

Nous donnons ci-après le texte d'un décret du 20 octobre 1889 (l'État ayant pris possession de tous les réseaux téléphoniques le 1^{er} septembre) paru au *Journal officiel* du 23 du même mois ayant pour objet

d'autoriser et de réglementer la transmission téléphonique des télégrammes :

Article premier.

Les abonnés aux réseaux téléphoniques urbains peuvent expédier et recevoir des télégrammes par la ligne qui les rattache à ces réseaux.

La transmission de ces télégrammes est effectuée gratuitement, sauf l'exception visée ci-après ; mais elle est subordonnée au dépôt préalable d'une provision destinée à garantir le remboursement de la taxe télégraphique.

Dans les villes comportant un réseau souterrain, l'abonné qui se propose d'user de la disposition qui précède est tenu de verser annuellement, et d'avance, une redevance de 50 francs.

Article 2.

Les localités autres que les chefs-lieux de canton peuvent être reliées à un bureau télégraphique au moyen d'un fil téléphonique.

Ce fil et le bureau téléphonique qui le dessert sont établis avec la participation des communes intéressées.

La part contributive de ces communes aux frais de premier établissement est fixée à 100 fr. par kilomètre de ligne neuve à construire, ou à 50 fr. par kilomètre de fil à établir sur appuis déjà existants et à 300 fr. pour fournitures d'appareils et installation du poste téléphonique.

Article 3.

Dans les localités possédant une recette des postes, le service téléphonique est confié au receveur.

Dans toutes les autres, le gérant des bureaux téléphoniques et son suppléant sont désignés par le maire après avoir été agréés par le directeur départemental.

Ils devront être remplacés sur la demande de l'administration.

Ils bénéficient sur la transmission des télégrammes des mêmes remises que les gérants des bureaux télégraphiques municipaux.

Ils prêtent le même serment professionnel.

Article 4.

Toute personne peut expédier et recevoir des télégrammes par une ligne téléphonique municipale.

La transmission de ces télégrammes est effectuée gratuitement, mais elle est subordonnée au paiement de la taxe télégraphique.

Le paiement de cette taxe est effectué entre les mains du gérant du bureau téléphonique. Si ce gérant n'est pas en même temps receveur des postes, ses recettes et ses dépenses sont comprises dans la comptabilité du bureau télégraphique avec lequel il communique.

Article 5.

Tout télégramme destiné à être distribué par un bureau téléphonique municipal est soumis à des frais

d'exprès à moins que la municipalité n'ait pris ses dispositions pour que cette distribution puisse s'effectuer gratuitement.

Article 6.

Un télégramme ne peut être téléphoné, soit par une ligne urbaine, soit par une ligne municipale, que s'il est écrit en français, en langue claire et si son texte n'excède pas cinquante mots.

Article 7.

Le président du conseil, ministre du commerce, de l'industrie et des colonies, est chargé de l'exécution du présent décret qui sera inséré au *Journal officiel* et au *Bulletin des lois*.

Fait à Paris, le 20 octobre 1889.

COMMUNICATIONS INTERURBAINES

C'est aussi en 1885, que le gouvernement entreprit l'établissement des lignes téléphoniques interurbaines.

Le 16 janvier de cette année, deux communications à longue distance furent mises à la disposition du public entre Rouen et le Havre (192 kilomètres). Les abonnés du réseau téléphonique de ces deux villes peuvent correspondre entre eux à partir de leur domi-

cile, en payant une taxe de 1 franc par cinq minutes de conversation.

Entre Auxerre et Clamecy, sur le canal de l'Yonne, une installation téléphonique établie par l'administration des ponts et chaussées, avec des appareils du système Ader, relie, entre elles, toutes les écluses sur une longueur de 65 kilomètres. 40 postes fonctionnent parfaitement bien depuis 1885.

Du reste, depuis 1882, la direction technique des télégraphes, des départements du Nord et du Pas-de-Calais, avait appliqué ce système de communication aux canaux de ces deux départements.

Aux mines d'Anzin, une installation analogue de 38 postes téléphoniques, faite par la Société générale des Téléphones, en 1885, relie toutes les gares de la Compagnie et toutes les fosses de la région.

En janvier 1886, le nombre total des abonnés, en France, était de 7.175, répartis sur 22 réseaux. Onze de ces réseaux, exploités par la Société générale des Téléphones, formaient un total de 6.180 abonnés.

A cette époque l'État fit construire des lignes téléphoniques entre Paris et Reims, Rouen et le Havre, Lille et Roubaix-Tourcoing.

En juillet de la même année le téléphone fut substitué au télégraphe pour relier les différentes stations du chemin de fer à voie étroite de Valmondois (Aisne).

Le 24 février 1887, à huit heures du matin, a été inauguré le service de la correspondance téléphonique entre Paris et Bruxelles. La distance est de 335 kilomètres.

A la Bourse de Paris, le public a l'usage de deux cabines dont l'une est affectée aux communications d'une façon permanente.

A Bruxelles, une cabine accessible jour et nuit est installée au bureau du dépôt des télégrammes. Une seconde cabine, établie près de la grande salle des réunions, est ouverte au service pendant les heures de la Bourse seulement.

Une seconde ligne téléphonique directe, de Paris à Bruxelles, a été ouverte au public le 15 mars 1888. Le nombre des cabines aux Bourses des deux villes a été doublé.

Aux termes d'une convention établie entre les gouvernements français et belge, le tarif d'abonnement des correspondances téléphoniques entre Paris et Bruxelles est établi ainsi qu'il suit :

Mensuellement, pour un usage quotidien de 10 minutes consécutives ou moins.				100 fr.
Plus de 10 minutes jusqu'à 20 minutes. . . .				200
— 20	—	30	—	300
— 30	—	40	—	400
— 40	—	50	—	450
— 50	—	60	—	500
— 60	—	70	—	550
— 70	—	80	—	600

Et ainsi de suite en augmentant de 50 francs par période de 10 minutes.

Voici le régime des abonnements :

Les correspondances de plus de 10 minutes s'opèrent en une ou plusieurs séances de 10 minutes au maximum; la communication n'est maintenue à l'expiration de chaque période de cette durée que s'il n'y a aucune autre demande en instance. Le montant des taxes est perçu par anticipation.

La durée de l'abonnement est d'un mois au moins; elle se prolonge de mois en mois par tacite réconduction. L'abonnement peut être résilié de part et d'autre moyennant avis donné quelques jours à l'avance.

Il n'est fait aucun décompte de taxe à raison d'une interruption de service d'une durée de 24 heures au moins. Passé ce délai de 24 heures, il est remboursé à l'abonné, pour chaque période nouvelle de 24 heures d'interruption, un trentième du montant mensuel de l'abonnement.

Jusqu'à disposition contraire à concerter entre les administrations des postes et télégraphes, les correspondances du régime de l'abonnement ne sont point admises durant les heures de la tenue des Bourses de Bruxelles et de Paris.

Les communications d'État jouissent de la priorité attribuée aux télégrammes d'État. La date de la mise en vigueur du régime d'abonnement n'est pas encore fixée.

Voici les documents officiels concernant ce nouveau service :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DES POSTES ET DES TÉLÉGRAPHES

Le Président de la République,

Vu l'article 2 de la loi du 21 mars 1878;

Vu la loi du 3 avril 1878;

Vu l'article 17 de la convention télégraphique internationale de Saint-Petersbourg et l'article 67 du règlement de service annexé à cette convention et révisé à Berlin;

Décète :

Article premier.

La taxe à percevoir pour les communications téléphoniques entre Paris et Bruxelles est fixée à 3 francs par cinq minutes de conversation.

Article 2.

Les produits de ces taxes seront répartis entre la France et la Belgique dans la proportion déterminée, pour le partage des produits des taxes télégraphiques, par l'arrangement conclu entre les deux pays à la date du 22 juin 1886.

Fait à Paris, le 28 décembre 1886.

Signé : JULES GRÉVY.

Par le Président de la République,
le Ministre des Postes et Télégraphes.

Signé : F. GRANET.

Pour ampliation :
Par le Chef de bureau du Personnel.

Signé : LEROY.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DES POSTES ET DES TÉLÉGRAPHES

Le Ministre des Postes et des Télégraphes,

Vu le règlement de service arrêté, en exécution de l'article 9, de la convention internationale, le 1^{er} décembre 1886;

Vu l'article 4 de ce règlement :

Arrête :

Article premier.

Les abonnés au réseau téléphonique de Paris, qui en feront la demande au Ministre, pourront être autorisés à communiquer avec Bruxelles à partir de leurs domiciles.

Article 2.

Les modifications qu'il pourrait être nécessaire d'apporter aux postes téléphoniques de ces abonnés

seront faites par les soins de la Société concessionnaire du réseau de Paris aux frais des abonnés.

Article 3.

La liste de ces abonnés sera tenue au bureau de la Bourse et un compte sera ouvert à chacun d'eux.

Article 4.

Chacun de ces abonnés devra verser une provision de soixante francs (60 francs) représentant vingt communications de cinq minutes sur laquelle sera prélevé le montant des taxes à percevoir pour les communications données avec Bruxelles.

Dès que ces prélèvements auront réduit la provision d'un abonné à 20 francs ou au-dessous, cet abonné sera invité à compléter sa provision normale de 60 francs.

Il est interdit aux agents des cabines d'accorder des communications aux abonnés dont la provision serait épuisée.

Article 5.

Les conditions applicables à ces communications seront celles qui sont en vigueur pour les conversations échangées à partir de la cabine de la Bourse, c'est-à-dire que les cinq minutes de conversation commenceront à partir du moment où les deux correspondants sont mis en relation effective.

Article 6.

Le présent arrêté sera déposé au cabinet du Mi-

nistre (bureau du Personnel) pour être notifié à qui de droit.

Fait à Paris, le 23 février 1887.

Signé : F. GRANET.

Une ligne téléphonique entre Paris et le Havre a été mise à la disposition du public le 8 mai 1887.

Le 26 juin de la même année, une autre ligne a été ouverte à 7 heures du matin entre Paris et Rouen. Mais le service ne pouvait se faire qu'entre le palais de la Bourse de Paris et les bureaux centraux du Havre et de Rouen. Ce n'est qu'à partir du 1^{er} septembre 1887 que les abonnés du réseau téléphonique de Paris purent être reliés directement avec les abonnés du réseau du Havre et *vice versa* de domicile à domicile.

La taxe est fixée à *un* franc par 5 minutes de conversation et payée intégralement par la personne qui demande la communication.

Les personnes présentes à la Bourse de Paris peuvent être appelées aux cabines téléphoniques de cet établissement.

Mais dans ce cas la taxe minimum de *un* franc reste acquise à l'administration, même si le correspondant demandé n'est pas trouvé en Bourse ou ne répond pas à l'appel téléphonique.

Une ligne téléphonique de Paris à Lille permettant aux abonnés de ces deux villes de communiquer entre eux directement, de leurs domiciles, a été livrée au public, le 1^{er} décembre 1887.

Enfin, le 6 août 1888, à huit heures du matin, a été livrée au public la ligne téléphonique établie entre Paris, Lyon et Marseille. C'est la sixième ligne téléphonique à grande distance mise en exploitation par l'État.



*Tarif des abonnements¹ au service des communications
interurbaines :*

I. Montant de l'abonnement à verser à la Société générale des Téléphones, *50 francs* par an.

II. Provision à verser au receveur du bureau téléphonique de la Bourse de Paris :

1° Pour les réseaux français (représentant vingt communications de cinq minutes, à raison de *1 franc* par communication), *20 francs*.

2° Pour le réseau de *Marseille* (représentant vingt communications de cinq minutes à raison de *4 fr. 50* par communication), *90 francs*.

3° Pour le réseau de *Bruxelles* (représentant vingt communications de cinq minutes à raison de *3 francs* par communication), *60 francs*.

4° Pour le réseau de *Lyon* (représentant vingt communications de cinq minutes à raison de *3 francs* par communication), *60 francs*.

1. Voir décret du 19 octobre 1889, page 236.

LISTE DES VILLES RELIÉES TÉLÉPHONIQUEMENT AVEC PARIS
AU 31 DÉCEMBRE 1889.

LE HAVRE. — Les abonnés au service des communications interurbaines peuvent communiquer, entre le Havre et Paris et *vice versa*, de *domicile à domicile*. (Taxe : 1 franc par *cinq minutes* de conversation.)

LILLE. — Les abonnés au service des communications interurbaines peuvent communiquer entre Lille et Paris, et *vice versa*, de *domicile à domicile*. (Taxe : 1 franc par *cinq minutes* de conversation.)

REIMS. — La communication est établie entre la *Cabine* du bureau télégraphique de *Reims* et celle du bureau téléphonique de la Bourse de *Paris*. (Taxe : 1 franc par *cinq minutes* de conversation.)

ROUEN. — Les abonnés au service des communications interurbaines peuvent communiquer, entre Rouen et Paris, et *vice versa*, de *domicile à domicile*. (Taxe : 1 franc par *cinq minutes* de conversation.)

BRUXELLES. — La communication peut être établie :

1° De Paris : du *domicile* de l'abonné avec la *Cabine* du bureau téléphonique de la Bourse de *Bruxelles* ;

2° De Bruxelles : du *domicile* de l'abonné avec la *Cabine* du bureau téléphonique de la Bourse de *Paris*.

3° *De domicile à domicile* entre les abonnés au service des communications interurbaines à Paris, et les abonnés à ce même service à Bruxelles, qui ont l'usage d'un double fil avec le bureau central de Bruxelles ou qui sont reliés directement au bureau de la Bourse, à Bruxelles. (Taxe : 3 francs par *cinq minutes* de conversation.)

LYON. — Les abonnés au service des communications interurbaines peuvent communiquer entre Lyon et Paris, et *vice versa*, de *domicile à domicile*, dans les conditions suivantes :

La ligne est réservée aux communications entre Paris et Lyon pendant la *seconde demi-heure de chaque heure*, c'est-à-dire de 7^h 1/2 à 8 heures, de 8^h 1/2 à 9 heures, etc., etc., etc., de 7^h 1/2 du matin à 9 heures du soir. (Taxe : 3 francs par *cinq minutes* de conversation.)

MARSEILLE. — Les abonnés au service des communications interurbaines peuvent communiquer entre Marseille et Paris, et *vice versa*, de domicile à domicile, dans les conditions suivantes :

La ligne est réservée aux communications entre Paris et Marseille pendant la *première demi-heure de chaque heure*, c'est-à-dire de 7 heures à 7^h 1/2, de 8 heures à 8^h 1/2, etc., etc., et de 7 heures du matin à 8^h 1/2 du soir. (Taxe : 4 fr. 50 par *cinq minutes* de conversation.)

VERSAILLES. — La communication ne peut être éta-

blie qu'entre la cabine du bureau télégraphique (préfecture) de Versailles et *le domicile* des abonnés au service des communications interurbaines. (Taxe : 50 centimes par *cinq minutes* de conversation. Cette somme est payée par la personne qui demande la communication.)



LYON ET MARSEILLE. — La communication ne peut être établie qu'entre la cabine du bureau télégraphique de Lyon et les abonnés au service des communications du réseau de Marseille à *leur domicile*. (Taxe : 2 francs par *cinq minutes* de conversation.)



CONSTRUCTION DE LA LIGNE DE PARIS A MARSEILLE

Nous donnons ci-après la description de l'installation de la ligne téléphonique qui relie Paris à Marseille. En raison des distances considérables que l'on est parvenu à franchir, cette ligne fait, en quelque sorte, époque dans l'histoire de la téléphonie. — Le lecteur aura ainsi un aperçu de la construction des lignes téléphoniques interurbaines.

De la Bourse de Paris, elle est souterraine jusqu'à la gare de Vincennes, place de la Bastille; elle devient aérienne sur le reste du parcours. Elle suit le

chemin de fer de Vincennes jusqu'à la ligne de Grande Ceinture, par laquelle elle rejoint le chemin de fer de Paris à Mulhouse. Elle quitte cette ligne à Troyes, et va rejoindre, à Dijon, la ligne de Marseille.

Son développement est, en chiffres ronds, y compris les croisements, changements, etc., de 1.000 kilomètres, soit pour le circuit complet, de 2.000 kilomètres. S'écartant quelque peu de la ligne principale de Paris à Marseille, les fils téléphoniques passent par Troyes, Dijon, Arles, Marseille. Ils sont en cuivre de haute conductibilité. Leur diamètre est de 4,5^{mm}. Le poids est d'environ 146 kilogrammes par kilomètre et le prix de 2 fr. 30 le kilogramme.

La construction de la ligne téléphonique de Paris à Marseille a coûté près d'un *million*.

La longueur moyenne des couronnes est de 200 mètres. Le raccordement s'opère suivant le mode de jonction adopté pour les lignes télégraphiques, à l'aide de manchons et non de ligatures, le tout recouvert d'une soudure spéciale. Il se trouve donc une soudure tous les 200 mètres de fil courant; il faut ajouter à ce nombre considérable de points de jonction, les soudures placées aux croisements des conducteurs, supérieurs et inférieurs.

Les conducteurs placés en tête des appuis, sont posés ainsi : le premier fait face à la voie, le second est fixé du côté opposé à 50 centimètres au-dessous de l'autre. En ligne, c'est-à-dire hors des villes et en libre parcours, ils sont alternés de kilomètre en

kilomètre, pour l'atténuation des effets d'induction.

Sur certains points où les dispositions du réseau ordinaire le permettent, les croisements n'ont été faits que de deux en deux kilomètres. Ce cas se présente pour quelques départements. Par contre, à proximité des grandes nappes de fils des lignes principales des départements du Rhône ou des Bouches-du-Rhône, l'alternat des fils de bronze se trouve beaucoup plus rapproché.



FIG. 115. — Câble Fortin-Hermann.

ports, et pour assurer un isolement parfait, que d'isolateurs grand modèle double cloche.

On a adopté la disposition suivante : soit A l'appui, B le fil supérieur placé face à la voie, C le fil inférieur regardant l'extérieur de la voie.

On place (fig. 116) en avant du poteau un isola-

teur double aa' ; puis toujours en avant, un isolateur simple b à 0^m,25 au-dessous du précédent.

On fixe en arrière du poteau un second isolateur simple b' (fig. 117) à la hauteur de b et, à 0^m,25 au-dessous de lui, un isolateur double cc' séparé ainsi verticalement du premier support aa' par une dis-

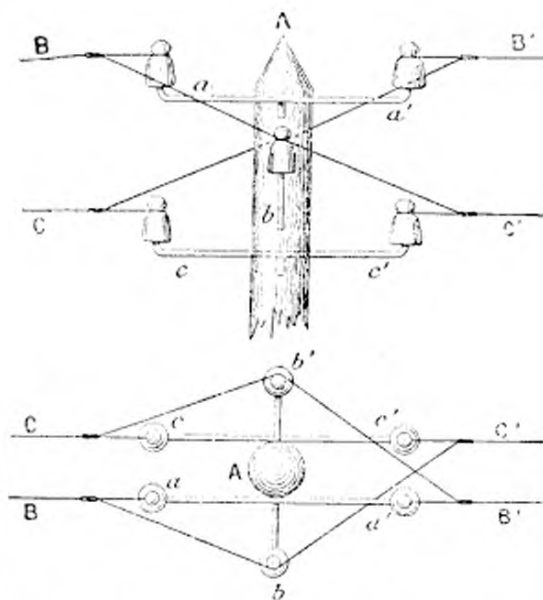


FIG. 116 et 117. — Croisement des fils sur les poteaux.

tance de 0^m,25. Le fil supérieur antérieur B est arrêté, comme il est dit plus loin, sur l'isolateur a , passe sur l'isolateur b et de là sur le fil inférieur postérieur C' . Inversement, le fil B' supérieur descend en arrière du poteau sur le support postérieur b' et se rattache en c au fil postérieur inférieur C .

Les figures 118 et 119 montrent le mode de raccord par manchons employés dans la construction des lignes en fil de bronze.

Manchon de ligne. — Les deux brins passent dans le manchon et, au lieu de se couder simplement sur une longueur de quelques millimètres, le dépassent de chaque côté de plusieurs centimètres. Les fils de bronze devenant aigres et cassants quand ils sont

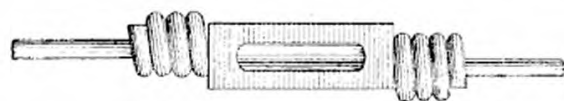


FIG. 118. — Manchon de ligne.

chauffés et refroidis trop vivement, ce qui peut se produire lors de la confection des manchons, pour éviter une rupture du crochet et, par suite, du fil, on roule, à droite et à gauche sur le fil opposé, les brins laissés en excédent (fig. 118). Le tout est noyé dans

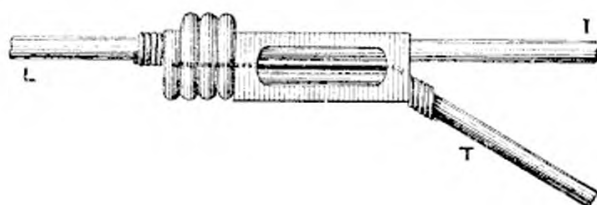


FIG. 119. — Manchon de croisement.

la soudure. Le manchon viendrait-il à se rompre, les torsades se serrent en glissant l'une vers l'autre et la communication n'est pas interrompue.

Manchon de croisement. — Les deux fils traversent le manchon et se recouvrent comme ci-dessus. Mais, en outre, un fil de bronze de 1 millimètre de diamètre passe entre les brins principaux et s'enroule ensuite d'un côté sur le fil de ligne, de l'autre sur la

tringle de croisement. Le tout, d'une grande solidité, est noyé ensuite dans la soudure.

Ainsi établie, la ligne offre une résistance électrique moyenne de 1.08 ohm par kilomètre.

..

L'œuvre des ambulances urbaines a décidé, au commencement de 1887, d'employer le téléphone pour mettre l'hôpital Saint-Louis, où est établi le premier poste de secours, en communication avec les postes avertisseurs destinés à signaler les accidents et à demander des secours. Ces postes, au nombre de vingt-neuf, pour le moment, sont placés chez les pharmaciens et dans les bureaux de police et reliés par des lignes souterraines spéciales; ils fonctionnent actuellement et rendent les plus grands services.

..

Au Havre, les grands paquebots sont souvent obligés de rester plusieurs heures en rade en attendant l'heure de la marée pour pouvoir entrer, et lorsqu'ils arrivent pendant la nuit ou par un temps brumeux, il est impossible de les signaler à la Compagnie Transatlantique, qui ne peut, par conséquent, prendre les dépêches ou les passagers.

Aussi cette Compagnie a fait relier téléphoniquement, en 1888, la rade du Havre avec la ville et, par

suite, avec Paris, puisqu'il existe déjà une communication téléphonique entre les deux villes.

La Compagnie a mouillé en rade une bouée téléphonique de forme cylindro-conique, qui est reliée par un câble avec la terre¹.

Tous les grands bateaux de la Compagnie étant pourvus d'une installation téléphonique, il suffit de relier le téléphone à bord avec la bouée.

Le nombre des abonnés reliés aux différents réseaux de la Société générale des Téléphones était en

1880 de 537	1885 de 5.694
1881 — 1.893	1886 — 6.748
1882 — 3.519	1887 — 7.588
1883 — 4.804	1888 — 8.549
1884 — 5.636	

répartis dans onze réseaux.

..

La Société générale des Téléphones paye à l'État une redevance de 10 0/0 sur les recettes brutes de tous les réseaux qu'elle possède en France. Elle paye également, à la ville de Paris, un droit de passage des fils téléphoniques dans les égouts, qui est calculé à tant par mètre de fil. Ce droit augmente dans la même proportion que la longueur des câbles.

1. Voir communications téléphoniques des paquebots, p. 150.

Les redevances payées à l'État et à la ville de Paris se sont élevées pour

1879 à la somme de fr. . . .	2.424. 70
1880 —	16.082. 30
1881 —	79.463. 72
1882 —	277.502. 94
1883 —	417.384. 19
1884 —	523.637. 06
1885 —	543.718. 46
1886 —	659.324. 99
1887 —	717.804. 23
1888 —	813.415. 92

Pendant la période de 1880 à 1888, l'État a reçu pour prélèvements divers. 3.729.422 fr. 47

Pendant la même période les bénéfices nets faits par la Société pour l'exploitation de ses réseaux se sont élevés à la somme totale de. 3.911.227 fr. 47.

..

En octobre 1888, le gouvernement, préoccupé d'assurer l'extension des communications téléphoniques, étudia une combinaison nouvelle. Cette combinaison est destinée à permettre l'établissement de réseaux téléphoniques dans les villes qui n'en sont pas encore dotées, sans obliger l'État à immobiliser un capital, et à lui assurer en outre, au bout d'un petit nombre d'années, sans qu'il ait eu à s'exposer à

aucun risque ni à supporter aucune charge, la valeur importante que représente un réseau téléphonique. Elle fit l'objet d'un projet de loi qui fut voté par les deux Chambres et promulgué le 22 décembre 1888.

Voici la convention passée entre l'État et la ville de Limoges, qui doit servir de base à l'établissement de tous les réseaux urbains :

Entre les soussignés :

M. le Directeur général des Postes et des Télégraphes, agissant au nom et pour le compte de l'État, sous la réserve de l'approbation de M. le Ministre des Finances,

d'une part,

Et M. Poumeau (Léon), chevalier de la Légion d'honneur, adjoint, agissant aux lieu et place de M. Tarrade (Adrien), maire, absent, au nom et pour le compte de la ville de Limoges, en vertu d'une délibération du conseil municipal en date du dix octobre mil huit cent quatre-vingt-huit,

d'autre part,

Il a été convenu et stipulé ce qui suit :

Article premier.

Un réseau téléphonique sera établi par les soins de l'administration des Postes et Télégraphes pour l'usage des habitants de la ville de Limoges, dans un délai de quatre mois à partir du jour où le présent traité sera devenu définitif.

La ville de Limoges avancera à l'État :

- 1^o Toutes les dépenses de premier établissement ;
- 2^o Les frais d'entretien et d'exploitation du réseau.

Cette double obligation prendra fin lorsque la Ville sera remboursée de ses avances, en exécution des articles 3 et 4 ci-après.

Article 2.

Les dépenses d'établissement afférentes à la construction et à l'installation du poste central téléphonique et des appuis nécessaires pour recevoir quatre cents fils sont fixées à forfait à la somme de dix-huit mille quatre cent cinquante-sept francs (18.457 fr.).

Celles afférentes à la construction des lignes sont fixées à cent cinquante francs (150 fr.) par kilomètre de fil.

Les sommes avancées à titre de dépenses d'établissement seront versées avant l'exécution des travaux.

Les frais d'entretien seront calculés à raison de vingt francs (20 fr.) par an et par kilomètre de l.l.

Les frais d'exploitation seront calculés à raison de deux mille francs (2.000 fr.) par an et par cinquante abonnés ou fraction de cinquante abonnés, et d'une somme complémentaire de mille francs (1.000 fr.) par an et par vingt-cinq abonnés ou fraction de vingt-cinq abonnés en plus des cinquante premiers abonnés.

Les sommes avancées à titre de frais d'entretien et d'exploitation seront versées avant la mise en exploitation des lignes.

Tous les versements seront faits à titre de fonds de concours à la caisse du trésorier général du département.

Article 3.

L'État sera propriétaire des lignes construites, mais il délègue, dès à présent, à la Ville, le droit d'encaisser à son profit toutes les sommes qui seront dues par les abonnés, soit comme contribution aux frais d'établissement de leurs lignes, soit comme abonnement pour l'usage de ces lignes, jusqu'à concurrence des sommes avancées à l'État pour dépenses de premier établissement, d'entretien ou d'exploitation.

Article 4.

L'État se réserve la faculté de mettre à toute époque fin à ladite délégation en remboursant à la Ville les sommes dont elle sera restée à découvert du chef des versements effectués à l'État.

Si ce remboursement était rendu nécessaire par l'adoption d'un projet confiant à l'industrie privée l'exploitation des réseaux téléphoniques appartenant à l'État, il pourrait n'être effectué qu'en prenant pour bases les termes et conditions auxquels se ferait la concession de cette exploitation; mais, dans ce cas, les avances faites par la Ville produiraient intérêts au taux de quatre pour cent (4 0/0).

Article 5.

La ville de Limoges s'engage par avance à adopter les mesures de comptabilité usuelles qui seraient

jugées nécessaires pour assurer le contrôle des recettes dont le recouvrement lui est attribué par la présente convention.

Article 6.

Toute disposition résultant d'actes législatifs ou réglementaires, ou de décisions administratives en vigueur ou à intervenir en ce qui concerne les réseaux téléphoniques de l'État, s'appliquera de plein droit au réseau téléphonique de Limoges.

Article 7.

La présente convention sera soumise à l'approbation des Chambres.

Article 8.

Les frais de timbre et d'enregistrement sont à la charge de la ville de Limoges.

Fait double à Limoges le 14 octobre mil huit cent quatre-vingt-huit.

Signé : L. POUMEAU, adjoint.

Signé : G. COULON.

Le réseau de Limoges a été livré au public le 1^{er} juillet 1889.

SITUATION DES RÉSEAUX DE LA SOCIÉTÉ

VILLES où sont établis les réseaux.	DATE de la mise en service.	NOMBRE D'ABONNÉS EN								
		1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888
PARIS	Septembre 1879.	479	1.243	2.347	3.039	3.784	3.983	4.548	5.276	6.420
LYON	Octobre 1880 . . .	33	216	356	498	582	314	694	730	753
MARSEILLE	Décembre 1880 . .	25	142	237	359	386	397	391	407	421
BORDEAUX	Juin 1881	"	115	232	298	323	352	371	403	431
NANTES	Janvier 1881 . . .	"	67	78	87	90	91	105	104	113
LE HAVRE	Avril 1881	"	109	155	188	196	199	191	237	271
LILLE	Février 1882 . . .	"	"	94	134	(1) "	"	"	"	"
ROUEN	Juillet 1883	"	"	"	65	98	103	113	118	148
CALAIS	Juillet 1883	"	"	"	89	107	107	107	82	58
ST-ÉTIENNE	Octobre 1883 . . .	"	"	"	"	"	26	96	103	104
ALGER	Juillet 1883	"	"	"	17	21	33	77	88	92
ORAN	Août 1883	"	"	"	30	49	59	55	38	36
	Totaux	537	1.893	3.519	4.801	5.636	5.691	6.748	7.588	8.549

(1) Le réseau de Lille a été repris par l'Etat à la fin de 1884.

SITUATION DES RÉSEAUX DE L'ÉTAT

VILLES où sont établis les réseaux	DATE de la mise en service.	NOMBRE D'ABONNÉS EN					
		1883	1884	1885	1886	1887	1888
AMIENS.....	1 ^{er} mai	»	»	»	38	48	53
ARMENTIÈRES.....	1 ^{er} juin 1885	»	»	12	13	13	13
BOULOGNE-SUR-MER.....	16 février 1886.....	»	»	»	27	27	25
CAEN.....	16 novembre	»	»	»	23	26	25
CANNES.....	1 ^{er} mars 1886.....	»	»	»	68	94	126
DUNKERQUE.....	15 octobre 1884....	»	46	79	90	103	120
ELBEUF.....	23 novembre 1884..	»	47	52	52	57	56
FOURMIES.....	1 ^{er} février 1887....	»	»	»	»	116	122
HALLUIN (1).....	11 février 1884....	»	9	10	11	11	11
LILLE.....	11 février 1884....	»	149	159	232	295	352
NANCY.....	17 décembre 1884..	»	68	104	119	138	156
NICE.....	22 décembre 1886..	»	»	»	7	19	62
REIMS.....	1 ^{er} avril 1883.....	206	235	256	289	312	382
ROUBAIN-TOURCOING.....	1 ^{er} avril 1883.....	172	214	297	381	451	530
SAINT-QUENTIN.....	31 décembre 1883..	36	49	64	88	96	106
TROYES.....	1 ^{er} avril 1884.....	»	125	130	137	145	149
LAGOGES.....	1 ^{er} juillet 1889....	»	»	»	»	»	»
	Totaux.....	414	972	1.163	1.575	1.983	2.288
(1) Réseau tout à fait local et limité.							

LIGNES TÉLÉPHONIQUES INTERURBAINES

DÉSIGNATION des lignes.	DISTANCE kilo- métrique.	DATE de la mise en exploitation.
ROUEN-HAVRE.....	90	1 ^{er} janvier 1885.
PARIS-REIMS.....	172	1 ^{er} décembre 1885.
ELBEUF-LOUVIERS.....	20	1 ^{er} février 1886.
ROUEN-ELBEUF.....	20	Id.
ROUEN-LOUVIERS.....	40	Id.
PARIS-HAVRE.....	228	8 mai 1887.
PARIS-ROUEN.....	140	25 juin 1887.
PARIS-LILLE.....	250	1 ^{er} décembre 1887.
PARIS-BRUXELLES 1 ^{er} circuit...	333	24 février 1887.
— 2 ^e circuit...	333	15 mars 1888.
PARIS-LYON.....	512	6 août 1888.
— MARSEILLE.....	863	Id.
MARSEILLE-LYON (1).....	352	Id.
PARIS-VERSAILLES.....	19	18 novembre 1889.

(1) Pour les réseaux de Lyon et de Marseille, la correspondance à partir du domicile des abonnés n'est autorisée que depuis le 7 avril 1889.

1889

La concession faite à la Société générale des Téléphones en 1879, pour une durée de 5 ans, en vertu de laquelle elle exploitait les réseaux téléphoniques de Paris, Lyon, Marseille, Bordeaux, Rouen, Le Havre, Nantes, Saint-Étienne, Alger, Oran et Saint-Pierre-lès-Calais, a été renouvelée en 1884 pour une nouvelle période quinquennale ; elle atteignait le terme fixé à sa durée le 8 septembre 1889.

Dès 1886, M. Granet, ministre des Postes et des Télégraphes, s'était préoccupé de trouver un régime définitif. Le 18 janvier 1887, il déposa à la Chambre des députés un projet de loi accordant le monopole de l'exploitation de tous les réseaux téléphoniques pendant *trente-cinq ans*, à la Société générale des Téléphones, qui devait se constituer sous le nom de *Société fermière*, à charge par celle-ci de payer une redevance à l'État, qui serait devenu seul propriétaire à l'expiration de la concession.

La Chambre repoussa sans débat le projet de convention, le 19 mars 1889.

La situation étant devenue entière, le gouvernement dut se préoccuper de présenter un nouveau projet ayant pour base l'exploitation des réseaux téléphoniques par l'État. Déposé le 23 mars 1889, ce projet de loi fut voté par la Chambre et définitivement adopté par le Sénat le 13 juillet 1889. Nous le reproduisons ci-après :

PROJET DE LOI

ADOPTÉ PAR LE SÉNAT ET LA CHAMBRE DES DÉPUTÉS

TEXTE DÉFINITIF

Portant autorisation au gouvernement de traiter avec les villes pour l'établissement de réseaux téléphoniques d'intérêt local, et d'emprunter à la Caisse des dépôts et consignations les sommes nécessaires pour effectuer le rachat des réseaux exploités par la Société générale des Téléphones.

Article premier.

Le gouvernement est autorisé à accepter au nom de l'État les offres qui pourront être faites par les villes, établissements publics ou syndicats de verser au Trésor, à titre d'avance sans intérêts, les sommes nécessaires à l'établissement, à l'entretien et à l'exploitation de réseaux téléphoniques urbains, et à affecter les produits de chaque réseau ainsi créé au remboursement des avances dont il aura été l'objet, sans autre engagement de la part de l'État.

Il sera rendu compte chaque année au Parlement des traités passés en exécution de cette disposition et de la situation de chacun des réseaux ainsi établis.

Article 2.

Le gouvernement est autorisé à affecter au rachat, à la mise en état de bon fonctionnement et au déve-

loppement des réseaux téléphoniques appartenant à la Société générale des Téléphones, une avance pouvant s'élever à 10 millions qui sera faite au Trésor par la Caisse des dépôts et consignations.

Le remboursement de cette avance aura lieu en dix annuités au plus, calculées au taux d'intérêt de $\frac{1}{2}$ pour 100.

Article 3.

Les avances versées au Trésor par la Caisse des dépôts et consignations seront inscrites au budget des recettes des exercices 1889 et 1890 au titre du paragraphe 7 (Ressources exceptionnelles).

Il sera fait emploi de ces avances en vertu de crédits inscrits à un chapitre spécial du budget du ministère du commerce, de l'industrie et des colonies (2^e section, — Postes et Télégraphes). Ces crédits pourront être ouverts par décrets pendant la prorogation des Chambres, dans les conditions de l'article 3 de la loi du 4 décembre 1879.

Article 4.

Pendant les exercices 1889 et 1890, les crédits nécessaires seront ouverts au budget ordinaire du ministère du commerce, de l'industrie et des colonies (2^e section, — service des Postes et des Télégraphes).

Article 5.

A partir de l'exercice 1891, les recettes et les dépenses du service téléphonique, y compris les annuités de remboursement à la Caisse des dépôts et

consignations, feront l'objet d'un budget annexe rattaché pour ordre au budget général de l'État. — ministère du commerce, de l'industrie et des colonies, — service des Postes et des Télégraphes.

En vertu de cette loi, autorisant le rachat et l'exploitation des réseaux téléphoniques, l'administration des Postes et Télégraphes prit définitivement possession des différents bureaux de tous les réseaux de la Société générale des Téléphones, le dimanche 1^{er} septembre 1889 à minuit.

La prise de possession des téléphones par l'État a eu pour premier et heureux résultat la réduction de l'abonnement aux réseaux téléphoniques urbains.

Le décret déterminant les nouveaux tarifs d'abonnement est ainsi conçu :

Article premier.

Les abonnements à un réseau téléphonique urbain sont de deux sortes : l'abonnement principal et l'abonnement supplémentaire.

L'abonnement principal comporte l'usage d'une ligne reliant l'établissement de l'abonné à un bureau central et d'un poste téléphonique complet. L'abonnement supplémentaire comporte l'usage d'un poste téléphonique complet desservi par la ligne de l'abonné principal et établi dans les locaux reconnus par l'administration comme faisant partie du même immeuble.

Le poste téléphonique complet se compose, outre les générateurs d'électricité d'un appareil récepteur et transmetteur et d'un dispositif d'appel.

Article 2.

L'abonnement confère à l'abonné ou à ses successeurs le droit de correspondre au moyen de son poste téléphonique avec tous les abonnés du même réseau.

Ce droit ne peut être exercé que par le titulaire de l'abonnement, ses employés et les personnes habitant avec lui.

Les personnes fréquentant un cercle ou établissement public peuvent faire usage de l'appareil téléphonique dont il est pourvu, mais à la condition de ne payer aucune redevance au titulaire de l'abonnement.

Article 3.

Pendant toute la durée de l'abonnement, l'abonné peut, avec l'autorisation de l'administration, céder à des tiers les droits qu'il tient soit de l'abonnement principal, soit des abonnements supplémentaires, à charge par lui de rester responsable du paiement intégral du montant des abonnements pendant toute la durée du contrat.

Article 4.

Les noms des abonnés ou de leurs concessionnaires sont inscrits sur une liste qui leur est distribuée périodiquement.

Article 5.

Le matériel de la ligne et les générateurs d'électricité sont fournis par l'État.

Les divers appareils composant un poste téléphonique complet et les accessoires qui seraient demandés par l'abonné sont fournis par lui. Il est tenu de les choisir parmi les modèles types indiqués par l'administration et de pourvoir à leur renouvellement quand ils sont devenus impropres au service. Ces appareils, avant d'être mis en place, doivent avoir été vérifiés et acceptés par les agents de l'administration.

La ligne, les postes téléphoniques et les accessoires sont installés et entretenus par l'administration et à ses frais.

Toutes les détériorations qui seraient le résultat d'un fait extérieur ou d'un usage anormal de l'appareil resteront à la charge de l'abonné.

Article 6.

Le poste de l'abonné est établi à l'endroit désigné par lui dans les locaux qu'il occupe.

L'abonné doit obtenir du propriétaire l'autorisation de faire les installations nécessaires. Il prend à sa charge les diverses réparations qu'entraînerait l'établissement ou la suppression de ces installations.

Lorsque les travaux de la ligne sont terminés ou même commencés, l'abonné ne peut obtenir l'installation du poste dans un autre immeuble ou même

dans un endroit du même immeuble autre que celui qu'il aura désigné qu'à la condition de payer les frais qu'entraînera ce changement d'installation.

Article 7.

Il est interdit à l'abonné de greffer aucun fil sur celui dont l'usage lui est concédé, de démonter ou de déplacer les fils, appareils ou accessoires, ni de faire aucune modification dans son installation.

L'administration se réserve la faculté d'introduire dans son installation tous les changements qu'elle croira utiles au fonctionnement du service.

Article 8.

L'abonné doit accorder aux agents de l'administration chargés du service téléphonique, qui justifient de leur qualité, l'accès, à des heures convenables, des locaux où sont installés la ligne et le poste.

Article 9.

Le montant annuel de l'abonnement principal est fixé :

A 400 fr. à Paris ;

A 300 fr. dans les villes des départements où existe un réseau souterrain ;

A 200 fr. dans toutes les autres villes de France.

Il est réduit de 50 p. 100 pour les services publics de l'État et de 25 p. 100 pour les services publics des départements et des communes.

Dans les villes où l'abonnement n'est que de

200 fr., l'abonné doit, en outre, comme part dans les frais de premier établissement, une somme de 15 fr. par 100 mètres ou fraction de 100 mètres de fil simple. Le montant de cette redevance peut, sur la demande de l'abonné, être réparti sur toute la période de l'abonnement et perçu semestriellement par parties égales.

Le montant annuel de l'abonnement supplémentaire, quand le poste est utilisé soit par l'abonné principal pour les besoins de son commerce ou de son industrie, soit par ses cessionnaires, est fixé :

A 160 fr. à Paris ;

A 120 fr. dans les départements.

Quand le poste supplémentaire est utilisé par l'abonné principal pour ses besoins personnels, il est fixé à 50 fr. à Paris et à 40 fr. dans les départements.

Les cercles et établissements ouverts au public acquittent un abonnement double de l'abonnement normal.

Les accessoires installés sur la demande de l'abonné entraînent un supplément d'abonnement égal à 15 p. 100 de la valeur de ces accessoires mis en place, sans que ce supplément puisse être inférieur à 5 fr., toute fraction de franc étant d'ailleurs comptée pour 1 franc.

Article 10.

L'abonnement court à partir du jour où l'installation du poste permet la communication avec le réseau.

Article 11.

L'abonnement principal ne peut être consenti pour moins de trois années, calculées à partir du 1^{er} janvier ou du 1^{er} juillet qui suit ladite installation. Mais l'abonnement à des postes supplémentaires peut être consenti pour une période moindre, sans pouvoir être inférieur à une année, calculée à partir du 1^{er} janvier ou du 1^{er} juillet qui suit l'installation du poste supplémentaire, ni supérieure à la période restant à courir sur l'abonnement principal.

Article 12.

Après la première période de trois ans, l'abonnement se renouvelle d'année en année par tacite reconduction, s'il n'a pas été dénoncé par l'abonné au moins un mois avant son expiration.

Article 13.

En cas de décès de l'abonné, la durée de son abonnement n'est pas interrompue et ses héritiers sont solidairement tenus de son exécution.

Article 14.

L'administration peut à toute époque mettre fin au contrat, à charge par elle de rembourser à l'abonné les sommes imputables sur la période restant à courir.

Article 15.

L'abonnement est versé entre les mains du receveur du bureau de poste et télégraphe de la localité desservie par le réseau.

Il est payé d'avance en deux termes égaux, au 1^{er} janvier et au 1^{er} juillet de chaque année. Toutefois, le premier semestre est payé au moment de la signature du contrat. En outre, la partie de l'abonnement correspondant à la période comprise entre la date où le poste peut être utilisé par l'abonné et le commencement du premier semestre est versée au moment de sa mise en service.

Article 16.

L'État n'est soumis à aucune responsabilité à raison du service de la correspondance privée par voie téléphonique.

Toute exécution de travaux, qui ne serait pas nécessitée par une faute imputable à l'abonné et aurait pour conséquence une interruption du service de plus de quinze jours, entraînerait une diminution correspondante dans le montant semestriel d'abonnement.

Article 17.

En cas de crime ou délit, d'incendie ou d'accidents, les agents de l'État ont le droit de faire usage de l'appareil de l'abonné.

Dans le cas où l'ordre public serait menacé, ils auraient le droit d'interrompre les communications.

Article 18.

L'étendue du réseau urbain, sa nature, la durée quotidienne du service et toutes les mesures que son exécution rendra nécessaires sont déterminées par

des décisions administratives auxquelles l'abonné est tenu de se conformer.

Article 19.

En cas de non-paiement du semestre d'abonnement aux époques fixées en l'article 15, comme en cas d'inexécution des dispositions qui précèdent, spécialement lorsque la ligne est utilisée dans des conditions autres que celles déterminées en l'article 2, l'administration peut suspendre provisoirement la communication téléphonique.

Si, huit jours après une mise en demeure infructueuse notifiée par lettre recommandée, l'abonné n'a pas payé le semestre dû ou s'il commet des irrégularités réitérées, l'administration peut lui retirer définitivement l'usage de sa ligne.

Dans ce cas, toutes les sommes à verser jusqu'à l'expiration de l'abonnement deviennent immédiatement exigibles.

Article 20.

Les tarifs d'abonnement déterminés par le présent décret n'entreront en vigueur qu'à partir du 1^{er} janvier 1890.

Jusqu'à cette date, le taux des redevances que la Société générale des Téléphones avait été autorisée à percevoir sera maintenu dans les villes où cette Société exploitait des réseaux téléphoniques.

Article 21.

Les tarifs d'abonnement déterminés par le présent

décret ne sont pas applicables aux abonnés des réseaux de l'État qui payaient une redevance inférieure.

Ces abonnés pourront renouveler leur abonnement aux conditions de prix antérieurement fixées; mais, s'ils cèdent leur droit à l'abonnement, leurs cessionnaires devront acquitter intégralement le montant des taxes.

Article 22.

Les frais de timbre et ceux d'enregistrement auxquels pourrait donner lieu le contrat d'abonnement sont à la charge de l'abonné.

Article 23.

Le président du conseil, ministre du commerce de l'industrie et des colonies, est chargé de l'exécution du présent décret qui sera inséré au *Journal officiel* et au *Bulletin des lois*.

Nous terminons ce chapitre par quelques réflexions sur les communications par téléphone à grande distance.

En dehors de l'Amérique, qui se maintient toujours à la tête du progrès de la téléphonie dans le monde entier, il y a peu de pays en Europe, où la plus grande partie des villes ne soient reliées entre elles téléphoniquement.

Alors que l'Allemagne, l'Angleterre, la Belgique, la Suisse, etc., s'efforcent à l'envi d'établir des communications téléphoniques entre les différentes villes

de leurs États, et donnent à leurs habitants tous les avantages et toutes les facilités de se servir de ce mode de transmission, et cela depuis plusieurs années, en France, il n'y a encore que sept villes qui jouissent de l'avantage d'être reliées téléphoniquement à Paris.

Malgré nos lenteurs dans l'exécution de ces lignes à grande distance, malgré notre hésitation première à suivre la marche du progrès, les résultats acquis par les expériences téléphoniques exécutées en Amérique, se développant sur des distances de *mille six cent vingt-cinq* kilomètres, nous font entrevoir la transformation à bref délai des lignes télégraphiques internationales en lignes téléphoniques.

Un des grands avantages qui résulteront de cette innovation, sera notamment, pour les transmissions commerciales, la suppression des intermédiaires entre maisons de commerce; les négociants pourront s'entretenir de leurs bureaux avec leurs correspondants et traiter directement, de patron à patron, les affaires.

Il suffira de l'envoi d'albums de dessins reproduisant par la photographie les dimensions réduites des modèles, de carnets d'échantillons, pour permettre de conclure les marchés et entretenir à l'avenir les relations commerciales, débarrassées de tout leur cortège d'intermédiaires qui surchargent de frais le prix des marchandises.

Les prix seront débattus de vive voix et l'affaire sera terminée par une conversation de quelques mi-

nutes, au besoin confirmée par la correspondance, nous l'admettons, mais faisant gagner un temps précieux pour l'exécution de la commande.

Ainsi donc, économie de temps, réduction de frais, par conséquent réduction du prix et accroissement de la consommation, tels seront les résultats généraux de l'application de la téléphonie à grande distance aux transmissions commerciales de ville à ville, de pays à pays.

Quant aux expériences de téléphonie à grande distance par câble sous-marin, elle n'ont donné jusqu'ici que des résultats peu satisfaisants; entre autres celles qui furent tentées entre Douvres et Ostende, par M. Van Rysselberghe.

Ces insuccès qu'il est fort important de signaler, assurent à la France, sur le continent, une prépondérance sur l'Angleterre.

La distance de Paris, par câble télégraphique aux principales places commerçantes de l'Europe les plus éloignées est de :

Naples.	2.032	kilomètres
Lisbonne.....	2.124	—
Bucharest.....	2.560	—
Saint-Petersbourg..	2.719	—
Odessa.....	2.760	—
Constantinople.....	3.230	—

Toutes ces distances sont inférieures à *trois mille deux cent cinquante* kilomètres¹, limite admise pro-

1. Il paraît certain qu'avec un fil équivalent à 5 millimètres on correspondrait à *trois mille deux cent cinquante* kilomètres.

visoirement pour la conversation par un fil de cinq millimètres.

La France doit donc profiter de l'insuccès de la téléphonie par câble sous-marin pour faire prévaloir la prépondérance de son commerce sur le commerce anglais en Europe.

Il appartient à l'État, dans la période de crise commerciale que nous traversons, de marcher pour ainsi dire à la conquête de ces succès pacifiques qui sont le privilège du plus hardi et surtout du plus diligent.

ALLEMAGNE

1877

Les premiers essais téléphoniques furent faits à Berlin, le 3 novembre 1877, sur une ligne télégraphique, entre le bâtiment central des postes, Leipziger-Strasse et le bâtiment central des télégraphes, Französischen-Strasse. Ces expériences avaient accusé de suite l'importance de ce mode de transmission des correspondances.

D'autres expériences, renouvelées sur une plus grande échelle ayant également réussi, dissipèrent toute incertitude sur la possibilité de transmettre par le téléphone des communications télégraphiques jusqu'à une distance de 73 kilomètres.

L'administration prescrivit alors d'installer des téléphones dans certaines stations télégraphiques en vue de relier au réseau des localités où, pour différents motifs, l'emploi des appareils télégraphiques Morse n'était pas possible ou paraissait trop coûteux.

Le téléphone fut employé tout d'abord sur ces lignes, en raison du peu d'importance du trafic prévu, et ne tarda pas à être utilisé avec succès dans la cir-

conscription de la direction supérieure des postes de Berlin.

Dans le courant de l'année 1877, on compta dans le service télégraphique de l'Empire 48 téléphones ; en 1878 ce nombre s'éleva à 981.

1878-1879

En Alsace-Lorraine, les bureaux télégraphiques avec téléphones étaient, en décembre 1878, au nombre de 24, dont 3 en Lorraine, 10 dans la Haute-Alsace et 11 dans la Basse-Alsace. Ces derniers se trouvaient dans les localités suivantes : Wolxheim, Soultz-les-Bains, Dorlisheim et Molsheim-Gare, reliés par le téléphone avec Molsheim ; Morlenheim et Westhofen, avec Wasselonne ; ensuite Épfing avec Barr, Scherwiller avec Dambach, Lambach avec Wœrth, Neuwiller avec Bouxwiller, et Niederröder avec Seltz.

En 1879, l'administration des postes et télégraphes allemande fit poser une ligne téléphonique sur le Drachenfels (le rocher du Dragon), la plus célèbre des montagnes connues sous le nom de Siebengebirge ou les sept collines, qu'a chantées lord Byron, et où, d'après la tradition, le dragon aurait été tué par Siegfried, un des héros de l'épopée des Niebelungen. Le téléphone du Drachenfels part du village de Königswinter sur les bords du Rhin et aboutit aux ruines du château. Ce poste téléphonique a été installé spécialement à l'usage des touristes qui visitent

chaque été ce site des environs de Bonn, et font l'ascension de la montagne.

A la fin de cette même année le nombre des bureaux téléphoniques dans les bureaux télégraphiques en activité sur le territoire allemand se montait à 389.

L'intercalation des bureaux téléphoniques dans les lignes télégraphiques déjà existantes permit, dans plusieurs circonstances, d'utiliser ces lignes dans une large mesure, en ce sens que des stations intercalées dans un circuit pouvaient échanger des télégrammes par téléphone, pendant que d'autres stations du même circuit correspondaient par l'appareil Morse.

La Compagnie des chemins de fer d'Anhalt suivit le mouvement et fit placer des téléphones pour communiquer entre les différents bureaux de la gare et ses services extérieurs établis à Berlin.

1880

Le télégraphe en Allemagne étant une institution de l'État, il en est résulté que l'établissement et l'exploitation des téléphones comme moyens de communication ne pouvaient être entrepris que par l'administration des télégraphes, et ce n'est que le 4 juin 1880 que l'État établit à Berlin, dans les bâtiments de cette administration, un bureau central téléphonique qui permit aux abonnés de recevoir, à domicile, leurs dépêches télégraphiques de provenance quelconque, et de pouvoir transmettre de la même manière celles qu'ils voulaient expédier.

On utilisa aussi, à cette époque, le téléphone pour le service de la navigation intérieure des bassins et canaux. On établit pour commencer une ligne téléphonique depuis l'écluse de Hohensaaten, où le canal Finow aboutit à l'Oder, jusqu'à l'écluse de Spandau.



FIG. 120. — Pose des câbles souterrains en Allemagne.

Cette ligne téléphonique d'une longueur d'environ 100 kilomètres reliait entre elles 18 écluses du canal Finow et de l'Havel, depuis Liebenwald jusqu'à Spandau, ainsi que les habitations des éclusiers qui se trouvaient le long du parcours.

Un grand nombre d'installations privées furent faites en Allemagne, cette même année; c'est ainsi que le journal *la Post* de Berlin annonçait à ses lec-

teurs, en novembre 1880, qu'à l'occasion de la reprise des travaux parlementaires, une ligne téléphonique devait relier ses bureaux de rédaction directement avec la Chambre des députés. Une partie de la salle des reporters, à la Chambre des députés de Berlin, fut disposée de manière à leur permettre de communiquer avec leurs journaux au moyen du téléphone.

1881

L'ouverture d'un bureau central téléphonique, le 1^{er} janvier 1881, donna à cette branche d'industrie un élan qui ne fit que s'accroître chaque jour davantage. Les demandes d'abonnements furent considérables, le prix en étant peu élevé. Les abonnés payaient 250 francs par an pour une distance de 2 kilomètres avec augmentation de 62 fr. 50 par chaque kilomètre, ou fraction de kilomètre.

Le 1^{er} mai suivant, un deuxième bureau central fut livré au public, et l'administration prit ses mesures pour en ouvrir un troisième dans les bâtiments de la poste situés à la Spandauer-Strasse.

Le 24 janvier 1881, un bureau téléphonique fut ouvert à Mulhouse par les soins de l'administration des postes et des télégraphes, avec 71 abonnés reliés à ce bureau.

D'autre part, les armateurs et les grands négociants de Hambourg réclamaient depuis longtemps auprès

de l'administration des postes et télégraphes l'installation d'un réseau téléphonique.

L'habitude de résider dans les faubourgs et aux environs de la ville n'étant dans aucun pays plus développée que dans les grands ports de l'Elbe, le besoin de relier les centres d'affaires et les bureaux aux habitations particulières s'y faisait sentir d'une manière pressante.

L'administration fit droit à cette juste réclamation et, le 16 avril 1881, un réseau téléphonique fut mis en activité dans cette ville avec un nombre d'adhérents qui dépassait 250. En juin de la même année, ce bureau comptait 231 maisons, dont 50 bureaux intermédiaires, reliées au bureau central, et 150 demandes d'abonnements. On voit que le réseau téléphonique de Hambourg prenait une extension de plus en plus rapide.

Le fonctionnement du téléphone s'effectuait sans interruption entre les abonnés de 8 heures du matin à 11 heures du soir.

Le service téléphonique organisé à Berlin, à Mulhouse et à Hambourg donna des résultats tellement favorables, que d'autres villes d'Allemagne demandèrent à leur tour à être dotées de cette institution.

Le 1^{er} août 1881, le service téléphonique fut installé à Francfort-sur-le-Mein, le 1^{er} septembre à Cologne et à la même date à Mannheim.

En même temps, l'office des postes autorisait la création du service téléphonique dans les villes d'Altona, de Barmen, d'Elberfeld, de Hanovre, Leipzig,

Magdebourg, Dresde, Brême, Stettin, Strasbourg, où les travaux d'installation étaient déjà exécutés.

Au commencement de 1881, la direction générale des voies de communication bavaoises s'occupa de la question de l'installation et de l'administration des entreprises téléphoniques à Munich, sur le modèle des réseaux déjà établis en différents pays. Mais ce n'est que l'année suivante, en 1882, que fut installé un réseau téléphonique dans cette ville.

En dehors des bureaux centraux, l'administration fit également installer, en 1884, des cabines téléphoniques pour le service des particuliers.

La première salle publique pour les communications téléphoniques fut ouverte le 15 août 1884, à Berlin, au bureau de poste 64, sous les Tilleuls.

Depuis cette époque, le premier venu peut ainsi entrer en correspondance verbale avec n'importe quel abonné du réseau téléphonique de Berlin. Il est admis à prendre connaissance de la liste des abonnés, au bureau de poste même. Contre la remise d'un billet de téléphone du prix de 50 pfennigs, vendu au bureau de poste, toute personne a le droit de converser pendant un laps de temps ne dépassant pas 5 minutes.

L'ouverture d'un certain nombre de salles téléphoniques du même genre eut lieu dans plusieurs bureaux de poste au cours de la même année.

Le public paye un droit de 50 pfennigs pour se servir du téléphone pendant 5 minutes à Berlin et à

Charlottenbourg, et 75 pfennigs entre ces deux endroits. L'abonnement au bureau de la Bourse pour les personnes déjà abonnées au bureau central coûte 212 fr. 50 et les communications au bureau de la Bourse sont payées par le public 70 pfennigs.

C'est aussi, depuis cette époque, que les bureaux téléphoniques sont reliés aux bureaux télégraphiques; et ces derniers, au lieu de distribuer par facteurs les dépêches reçues, les font parvenir par transmissions téléphoniques au prix de 1 pfennig par chaque mot transmis, et 10 pfennigs au-dessous de 10 mots.

Il suffira de lire la circulaire administrative qui a créé l'établissement de ces nouveaux services pour en comprendre les avantages. Voici cette circulaire :

« Les bureaux qui seront ouverts au public pour le service des dépêches téléphoniques en Allemagne seront considérés comme des établissements indépendants; mais ils seront en même temps rattachés aux bureaux télégraphiques ordinaires, lesquels se chargeront de la transmission, sur leurs fils, des télégrammes envoyés au moyen du téléphone.

« La transmission aura lieu de la manière suivante : le bureau qui aura un télégramme à expédier invitera le bureau de destination à mettre l'appareil en place. Dès que les cornets auront été ajustés, le bureau de transmission donnera le signal de l'envoi de la dépêche verbale.

L'expéditeur devra parler lentement, d'une manière

claire et sans forcer la voix ; les syllabes seules seront nettement séparées dans la prononciation ; on aura soin surtout de bien articuler les syllabes finales et d'observer une pause après chaque mot, afin de donner à l'employé récepteur le temps nécessaire à la transcription.

« Lorsque le télégramme a été reçu et transmis, l'employé du bureau de destination vérifie le nombre de mots envoyés ; puis il répète, à l'aide du téléphone, le télégramme entier, rapidement et sans pause, afin de constater qu'aucune erreur n'a été commise.

« Pour assurer le secret des correspondances, les instruments téléphoniques sont installés dans des locaux particuliers, où les personnes étrangères au service ne peuvent entendre celui qui envoie la dépêche verbale, et il est interdit aux employés de communiquer à qui que ce soit le nom de l'expéditeur ou celui du destinataire.

« Les taxes à percevoir pour les dépêches téléphoniques sont calculées à tant par mot, comme sur les lignes télégraphiques ordinaires. »

∴

L'administration faisait en même temps relier entre elles, au moyen du téléphone, les stations des pompiers n^{os} 1, 2 et 3. Cette organisation donna de si bons résultats que l'extension de ce réseau fut décidée.

En conséquence, on procéda à l'installation de téléphones entre l'hôtel de ville et les stations de pompiers isolés, ainsi qu'avec les quartiers d'Osdorf et de Falkenberg.

La maison de détention préventive du quartier de Moabit, à Berlin, achevée dans le milieu de l'année 1881, a été pourvue de tout un système téléphonique à l'aide duquel la prison est mise en communication directe et rapide avec le palais de justice. Le logement du surveillant en chef de la prison est relié téléphoniquement au parquet du palais de justice. L'appareil permet ainsi d'avertir lorsqu'un prévenu est appelé à comparaître devant la Cour et d'envoyer immédiatement ce prévenu devant ses juges, sans qu'il soit besoin d'avoir recours à des dépêches portées par des gens de service du palais.

En mai 1881, à Berlin, une installation téléphonique fut mise en fonction dans les salles du troisième étage du Rathhaus. Ce téléphone est en communication avec les deux stations centrales des bâtiments des télégraphes et des postes de Französischerstrasse et d'Oranienburgerstrasse, de sorte que les autorités communales peuvent se mettre en rapport avec les abonnés particuliers du téléphone.

1882

En 1882, l'Allemagne comptait déjà 17 villes ayant achevé l'établissement de leurs réseaux téléphoniques;

le nombre des différentes stations s'élevait à 3.780. La longueur totale des lignes utilisées était de 870 kilomètres.

A Berlin, le réseau téléphonique prit, dans le courant de cette année 1882, un nouvel essor. Les faubourgs de Pankow, Rixdorf, Friedrichsberg, Reinickendorf et Schöneberg furent reliés à l'installation générale.

L'administration des postes et télégraphes reconnut bien vite la supériorité du téléphone sur le télégraphe pour les communications promptes entre les petites localités. Plusieurs stations pour l'échange des messages verbaux furent établies dès le début dans un certain nombre de localités, et ce nombre s'accroît tous les jours. Dans le grand-duché de Bade, par exemple, on comptait, vers la fin de 1882, une vingtaine de stations de ce genre, notamment à Oberweiler et aux sources thermales de Badenweiler. De même dans le Wurtemberg.

A Strasbourg, on travailla activement à l'installation d'un réseau téléphonique tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de la ville. Dans la ville même, on organisa le service d'incendie : un fil téléphonique fut posé entre la cathédrale et le poste des pompiers de la mairie. En octobre 1882, le service téléphonique pour les communications des particuliers était définitivement organisé par la direction des postes et télégraphes et fonctionnait parfaitement.

A Cologne, le réseau prit une rapide extension.

Toutes les gares d'expédition de marchandises par chemin de fer de Cologne et de Deutz furent reliées entre elles par téléphone. Plusieurs localités voisines de Cologne, telles que Ehrenfeld, Deutz, Mulheim, Rheine, Kalk, etc., reçurent des réseaux téléphoniques cette même année.

1883

En 1883, Ludwigshafen (Bavière) reçut une installation téléphonique publique qui fut reliée au bureau téléphonique de Mannheim à l'aide de 6 conducteurs posés au-dessus du Rhin.

A Nuremberg (Bavière), on établit une ligne pour relier cette ville à la ville industrielle de Furth, située à 5 kilomètres. Cette dernière ville comptait, à la fin de mai 1883, 250 adhérents à son réseau.

Dans le pays de Bade, une ligne téléphonique fut posée cette même année, sur le Feldberg à l'usage de l'hôtel Feldberg, point isolé où s'arrêtent les touristes. Cet hôtel est maintenant, grâce au téléphone, en communication instantanée avec le village de Meuzenschwand. Les messages téléphoniques sont reçus à la station de cette localité, tout comme les dépêches télégraphiques.

A Munich, les gares des chemins de fer, la gare centrale, la gare de l'Est, celle du Sud, étaient toutes, au commencement de 1883, reliées au réseau de la ville, de telle sorte que l'on peut, de ces gares, aviser directement les abonnés au téléphone, dans leur

domicile ou bureau, de l'arrivée des marchandises qui leur sont expédiées. Cet avis par téléphone tient lieu de cartes ou lettres d'avis usitées précédemment.

Enfin Potsdam, la seconde résidence royale, le Versailles de la Prusse, fut cette même année, 1883, reliée au réseau de Berlin par une ligne téléphonique.

Les bureaux centraux des deux cités sont rattachés par une ligne de quatre fils, d'une longueur d'environ 33 kilomètres, qui va du bureau n° 41, dans la Manerstrasse à Berlin, au bureau des téléphones à Potsdam, et rayonne ainsi avec tous les abonnés de Berlin.

A la fin de l'année 1883, il y avait des réseaux téléphoniques dans 43 villes du territoire postal de l'Empire allemand, à l'exception des royaumes de Bavière et de Wurtemberg.

1884

En janvier 1884, il y avait dans toute l'Allemagne 3.841 téléphones pour le service des abonnés, ou 6.482, en comprenant ceux qui étaient installés dans les bureaux télégraphiques; et malgré ce chiffre relativement élevé, il n'y avait pas à cette époque dans tout l'Empire autant d'installations téléphoniques que dans New-York et Boston réunis.

Cependant le téléphone faisait de rapides progrès; tous les jours on créait de nouveaux réseaux qui se développaient progressivement.

Les localités voisines de Mulhouse, l'île Napoléon,

Meyenheim, Sausheim, furent reliées par le téléphone, et un autre réseau fut établi à Guebwiller. Ce réseau comprenait, outre la ville de Guebwiller, les centres environnants, Isenheim, Bühl, Lautenbach, Jungoltz, Wuenheim, et il fut relié en même temps au bureau de Mulhouse, une distance de 21 kilomètres.

En mars 1884, entre Hambourg et Lübeck s'établit une communication téléphonique.

Le bureau central de Munich, ouvert le 4^{er} mars 1883 avec 140 abonnés, en comptait, à la fin de juillet 1884, 417.

Une ligne fut également établie entre la Bourse de Berlin et Magdebourg; la distance entre les deux villes est, par le fil du téléphone, supérieure à 170 kilomètres. Ce fut la première ligne de ce genre installée en Allemagne sur une aussi grande distance. Les ordres de bourse et toutes opérations sont adressés par téléphone et directement de Magdebourg à Berlin, et, de la capitale, les avis d'exécution des ordres sont expédiés de même aux clients qui attendent les réponses à Magdebourg. Malgré la distance, qui dépasse 42 lieues, la voix arrive très distinctement.

L'usage de l'appareil coûte 2 marks par communication, et le service est laissé libre au public de midi à 3 heures.

D'autres villes ne tardèrent pas à suivre cet exemple. C'est ainsi qu'au mois de mai 1884 un service téléphonique fut organisé entre les Bourses de Berlin.

de Leipzig et de Hambourg. Les ordres de bourse pouvaient ainsi être adressées d'une ville à l'autre au moyen du téléphone.

Les avocats de Berlin obtinrent, à cette époque, la permission de relier une chambre du palais de justice avec le bureau central des téléphones, ce qui leur permettait de rester en communication directe avec leurs études jusqu'au commencement de la plaidoirie,

Les autorités militaires saxonnes et le ministre de la guerre prussien décidèrent, en décembre de la même année, de procéder immédiatement à la construction d'une ligne téléphonique entre Dresde et Berlin.

Le conseil municipal de Berlin fit relier par téléphone les différents établissements dépendant de son administration à un bureau central situé dans l'hôtel de ville, qui, à son tour, était en communication avec le réseau général.

A la fin d'octobre 1884, le téléphone était établi dans 46 villes en Allemagne, formant un total de 7.766 abonnés, répartis dans 22 bureaux publics et 25 bureaux téléphoniques aux bourses. Vingt de ces réseaux étaient reliés entre eux par un nombre de fils variant de un à dix.

Au 31 décembre de la même année il y avait un nombre total de 10.431 téléphones en fonction.

1885

En 1885, la téléphonie avait déjà pénétré dans toutes les classes de la société de l'Empire allemand, jusque dans les villes d'une importance secondaire, qui, elles aussi, avaient leur réseau téléphonique.

A Berlin, notamment, le réseau avait pris une extension extraordinaire : en 3 ans le nombre des abonnés avait augmenté de 3.000.

La préfecture de police de Francfort fut mise en communication directe avec la police des villes de Hanau, Offenbach et Mannheim.

La communication téléphonique entre Francfort-sur-le-Mein et Mayence par le nouveau pont sur le Rhin fut livrée au public en juillet 1885. Une ligne d'une longueur de 22 kilomètres fut établie entre Heidelberg et Mannheim.

A la fin de mars 1885, il existait, dans l'Empire allemand, 33 villes reliées entre elles au moyen du téléphone ; la plus longue ligne à cette époque était celle de Berlin à Magdebourg, qui a 177 kilomètres ; venaient ensuite celle de Francfort-sur-le-Mein à Mannheim, 84 kilomètres ; celle de Brème à Bremerhafen, 69 kilomètres ; celle de Hambourg à Lübeck, 67 kilomètres, etc.

Ces communications sont mises à la disposition du public moyennant une taxe spéciale calculée de manière à assurer l'amortissement des frais d'établissement.

Depuis la fin d'octobre 1884 jusqu'au 1^{er} novembre 1885, le nombre des réseaux téléphoniques en Allemagne s'était augmenté de 37 et comprenait, à cette dernière date, un total de 13.527 postes téléphoniques.

Les réseaux les plus importants sont ceux de Berlin, qui avaient, au 1^{er} novembre 1885, 4.248 abonnés; Hambourg, 1.951; Dresde, 727; Francfort-sur-le-Mein, 491; Leipzig, 468; Cologne, 387, etc. Le nombre des communications établies d'une ville à une autre était, au 1^{er} novembre 1885, de 48 et l'emploi combiné du téléphone et du télégraphe avait pris un grand développement dans toute l'étendue de l'Empire.

1886

En 1886, la téléphonie était devenue d'une importance si considérable que l'administration des postes et des télégraphes créa un département spécial pour cette branche de communications. Ce département comprend dans ses attributions tout ce qui concerne la construction et l'exploitation des réseaux téléphoniques.

Le téléphone étant un auxiliaire important du télégraphe, les compagnies de chemins de fer l'employèrent dans une large mesure.

Jusqu'en 1885, on s'était borné à établir des communications entre les baraques renfermant les signaux

et les gares, mais à cette époque ces communications furent étendues à bien d'autres services.

Les résultats les plus favorables furent obtenus sur les lignes secondaires où le téléphone servait presque exclusivement de moyen de correspondance, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des stations.

Les compagnies de chemins de fer, au nombre de 33, avaient déjà adopté le téléphone sur un parcours total de 28.436 kilomètres.

Une ligne secondaire de 515 kilomètres (Hensbiurg-Kappeln) en Sleswig-Holstein, fut munie, en 1886, de téléphones qui rendaient absolument inutile l'emploi du télégraphe.

L'installation fut répartie sur 4 gares et donnait d'excellents résultats.

Plus de 60 communications téléphoniques passaient tous les jours entre Stuttgart et Heilbronn; ce succès décida l'administration des télégraphes à faire installer le téléphone sur la ligne télégraphique entre Stuttgart et Bœblingen. Cette dernière ligne fut inaugurée en 1886, en présence de plusieurs ministres et hauts fonctionnaires qui exprimèrent le désir d'avoir des communications téléphoniques directes entre Stuttgart, Ulm et Friedrichshafen, sur une distance de 200 kilomètres.

D'autres lignes furent également établies entre Augsbourg et Munich, Hambourg et Berlin, Berlin et Halle, Berlin et Stettin, etc.

Un nouveau réseau téléphonique ouvert à Ora-

nienburg, près de Berlin, fut mis en communication directe avec cette dernière ville.

A la fin de l'année 1886, le nombre des abonnés au téléphone, à Berlin, s'élevait à 6.000, reliés à 9 bureaux centraux. Le point le plus éloigné, relié directement à Berlin, était Hanovre, à une distance de 340 kilomètres. Ce réseau était en communication avec 16 réseaux voisins et 5 réseaux éloignés (Magdebourg, Hanovre, Halle, Stettin et Hambourg).

L'augmentation mensuelle du nombre des abonnés était de 120 à 130; au 1^{er} octobre 1886, il y avait 118 villes pourvues de réseaux téléphoniques, formant un total de 18.245 abonnés.

1887-1888

En octobre 1887, il y avait en Allemagne 22.695 abonnés répartis sur 123 réseaux téléphoniques. Il y avait 126 communications interurbaines. Pendant le troisième trimestre de 1887, les abonnés ont expédié 44.109 télégrammes par téléphone, et ils en ont reçu 20.470 par la même voie.

Enfin, en 1888, des lignes téléphoniques ont été établies entre Cologne et Francfort, Berlin et Cologne. L'administration des postes et télégraphes a fait, pour cette même année, une ligne téléphonique en bronze entre Breslau et Berlin, sur une distance de 350 kilomètres, et une autre de 180 kilomètres de longueur entre Berlin et Dresde.

1889

Le nombre des communications interurbaines en Allemagne s'élevait au commencement de 1889 à 166, comprenant 10.607 kilomètres de lignes, avec une moyenne de 28.099 communications par jour.

La plus longue est celle de Berlin à Breslau, qui a 350 kilomètres, avec une moyenne de 100 communications par jour.

La ligne la plus occupée est celle de Hambourg à Lubeck, avec 390 conversations par jour; ensuite vient la ligne de Brême à Bremerhafen, avec 276 communications journalières.

Au 1^{er} octobre il y avait en Allemagne 200 réseaux urbains avec un total de 39.000 abonnés. Les lignes téléphoniques représentent une moyenne de 62.610 kilomètres.

Pour l'année 1889-90, l'administration a décidé l'installation de 12 réseaux urbains et 12 lignes interurbaines. Malgré ce grand développement le service téléphonique n'occupe que 1.100 personnes, dont 445 pour Berlin seulement.

Le 27 mai 1889, Berlin avait 10.000 abonnés reliés à son réseau téléphonique.

L'augmentation du nombre des abonnés s'est effectuée dans la capitale de l'Empire, dans les proportions suivantes :

Le réseau comprenait le 1^{er} avril.

1881	50 abonnés
------------	------------

à la fin de 1881.....	458 abonnés	
— 1882.....	1,069	—
— 1883	1,625	—
— 1884.....	2,412	—
— 1885.....	4,324	—
— 1886.....	5,507	—
— 1887.....	6,954	—
— 1888.....	9,499	—
le 1 ^{er} avril 1889.....	9,534	—
le 27 mai 1889.....	10,000	—

De toute l'Europe, l'Allemagne est pour ainsi dire le seul pays où l'exploitation de la téléphonie soit entièrement entre les mains du gouvernement. Le département des télégraphes a fait les plus grands sacrifices pour le développement de cette industrie, et des sommes considérables ont été dépensées pour la construction des lignes téléphoniques. L'établissement des lignes a été rapide mais le matériel est inférieur et le service défectueux; les habitudes autoritaires son incompatibles avec la souplesse qui serait nécessaire pour donner satisfaction aux exigences de la clientèle.

La chambre de commerce de Berlin a même adressé une plainte à ce sujet à l'administration des postes et télégraphes. Ce gouvernement qui applique le principe de l'irresponsabilité pour les communications télégraphiques à celles des lignes téléphoniques est resté sourd jusqu'à présent à toute réclamation.

AUTRICHE-HONGRIE

1879

L'introduction de la téléphonie en Autriche-Hongrie a rencontré de grandes difficultés, provenant en majeure partie de la pauvreté des habitants d'un grand nombre de villes de l'Empire.

Nous voyons apparaître le téléphone pour la première fois vers la fin de l'année 1879, époque où le ministre de la guerre d'Autriche prit un arrêté à la suite duquel on devait établir un important réseau téléphonique dans la place de Cracovie.

Le but proposé était de chercher à rendre plus facile et plus rapide qu'il n'est possible de le faire avec le télégraphe électrique la transmission des ordres entre les différents postes des fortifications de la ville, en les reliant aux ouvrages extérieurs les plus avancés ; on se fondait sur ce que la parole dans la transmission des ordres produit une impression plus vive que l'écriture.

L'établissement des téléphones fut résolu dans une partie seulement des fortifications de Cracovie, l'organisation devant être ultérieurement complétée,

selon les résultats obtenus par les expériences exécutées dans cette place.

1880-1883

En 1880 et 1881, des installations téléphoniques particulières furent établies dans quelques villes de l'Empire, mais aucune société ne s'était formée pour l'exploitation de ce nouveau mode de communications.

Ce ne fut qu'en juillet 1881 que commença à Vienne la véritable création d'un réseau téléphonique, sur la demande de la Compagnie viennoise des téléphones privés, qui obtint de la commission locale l'autorisation de construire des lignes souterraines dans le premier district.

A Budapesth, capitale de la Hongrie, — Buda et Pesth ne sont séparées que par le Danube, et ont été réunies en une seule administration municipale depuis 1873, — le téléphone fut assez bien accueilli par la population. La preuve ressort du rapide accroissement des abonnements. En effet, un réseau établi dans cette ville au mois de mai 1882 comptait, trois mois]plus tard, 150 abonnés, et les communications atteignirent, par jour, le chiffre de 400 à 450.

En janvier 1883, la Compagnie des Téléphones, la *Telephon Gesellschaft* de Vienne comptait 350 abonnés dans cette ville.

Le 15 juillet de la même année, le ministre des communications de Hongrie autorisa le service de la

délivrance et de la réception des télégrammes à l'aide du téléphone, afin de faciliter le travail dans les bureaux des télégraphes, et le bureau téléphonique de Pesth fut relié à cet effet au bureau télégraphique central de la ville. Depuis cette époque, à Pesth, les abonnés peuvent ainsi, par l'entremise du téléphone, recevoir chez eux ou expédier de leur demeure leurs télégrammes.

L'année 1883 vit s'établir dans plusieurs villes des réseaux téléphoniques ; mais ces réseaux se développèrent avec une extrême lenteur. A la fin de décembre 1883, 8 villes seulement possédaient un réseau : Vienne, Budapesth, Trieste, Gratz, Lemberg, Cracovie, Brünn et Temesvar.

1884-1885

L'année suivante, au 20 décembre 1884, Vienne possédait 708 abonnés, et de cette époque date la fondation d'une nouvelle Société téléphonique dont le but était de mettre la capitale de l'Autriche en communication directe avec tous les villages environnants, dans un rayon circulaire de 5 lieues autour de la ville.

En 1885, bien que la Société des Téléphones n'eût pas encore publié de statistique complète sur l'exploitation de ses réseaux, on comptait, au 31 décembre, près de 4.000 abonnés répartis dans diverses villes au nombre de 40, parmi lesquelles se trouvent les

deux villes sœurs, Linz et Urfahr, sur le Danube, qui avaient été dotées au mois de mai 1885 d'un réseau téléphonique.

1886-1887

En 1886, nous voyons les administrations de plusieurs chemins de fer essayer de remplacer les appareils Morse dans les trains par des téléphones. Elles y furent amenées par la constatation qu'elles avaient faite pendant les neiges de l'hiver 1885-1886, que la communication entre un train en détresse et les stations opposées pouvait s'établir plus facilement au moyen des téléphones qu'avec les appareils télégraphiques portatifs dont on s'était servi jusqu'à cette époque.

En février 1886, des communications téléphoniques directes furent établies entre les villes de Helfenberg et Gablonz, en Bohême, sur une distance d'environ 20 kilomètres.

Au 1^{er} août 1886, une autre ligne téléphonique directe fut livrée au public, entre Ninan et Brünn. Cette dernière ville fut également reliée à la capitale de l'Autriche par une ligne directe qui ne fut achevée que le 28 janvier 1887.

Toutefois ces lignes de grande communication n'étaient pas reliées au bureau central des villes; les correspondances, jusqu'à nouvel ordre, ne pouvaient s'échanger qu'entre deux bureaux du gouvernement; et c'est du 29 juin 1887 que date l'inauguration, à

Reichenau, du premier réseau appartenant à l'État.

Malgré la lenteur avec laquelle la téléphonie se développe dans ce pays, les progrès réalisés pendant l'année 1886 par la Compagnie générale des Téléphones sont de nature à l'encourager.

En effet, le tarif, dans les villes exploitées par la Compagnie, comme Prague, Trieste, Graz, Lemberg, Czernowitz, Bielitz, Reichenberg et Pilsen, n'est en moyenne que de 150 à 175 francs par an et le nombre des abonnés dans ces villes a augmenté de 1.200 à 1.600 pendant l'année 1886.

Une des difficultés que rencontre la Compagnie provient du chiffre élevé de la redevance qu'elle doit payer à l'État et qui monte à près de 25 francs par abonné.

Tous les fils de la Compagnie sont en bronze siliceux d'un diamètre de 1,1^{mm} à 1,2^{mm}, et placés sur des poteaux en fer disposés sur les toitures des maisons. Le prix réduit de l'abonnement ne permet pas de penser à établir un réseau souterrain.

Au 30 septembre 1887, il y avait, dans toute l'étendue de l'Empire d'Autriche, 4.200 abonnés répartis dans 13 villes.

1888

Le 1^{er} août 1888, dix nouveaux bureaux téléphoniques furent ouverts au public à Vienne, le prix d'une conversation de 5 minutes est fixé à 50 centimes.

Depuis le 22 août de la même année, les abonnés de la Compagnie des Téléphones, à Vienne, peuvent

correspondre avec le réseau de Reichenau sur les lignes téléphoniques de l'État autrichien. La taxe est fixée à 50 kreutzers pour 5 minutes de conversation.

Du bureau central de Reichenau on parle assez facilement avec le bureau central de Vienne, mais il n'en est pas de même pour les conversations entre les abonnés des deux réseaux et on attribue ce fait à l'influence des translateurs téléphoniques employés à Reichenau ; pour y remédier, il faudrait donner des lignes doubles à tous les abonnés au lieu de lignes simples dont on se sert maintenant.



C'est seulement en 1888, que fut installé dans la Rotonde, à Vienne, le premier bureau téléphonique du gouvernement. Six autres bureaux ouverts vers la fin de cette même année fonctionnent dans différents points de la ville.

Le nombre total des abonnés aux différents réseaux téléphoniques, existant en Autriche en 1888, était de 5.140. Une ligne téléphonique interurbaine existe entre Vienne et Brünn ; elle est mise à la disposition du public moyennant 2 fr. 50 pour 5 minutes de conversation.

1889

Une ligne téléphonique vient d'être posée entre Vienne et Budapesth.

Trois fils seulement ont été placés entre ces deux villes dont deux sont réservés aux communications entre les Bourses. Le prix d'une conversation de 3 minutes a été fixé à 1 florin. Les abonnés au téléphone tant à Vienne qu'à Pesth peuvent communiquer directement.

BELGIQUE

1877-1878

La Belgique est l'un des pays du continent qui, dès les premières applications du téléphone, ont le mieux compris les avantages immenses et de toute nature qu'on pouvait retirer de la merveilleuse invention de M. Graham Bell.

En 1877, la Société des Charbonnages de Mariemont fit des expériences avec le téléphone Bell, mais ce n'est que vers la fin de l'année 1878 que commencèrent à s'établir, dans les principales villes, des communications téléphoniques privées.

1879

En 1879, des applications importantes furent faites entre la direction des télégraphes de Bruxelles et les villes de Malines, d'une part (20 kilom.), et d'Ostende (124 kilom.), d'autre part. Le gouvernement belge, un peu sceptique avant l'expérience, avait chargé les ingénieurs des télégraphes de la suivre; le succès de ces expériences fut complet sur tous les points.

A Bruxelles, M. le D^r Cornélius Herz, accompagné d'un nombreux personnel, réalisa, avec l'aide de M. Gotendorf, son habile ingénieur, les installations les plus variées. Des lignes aériennes placées entre différents points de la ville fonctionnaient parfaitement.

Il se forma à cette époque une Société pour l'exploitation de la téléphonie en Belgique. Cette Société donna une nouvelle impulsion à ce mode de communication et lui fit faire de rapides progrès.

Le téléphone fut adopté pour l'usage des chemins de fer; sa mise en service commença en septembre 1879, dans des proportions qui n'avaient jamais été appliquées dans aucun pays. Vers la fin de cette même année, il fut installé à Bruxelles une organisation urbaine semblable à celles des villes américaines.

1880-1883

En février 1880, une demande fut adressée à l'autorité supérieure, pour la concession d'un bureau central de téléphone dans l'agglomération liégeoise et dans celle de Verviers. Un bureau central, établi au centre de la ville de Liège, devait comprendre tout le territoire de la commune, ainsi que les localités de Brosseux, Jemeppe et Seraing. La Compagnie sollicita cette concession pour une durée de trente années.

Au mois de juin de la même année, le téléphone fut placé dans le vieux palais de justice, à Bruxelles,

afin d'établir une communication rapide entre les deux parquets du procureur du roi et du procureur général.

Indépendamment des réseaux téléphoniques qui furent établis en 1880 dans les principales villes, un grand nombre de réseaux particuliers furent créés dans les grands centres industriels. Le plus considérable de ces réseaux est celui de la Société des Charbonnages de Mariemont et de Bascoup.

On sait que les houillères de Mariemont et de Bascoup sont les plus importantes exploitations de ce genre, non seulement en Belgique, mais encore en Europe.

Il s'agissait de raccorder les habitations des principaux chefs des charbonnages, les divers sièges d'extraction, ainsi que les ateliers de réparations, les chantiers de bois et les triages.

En 1880, trois ou quatre postes téléphoniques furent installés, mais ce n'est qu'en 1883 que la Société conçut le projet de relier par téléphone les différents sièges d'exploitation.

C'est en février 1884 que le bureau central fut ouvert aux communications. Ce bureau est installé dans les locaux de l'administration centrale à Mariemont, d'où partent toutes les lignes vers les différentes directions.

On se fera une idée exacte de l'importance de cette installation si l'on songe que le développement des fils téléphoniques reliant tous les postes comprenait à

cette époque un circuit de plus de 76 kilomètres de fils aériens.

Le fil employé pour les lignes est en acier galvanisé, de 2 1/10 de millimètres. La rentrée des lignes au bureau central est faite au moyen de câbles très solides, fixés le long des montants. Ces fils traversent ensuite le mur du bâtiment.

Grâce à une organisation des mieux étudiées, le service téléphonique des Sociétés houillères de Mariemont et de Bascoup fonctionne avec la plus grande régularité. Des instructions spéciales sont affichées à côté de chaque poste et règlent la mise en communication de ces 35 stations téléphoniques entre elles, par l'intermédiaire du bureau central.

Une des lignes du réseau est raccordée par un appareil placé au bureau de la gare de Mariemont, et permet ainsi d'envoyer directement, et de recevoir de même, des télégrammes par l'intermédiaire du bureau central à chacun des postes principaux.

Le poste le plus éloigné est distant de 7 kilomètres du bureau central ; la fosse n° 7, à Trazegnies, de 3 kilomètres 1/2. Lorsque ces deux postes sont en communications par le bureau central, la parole franchit une distance de 12 kilomètres 1/2.

A l'exemple de la Société des Charbonnages de Mariemont et Bascoup, le Société Cockerill, de Seraing, et plusieurs sociétés de charbonnages belges ont fait établir des services téléphoniques entre l'intérieur des puits et les bureaux des compagnies ; l'avantage des communications par téléphone est de

mettre constamment en rapport direct l'ingénieur et le personnel des mines.

Après plusieurs mois d'essais, la Société Cockerill étendit, au commencement de 1883, ses installations téléphoniques de la houillère Marie à tous ses sièges d'extraction de charbon. Les fils sont poussés en avant en même temps que les travaux. Dans la houillère Marie, les différents fils de l'intérieur aboutissent à l'endroit du fond spécialement réservé au rallumage des lampes et qui se trouve toujours placé près du puits. L'appareil placé à 350 mètres de profondeur fonctionne très bien. L'instantanéité des communications, la possibilité de converser épargnent beaucoup de manœuvres.

En cas d'accident aux cables, de déraillement des cages, de rupture de cordon de sonnette ou de dérangement de la sonnerie électrique, d'interruption du service d'extraction pour une cause quelconque, le personnel de l'intérieur peut être prévenu immédiatement.

Les ordres, les renseignements urgents sont transmis aussitôt de la surface à l'intérieur et réciproquement, même dans le cas où les communications ordinaires seraient interrompues.

En 1883, une concession fut accordée, par décret royal, à la Société des Téléphones en Belgique pour l'installation de lignes à Bruxelles, Anvers, Charleroi Gand, Louvain et Verviers. Cette concession comprenait un rayon de 10 kilomètres et s'appliquait aussi à

la ville de Liège; elle fut fixée à 25 années. Le prix des abonnements est de 250 francs par an et 150 francs pour six mois. Au delà de 3 kilomètres, on paye un prix complémentaire de 50 francs par kilomètre ou fraction. L'administration des postes et des télégraphes se réserve le droit d'organiser le service des téléphones au moment où elle le jugera opportun, et garde pour elle le libre accès des bureaux de la Compagnie.

On établit, cette même année, des installations téléphoniques à grande distance. C'est ainsi qu'un journal de Gand, *la Flandre libérale*, fit installer un fil téléphonique spécial entre ses bureaux, à Gand et à Bruxelles. La longueur de cette ligne est d'environ 50 kilomètres.

Pendant cette année, la progression fut de 49 pour cent en 12 mois pour les villes de Bruxelles, Anvers, Charleroi, Gand et Verviers, exploitées par la Compagnie belge du téléphone Bell.

1884

Le ministre des travaux publics approuva une convention permettant de relier téléphoniquement les bureaux télégraphiques avec les bureaux centraux de la Compagnie des Téléphones.

En janvier 1884, une circulaire ministérielle réglant la transmission par voie téléphonique des télégrammes entre les bureaux télégraphiques de

Bruxelles (Nord) et les abonnés par l'intermédiaire du bureau central du réseau téléphonique fut adressée à tous les abonnés du réseau de Bruxelles.

D'après cette circulaire, le bureau télégraphique de Bruxelles (Nord) fut raccordé téléphoniquement au bureau central de la concession établi à Bruxelles rue de la Montagne, 73 ; de telle sorte que les abonnés du réseau concédé peuvent être mis en communication directe, par le bureau central, avec le bureau télégraphique de l'État. Jour et nuit les abonnés ont la faculté de transmettre, par cette voie, au bureau télégraphique, des télégrammes privés à destination de l'intérieur ou de l'étranger, y compris les dépêches qui doivent être remises par les messagers de l'administration dans le rayon de distribution des bureaux télégraphiques de la localité même. Ces télégrammes sont soumis, sans surtaxe, au tarif ordinaire des correspondances télégraphiques. Les abonnés peuvent également obtenir que les télégrammes qui leur sont adressés soient expédiés téléphoniquement par le bureau télégraphique de Bruxelles. Ils en font la demande par écrit au percepteur de ce bureau en ayant soin d'indiquer les jours et les heures auxquels ils sont en mesure de répondre aux appels. Lorsqu'un appel reste sans réponse pendant cinq minutes, le télégramme est remis à destination par porteur. Une copie confirmative du texte transmis par le fil téléphonique est remise au domicile du destinataire par la poste et sans frais. La copie peut être envoyée par exprès moyennant le payement d'une taxe de

25 centimes pour les correspondances à remettre dans le rayon de distribution gratuite du bureau télégraphique, ou des frais d'express stipulés par les règlements du service télégraphique pour les correspondances à porter en dehors de ce rayon.

En mars 1884, on a échangé en Belgique 9.777 télégrammes par téléphone entre les abonnés des concessions téléphoniques et les bureaux télégraphiques de raccordement. En avril ce nombre s'est élevé à 11.451 savoir : 2.261 à Liège ; 2.149 à Bruxelles ; 1.979 à Gand, 1,696 à Anvers ; 1.255 à Charleroi ; 1.159 à Louvain et 952 à Verviers ; soit une augmentation de 1.670 sur le mois précédent.

Au commencement de cette année, on installa à Bruxelles, des bureaux publics de correspondance téléphonique où tout le monde peut être mis en communication avec les abonnés de la Compagnie, moyennant une taxe de 25 centimes par partie indivise de 10 minutes.

On organisa à cette époque le service public d'une ville à une autre ; depuis le mois de mars 1884, ce service fonctionne entre Bruxelles, Anvers, Gand, Liège, Verviers, Charleroi et Louvain. On se sert pour les communications de cette nature des fils télégraphiques ; et le prix est de 1 franc pour 5 minutes de conversation, et de 1 fr. 50 pour 10 minutes. Sur cette taxe, une part de 0 fr. 10 est accordée au réseau téléphonique local qui sert d'intermédiaire au point d'arrivée et au point de départ.

Depuis le 28 septembre 1884, les abonnés de la Compagnie Bell pouvaient seuls user de la communication entre Bruxelles et Anvers; mais à partir du 20 octobre suivant, la correspondance téléphonique entre ces deux villes fut rendue accessible au public.

Se basant sur l'article premier de la loi du 11 juin 1883, qui autorise le gouvernement à entreprendre lui-même ou à concéder l'établissement et l'exploitation de réseaux, l'administration des postes et télégraphes a commencé par concéder le service de correspondance téléphonique dans les villes d'Anvers, Bruxelles, Charleroi, Gand, La Louvière, Liège, Louvain, Mons et Verviers, et dans les communes environnantes. Ces exploitations fonctionnent régulièrement et ont acquis un notable développement.

Dans un rapport adressé au roi et qui parut au *Moniteur Belge* le 27 octobre 1884, le ministre des chemins de fer, postes et télégraphes constate que l'emploi du téléphone, restreint au champ d'action assigné aux concessions, ne peut pas produire tous les avantages que le public et les diverses branches de l'activité nationale sont en droit d'en attendre.

« La correspondance téléphonique, dit-il, doit être rendue possible à l'intérieur du royaume entre les localités importantes, et plus tard, avec les pays voisins; la mise en relation des réseaux concédés est un premier pas à faire dans cette voie.

« Le gouvernement doit se réserver l'exploitation de la téléphonie à grande distance, qui peut affecter,

dans une certaine mesure, le produit des correspondances télégraphiques.

« Il incombait notamment à l'administration d'établir, à cette fin, les fils conducteurs destinés à relier entre elles les entreprises locales. Mais l'installation de conduites téléphoniques spéciales aurait réclamé des dépenses et un délai d'exécution qui eussent reporté à une époque assez éloignée la réalisation du progrès.

« Grâce aux inventions d'un jeune Belge, les lignes télégraphiques existantes peuvent être appropriées, moyennant une dépense modérée, de manière à transmettre la parole sans cesser de donner cours aux correspondances du télégraphe.

« En présence de ce résultat, mon département peut légitimement se féliciter d'avoir accordé un large concours aux études et aux expériences préliminaires de l'inventeur.

« L'exécution des mesures d'approbation entreprises par l'administration, au début de la présente année, étant aujourd'hui menée à bonne fin et les grandes lignes de l'État étant raccordées aux bureaux centraux des concessions, il reste à fixer, en vue d'une exploitation régulière, les tarifs et les conditions réglementaires des correspondances téléphoniques à échanger entre deux points quelconques du territoire belge par les lignes de l'État. »

Ces considérants sont suivis d'un arrêté royal en date du 10 octobre 1884 paru au *Moniteur* du 27 du même mois, établissant les taxes auxquelles les

communications téléphoniques interurbaines sont soumises, et d'un arrêté ministériel du 16 du même mois fixant au 20 octobre la date de l'ouverture du service de la correspondance entre les réseaux concédés de Bruxelles à Anvers.

La feuille officielle publiait, en outre, une circulaire réglant le mode d'application de ces arrêtés.

Une loi votée par la Chambre des députés de Belgique règle l'exploitation de la téléphonie. Le gouvernement est autorisé à accorder des concessions d'une durée n'excédant pas 25 ans. L'industrie privée est libre d'exploiter les agglomérations; l'État se réserve les communications de ville à ville ou de pays à pays.

1885

Aussi, en 1885, la téléphonie était exploitée sur une très grande échelle, et, dans le courant de cette année un certain nombre de villes furent reliées entre elles par des lignes téléphoniques.

La Compagnie des Téléphones qui a établi un réseau à Liège exploite, depuis le mois de janvier 1885, la banlieue de cette ville dans un rayon de 10 kilomètres.

Le service de la correspondance fut ouvert au public entre les réseaux concédés, savoir :

Le 15 avril 1885, entre Anvers et Gand; le 1^{er} juin, entre Bruxelles et Liège; le 29 du même mois, entre Louvain, Bruxelles et Anvers; le 15 juillet, entre Mons et Bruxelles; le 3 août, entre Bruxelles et

Ostende, et entre Mons et Ostende ; le 31 août, entre Bruxelles et Charleroi, etc. Le service des communications de ville à ville se fait d'après le système Van Rysselberghe, pour l'échange simultané des dépêches télégraphiques et des correspondances téléphoniques.

Les taxes et les diverses conditions de la correspondance sont celles que nous avons indiquées en parlant de l'ouverture de la correspondance téléphonique entre Bruxelles et Anvers. (Voir p. 319.)

En 1886, trois compagnies avaient organisé le service téléphonique dans 7 villes avec 3.365 abonnés.

Charleroi tenait la tête avec une proportion d'abonnés de 12.5 0/0 de sa population ; puis Verviers avec 9 0/0, Anvers avec 4 0/0, Bruxelles, Gand et Liège avec 2 et 3 0/0.

SYSTÈME VAN RYSSELBERGHE

La première expérience de télégraphie et de téléphonie simultanées par un seul et même fil eut lieu entre Bruxelles et Paris (335 kilomètres) le 16 mai 1882 ; et le 9 juin de la même année, on pouvait téléphoner et télégraphier de Bruxelles à Douvres, en passant par Ostende, et franchissant ainsi pour la première fois 125 kilomètres de ligne aérienne et 100 kilomètres de câble sous-marin.

Le 28 septembre, le système de M. Van Ryssel-

berghe est passé dans la pratique; à partir de cette date, en effet, le service a été ouvert entre Bruxelles et Anvers, et les abonnés au téléphone ont pu causer gratuitement entre eux et à titre d'essai. Par décret du 17 octobre 1884, le service pour les communications payantes entre les deux villes a été réglé et le service ouvert le 20 octobre.

Les lignes belges n'étant pas d'une grande longueur et le service télégraphique qui les avoisine étant relativement simple, le résultat obtenu en Belgique fut et est encore très satisfaisant.

Lorsqu'il s'agit de l'appliquer en France, on chercha d'abord à se placer dans des conditions analogues; évitant la place de Paris, chargée de lignes, on choisit le tronçon Rouen-le Havre, plus simple; après quelques tâtonnements, on réussit à faire bien fonctionner le système: on arriva même, non sans quelques difficultés, à introduire les graduateurs dans les télégraphes rapides.

Encouragé, on voulut aborder Paris, et on entreprit Paris-Reims; dès lors, les difficultés s'accusent; avec beaucoup de persistance, on parvint peu à peu à découvrir les lignes nuisibles et à les munir de graduateurs; après de nombreux essais on obtint une marche passable, mais toujours un peu précaire; bonne un jour, médiocre un autre.

Le procédé de M. Van Rysselberghe ne s'appliquait qu'à l'induction télégraphique; mais il prétendait la supprimer complètement; il devait permettre de choisir dans un réseau télégraphique une ligne quel-

conque pour y placer le téléphone qui fonctionnerait à son aise, sans souffrir du voisinage des autres appareils, et ni même de la présence de l'appareil télégraphique qui continuerait à fonctionner sur la même ligne.

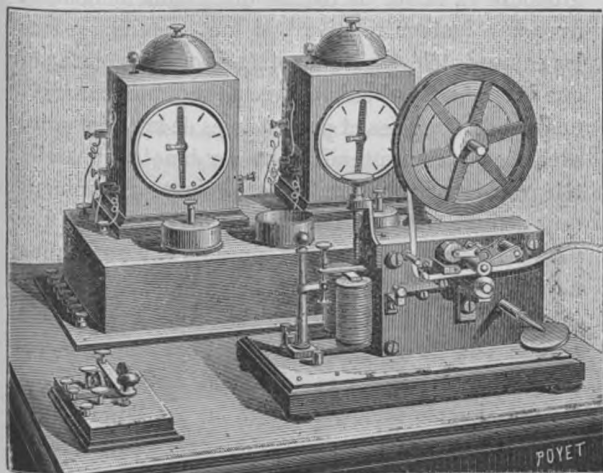


FIG. 124. — Aspect d'un poste télégraphique muni des dispositifs anti-inducteurs de M. Van Rysselberghe.

Nous rappelons brièvement le principe des dispositions imaginées par l'inventeur pour réaliser cette double transmission, si paradoxale en apparence, la description technique de ces dispositions ayant fait l'objet d'articles spéciaux publiés dans *la Nature*, dans *la Lumière électrique*, etc.

Pour rendre les transmissions télégraphiques

inaudibles au téléphone, il faut enlever toute brusquerie aux émissions en graduant les courants. Ces courants sont rendus graduels à l'aide d'électro-aimants *graduateurs* intercalés dans le circuit et qui, en vertu de leur self-induction, ne laissent le courant atteindre sa valeur de régime que graduellement, et avec une lenteur relative ¹. Il faut ensuite *séparer* les courants télégraphiques et téléphoniques, de façon que le circuit téléphonique livre passage aux courants ondulatoires rapides et peu intenses de la téléphonie, sans que ces courants aillent passer dans les appareils télégraphiques sur lesquels ils seraient évidemment sans action, mais où ils seraient dépensés en pure perte. Il faut aussi que les courants télégraphiques ne traversent pas le circuit téléphonique, ce qui créerait une dérivation nuisible. Ce double résultat est obtenu à l'aide de *séparateurs*². Les courants télégraphiques ondulatoires rapides sont arrêtés par des électro-aimants séparateurs qui ne les laissent pas arriver aux appareils télégraphiques. Les courants télégraphiques ne traversent pas le système télépho-

1. Les électro-aimants et les 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. (*Comparaison de l'inventeur.*)

2. 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. (*Comparaison de l'inventeur.*)

nique sur lequel on a intercalé un condensateur-séparateur. C'est donc par une combinaison conve-

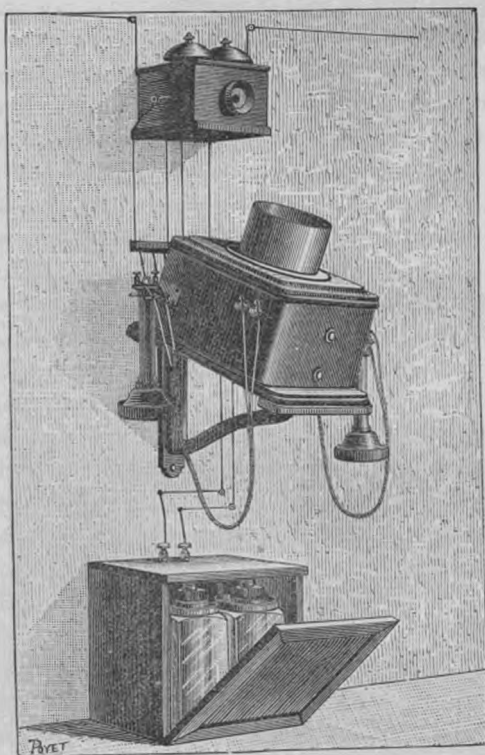


FIG. 122. — Poste téléphonique Van Rysselberghe.

nale d'électro-graduateurs, d'électro-séparateurs et de condensateurs-séparateurs que l'on obtient une double transmission complètement indépendante. Les

électro-graduateurs sont placés près des appareils de manipulation, les appareils de séparation (électros et

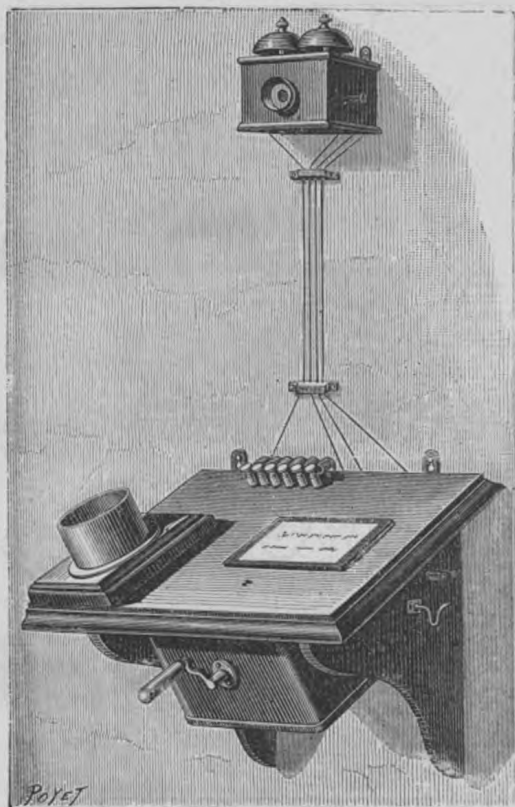


FIG. 123. — Poste téléphonique Van Rysselberghe. Modèle à pupitre.

condensateurs) au point de bifurcation des lignes télégraphiques et téléphoniques, c'est-à-dire dans les postes télégraphiques, là où le matériel est le mieux

à portée d'une surveillance directe, active et entendue.

Dans les communications de ville en ville, les appareils récepteur et transmetteur sont les appareils employés chez les abonnés, transmetteur Blake et récepteur Bell ordinaire. Pour la téléphonie à grande distance, M. Van Rysselberghe a combiné des postes construits par M. Ch. Mourlon et dont les figures 122 et 123 montrent les dispositions générales. Le transmetteur est analogue au microphone Ader, mais tous les charbons sont montés en dérivation sur la planchette du microphone. Au-dessus de la boîte renfermant la bobine d'induction, l'appel magnétique et le levier de communication, est fixée une embouchure cylindrique en ébonite qui permet de concentrer les ondes sonores sur la planchette et d'obtenir ainsi une meilleure transmission.

Dans la figure 123 le poste a la forme d'un pupitre permettant d'écrire facilement le message reçu. Il est plus spécialement destiné aux cabines téléphoniques publiques, aux stations et surtout aux bureaux télégraphiques où toute dépêche reçue ou transmise doit être écrite.

Néanmoins, le réseau de télégraphie et de téléphonie simultanées était assez développé en Belgique vers la fin de l'année 1885 ; des communications journalières s'établissaient par les fils télégraphiques entre les abonnés au téléphone de Bruxelles, Anvers, Gand, Liège et Mons, d'une part, entre Liège et Verviers, d'autre part.

En conséquence, il a fallu armer tout le réseau belge contre l'induction que produisaient les courants télégraphiques ordinaires lorsqu'ils traversent un téléphone, ou même lorsqu'ils passent dans le voisinage des fils téléphoniques.

1886

Les divers réseaux sont, depuis 1886, tous reliés entre eux et avec le télégraphe, ce qui offre de grandes facilités au point de vue commercial.

Lorsqu'une commission spéciale fut nommée pour faire choix du matériel nécessaire aux installations électriques, à l'intérieur du Palais de justice de Bruxelles, il fut décidé qu'il serait fait une application très complète du téléphone pour relier entre elles les salles de cet immense édifice.

Des postes téléphoniques du système Ader ont été installés dans les différentes salles du Palais.

Tous les appareils sont reliés à un commutateur principal placé dans les bureaux du télégraphe, et destiné à mettre en communication les magistrats, les avocats, etc. De plus, ces derniers peuvent correspondre avec les abonnés des réseaux de Bruxelles et de ses faubourgs, et même avec Anvers, Gand, Liège, Charleroi, Mons, Verviers, etc.

On peut dire que l'installation téléphonique à l'intérieur du Palais de justice de Bruxelles est une des plus importantes de la Belgique.

Pendant le mois de juillet 1886 il a été échangé 31.812 télégrammes par téléphone entre les abonnés des concessions téléphoniques et les bureaux télégraphiques de raccordement. Ce nombre s'est élevé pendant les mois d'août, septembre et octobre de la même année au chiffre de 95.505, ainsi répartis :

Bruxelles.....	24.662 télégrammes.	
Anvers.....	18.394	—
Liège.....	14.433	—
Charleroi.....	11.422	—
Gand.....	9.129	—
Mons.....	8.148	—
Verviers.....	5.528	—
Louvain.....	3.789	—

Comparé au mouvement de trois mois correspondants de l'année précédente, ce nombre accuse une augmentation de 11.541 dépêches, ou de 13,78 0/0.

En outre pendant la même période de l'année 1886, les nouveaux réseaux de Namur, Ostende, La Louvière et Courtrai ont fourni un total de 7.750 télégrammes téléphonés.

1887

Le 15 septembre 1887, une correspondance téléphonique a été ouverte au public entre le réseau de Malines et ceux de Bruxelles et Anvers. Les taxes sont indistinctement applicables aux communications échangées au moyen des appareils des abonnés des

réseaux locaux, et à celles des personnes demandant à correspondre dans les bureaux publics.

Ces taxes sont pour la période de jour : de 7 heures du matin à 9 heures du soir : 1 franc pour 5 minutes de conversation ou moins ; 1 fr. 50 pour plus de 5 minutes, jusqu'à 10 minutes. Aucune surtaxe ne peut être réclamée aux personnes non abonnées.

En 1887, un projet a été soumis, par M. Murlon de Bruxelles, au gouvernement autrichien, pour l'établissement d'un système téléphonique international, qui aurait son centre à Vienne. Le réseau s'étendrait à Vienne, Berlin, Zurich, Paris, Bruxelles, Rome et Saint-Pétersbourg. Nous faisons des vœux pour sa réussite.

DANEMARK

1879-1882

Le téléphone fut introduit en Danemark, en 1879. A la suite des expériences faites à cette époque et qui démontrèrent les avantages que le commerce et l'industrie pouvaient retirer de ce nouveau mode de communication, il se forma, à Copenhague, en 1880, une Compagnie dans le but d'exploiter la téléphonie dans ce pays.

Le prix modéré de l'abonnement, la latitude accordée par le gouvernement à la Société qui exploite les réseaux téléphoniques, ont favorisé considérablement leur développement.

Le prix de l'abonnement varie selon la distance du bureau central. A Copenhague, les abonnés de la ville même payent 200 francs par an, ceux des faubourgs 235 francs, et en dehors de la ville le prix est de 250 à 325 francs.

1883-1886

A la fin de 1883, il y avait dans la capitale du Danemark, 516 abonnés sur 315.000 habitants. En

janvier 1884, ce nombre s'est élevé à 1.100 et un an plus tard à 1.220.

Au commencement de 1886, il y avait à Copenhague 23 cabines téléphoniques à la disposition du public.

Il existait en Danemark, à la même époque, 22 réseaux divers avec un total de 2.677 abonnés.

Le réseau de Copenhague est relié aux réseaux de Helsingør, Røskilde, Kjøge, Ringsted, Storeheddinge, etc.

1887-1888

La Compagnie des Téléphones a fait une nouvelle série de câbles souterrains, comprenant environ 250 milles de fils renfermés dans des tubes en fer d'un diamètre de 6 centimètres 1/2. La municipalité a profité de l'état prospère de la Société pour frapper chaque appareil téléphonique d'une taxe de 5 couronnes par an; il a encore été défendu à la Compagnie d'étendre son réseau, sans le consentement des autorités municipales qui se réservent le droit de racheter toute l'installation au prix fixé par deux experts choisis par la ville et la Compagnie.

Sur l'île de Zolland, 11 villes sont reliées par téléphone avec Copenhague, et il y a maintenant des réseaux téléphoniques dans 40 villes du royaume. On étudie le projet d'établir des communications directes avec Malmö, en Suède (à 40 kilomètres de Copenhague), ainsi qu'avec les deux principales villes de province : Aarhus, en Jutland et Odense sur l'île de Fionie. Les deux villes sont éloignées respectivement de 165 et 180 kilomètres de Copenhague.

ESPAGNE

1882-1883

De tous les pays de l'Europe, l'Espagne est celui qui a fait le moins de progrès dans l'application du téléphone. C'est seulement au commencement de 1882 que le gouvernement commença à s'occuper de son introduction dans la péninsule.

Une loi autorisant l'établissement des réseaux téléphoniques dans les principales villes d'Espagne fut votée dans le cours de la session ordinaire de 1882. Mais, les concessions des réseaux n'ayant été accordées que provisoirement, le public resta longtemps privé des avantages du téléphone.

En juillet 1882, une ligne téléphonique était installée à Madrid. Cette *unique* ligne reliait le Palais du Congrès (Chambre des députés) et celui du Sénat.

1884

Jusqu'en 1884, les avertissements des incendies étaient faits à l'aide des cloches des paroisses. A la

fin de 1883, le gouverneur de la capitale proposa un projet de réforme, relativement à ce service. L'avertissement à l'aide des cloches devait être remplacé par des avertissements téléphoniques partout où existe un service de pompiers. Un poste téléphonique établi dans chaque district aurait donné avis des sinistres, et devait être mis en communication avec le palais du gouvernement, avec l'Ayuntamiento et la Capitainerie générale. Une Société avait offert à la ville d'installer ce réseau à titre gratuit et de déposer en outre une somme de 5.000 francs comme garantie de la bonne exécution du travail; le gouvernement refusa son consentement à ce projet.

1885

En 1885, un réseau fut installé dans la capitale sous la surveillance de l'inspecteur général des télégraphes en Espagne, mais le prix élevé de l'abonnement, ainsi que les conditions trop sévères imposées par l'administration, empêchèrent le téléphone de prendre de l'extension dans cette ville.

Néanmoins, au commencement de l'année, plusieurs bureaux téléphoniques furent ouverts à Madrid dans les rues de San Ricardo, Paseo, de Recoletos, Don Pedro et Atocha. Ces bureaux furent mis à la disposition du public.

Des réseaux téléphoniques furent également établis cette même année, à Barcelone et à Valence, à l'instar

de celui de Madrid, mais ils se développaient avec une extrême lenteur.

L'exploitation par le gouvernement des réseaux téléphoniques en Espagne était un obstacle à leur développement. Celui-ci y renonça par un décret du 13 juin 1886.

L'exposé des motifs, qui accompagne ce décret, se termine ainsi :

« L'État ayant entre les mains le service téléphonique, sera un obstacle perpétuel à son développement, et celui-ci ne pourra jamais atteindre les proportions exigées par les nécessités de la vie moderne. L'industrie privée, au contraire, tout en sauvegardant les intérêts publics, trouvera dans l'exploitation de ce nouveau mode de communications, un vaste champ où son activité et sa féconde initiative pourront facilement se développer. »

1886-1887

Cet abandon eut immédiatement les résultats qu'on en attendait.

En janvier 1886, le téléphone n'était établi que dans 3 villes du royaume; Madrid, avec 277 abonnés; Barcelone, 60, et Valence, 14. Dès la fin de cette même année, plusieurs sociétés se formèrent pour l'exploitation des réseaux téléphoniques en Espagne. En moins d'un an le nombre des abonnés avait doublé à Madrid.

Les nouvelles administrations ont changé l'ancien

système à un seul fil, et tous les circuits sont aujourd'hui entièrement métalliques, de même que les fils nus ont été remplacés par des câbles aériens d'un nouveau modèle. Le matériel de tous les réseaux téléphoniques, bureaux centraux et postes d'abonnés, a été fourni, sans exception, par la Société générale des Téléphones de France.

L'appareil adopté est le transmetteur Ader, type n° 3 (petit modèle), avec ses récepteurs.

En 1887, trois autres sociétés se sont formées pour établir des réseaux à Ségovie, Séville et Saragosse. La *Orduna et Munoz*, dont le siège social est à Valence, a établi deux nouveaux réseaux à Malaga et à Bilbao.

Ces 8 bureaux avaient, en octobre 1887, un ensemble de 2.200 abonnés. Il n'y avait pas encore de lignes interurbaines en Espagne à la fin de 1887.

1888

A Madrid, le développement du réseau téléphonique se poursuivait d'une manière satisfaisante. Au 31 décembre 1887, il y avait dans cette ville, 4.287 abonnés, dont 1.258 reliés, et au 31 décembre 1888, il y en avait 4.501, dont 1.496 reliés. L'augmentation est donc de 214 abonnés en un an.

Actuellement, l'exploitation est faite au moyen de trois bureaux centraux, reliés les uns aux autres par des lignes auxiliaires, et comptant respectivement

1.125, 277 et 94 abonnés. Le bureau le plus important est établi à l'entrée de la Calle Mayor, dans le voisinage immédiat de la Puerta del Sol, qui occupe le centre de la ville; les deux autres bureaux sont placés dans les nouveaux quartiers de la Castellana et d'Arguelles où la population se porte chaque jour davantage.

En outre du service même du réseau, la Société des Téléphones de Madrid est chargée du transport des dépêches à domicile et des auditions théâtrales de l'Opéra, toutes exploitations fort rémunératrices.

POSSESSIONS DE L'ESPAGNE EN AMÉRIQUE

ANTILLES ESPAGNOLES

A la Havane, capitale de l'île de Cuba (240.000 habitants), la Compagnie des Téléphones de Cuba établit un réseau téléphonique vers la fin de 1881.

Jusqu'en 1883 ce réseau se développa rapidement ; mais par suite de la crise générale du commerce résultant de la baisse des sucres, ce mouvement, depuis 1881, au lieu de s'accroître comme cela a lieu dans presque tous les autres pays, a rétrogradé d'une manière regrettable.

Voici, en effet, le nombre des abonnés pendant les dernières années :

Au 31 octobre	1882	il y avait	470	abonnés
—	1883	—	555	—
—	1884	— —	502	—
—	1885	—	459	—
—	1886	—	429	—
—	1887	—	373	—
au 31 août	1888	—	348	—

GRANDE-BRETAGNE

ANGLETERRE ET PAYS DE GALLES

1877-1879

Lorsque le téléphone parlant du professeur Bell fut apporté pour la première fois en Angleterre par son inventeur, en 1877, on le salua partout comme une merveille qui promettait d'être aussi utile qu'intéressante. Mais cette belle ardeur fut bien vite refroidie, et, moins de deux ans plus tard, on en était venu à considérer cet instrument comme un simple jouet, impropre à des usages pratiques.

Diverses causes ont contribué à empêcher l'adoption du téléphone dans le Royaume-Uni :

Une lenteur naturelle qui ne prédispose pas les Anglais aux changements d'habitudes, une plus grande abondance de serviteurs à tout usage que dans les autres pays, une administration de la Compagnie, mauvaise au début, et enfin, la prédominance d'une fabrication subreptice des instruments téléphoniques.

En mai 1879, la Compagnie des Téléphones n'avait

que 500 circuits en fonctionnement dans le Royaume-Uni.

1880

C'est au commencement de l'année 1880 que l'usage du téléphone commença à s'étendre en Angleterre. On reconnut alors que l'avantage des communications au moyen du téléphone ne consistait pas tant en ce qu'elles épargnaient la peine d'écrire, qu'en ce qu'elles tendaient à centraliser le travail. Par ce moyen, en effet, le chef d'une grande maison peut, en un temps donné relativement court, faire par lui-même beaucoup de négociations et les faire comme il l'entend, comme il le comprend, beaucoup mieux que lorsqu'il envoie des subordonnés pour traiter à sa place.

A partir de ce moment les progrès de la téléphonie furent plus sensibles.

A Londres, on commença la construction d'un réseau téléphonique destiné à réunir les Cours de justice qui siègent dans Chancery Lane et celles qui tiennent leurs séances à Westminster. Le téléphone permit d'économiser les sommes énormes qui auraient été nécessaires pour la construction d'un Palais de justice dont l'utilité devenait de plus en plus pressante chaque année.

Cette même année, une ligne téléphonique fut posée à Londres entre les diverses chambres du Temple et le Palais du Parlement.

Cette ligne dessert également les Cours de loi de Westminster, la Chambre des Lords et la Chambre des Communes.



FIG. 124. — Établissement des lignes téléphoniques aériennes à Londres.

L'élan était donné; toutes les grandes maisons de commerce voulurent avoir leur téléphone; et des réseaux téléphoniques s'établirent en même temps dans d'autres villes de la Grande-Bretagne. Man-

chester, Liverpool, Newport, Cardiff, etc., avaient leur réseau téléphonique, et Manchester et Liverpool étaient reliées téléphoniquement.

Avant d'aller plus loin, nous donnerons quelques renseignements sur les compagnies qui exploitent les réseaux téléphoniques du Royaume-Uni.

L'*United Telephone Co*, la Compagnie mère, qui s'est réservé l'exploitation de la capitale, est propriétaire des brevets Bell et Edison pour le Royaume-Uni. Toutes les compagnies de province, dans lesquelles elle possède un intérêt considérable, ont été formées avec son consentement.

Une grande partie du capital de ces compagnies appartient à l'*United Telephone Co*, dont le directeur est de droit membre du conseil d'administration des sociétés provinciales. Ces dernières dépendent, dans une certaine mesure, de la Société mère et l'on se propose de fusionner toutes ces compagnies en une seule entreprise.

Les appareils transmetteurs et récepteurs sont fournis par l'*United Co* qui a formé une société spéciale, la *Consolidated Telephone and Maintenance Co*, occupée uniquement de la fabrication des appareils.

La téléphonie, dans le Royaume-Uni, se trouve presque entièrement entre les mains de ces Sociétés. Le gouvernement qui, à la suite d'un procès retentissant, a réussi à imposer son autorité sur les communications aussi bien téléphoniques que télégraphiques du pays, s'occupe aussi de la téléphonie. Mais il se

borne principalement à exploiter les lignes télégraphiques, qui sont toutes la propriété de l'État.



FIG. 125. — Cage disposée pour recevoir de 1.200 à 1.500 fils téléphoniques.

Les compagnies téléphoniques ne peuvent, par conséquent, continuer leur exploitation qu'en vertu d'une autorisation du département des Postes et des Télé-

graphes, pour laquelle ce dernier se fait attribuer 10 0 0 des recettes, ce qui constitue une charge assez lourde pour les Compagnies.

A Londres, l'exploitation téléphonique présente des difficultés beaucoup plus considérables que dans les villes de province. Ceci provient de l'étendue énorme de la ville, de l'irrégularité de construction des rues, des maisons elles-mêmes et des toitures, sur lesquelles il est surtout impossible d'installer des supports. Une autre source de difficultés provient du mauvais vouloir des propriétaires qui, souvent, refusent de laisser faire aucune installation sur leurs immeubles.

Dans les principaux bureaux centraux, les ingénieurs ont remplacé les potences par une construction spéciale en fer forgé appelée *cage*.

La figure 125 représente une de ces constructions disposées pour 1.200 et 1.500 fils. Cette sorte de tour est fixée sur une forte charpente métallique supportée elle-même par les murs du bâtiment. Elle est carrée à plusieurs étages avec des plates-formes à l'intérieur, d'où l'on peut facilement manipuler les fils sans aucun danger. Ceux-ci sont fixés soit à des isolateurs ordinaires à cloche en porcelaine, soit à des isolateurs spéciaux assurant l'indépendance des deux portées.

La figure 126 représente un poteau ordinaire isolé sur les toits; il est composé de deux pièces de fer tubulaires avec une base en fonte. La longueur du tube formant la partie inférieure du poteau a 3 mètres de long avec un diamètre de 10 centimètres et une

épaisseur de métal de 6 millimètres. Le diamètre du tube supérieur est de 80 millimètres, avec la même épaisseur de métal.

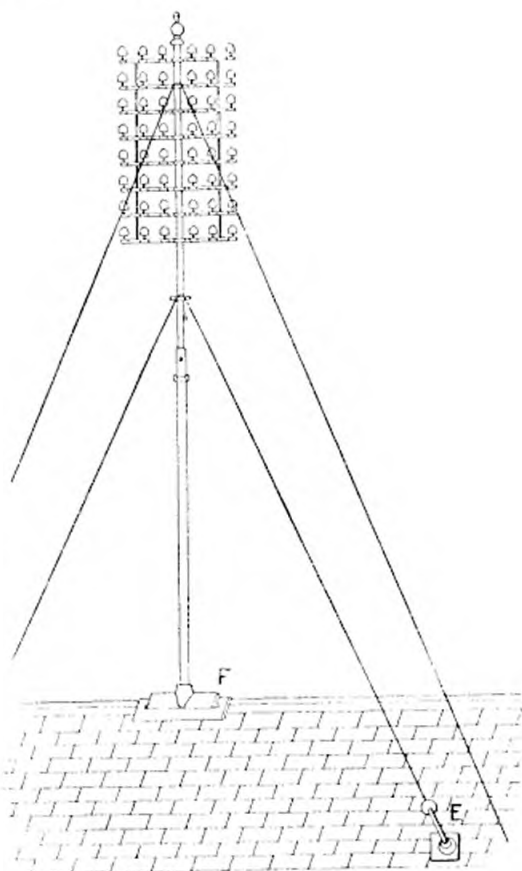


FIG. 126. — Poteau ordinaire isolé sur les toits.

La partie supérieure entre de 60 centimètres dans la partie inférieure où elle est fixée par deux boulons très forts formant un angle droit.

Le poteau est planté dans un pied en fonte s'adapt-

tant au faite du toit et généralement maintenu par des haubans d'appui.

Là où les fils partent dans plusieurs directions, les poteaux n'ont généralement pas de traverses, comme c'est le cas lorsqu'ils font partie d'une ligne continue portant un certain nombre de fils dans une seule direction.

Souvent on emploie une combinaison de deux poteaux formant un H et portant 10 fils. On peut les garnir de haut en bas de traverses et de fils.

Tous les poteaux plantés dans la terre sont en bois et, autant que possible, traités à la créosote, sauf dans le cas où, par une raison d'esthétique, on les remplace par des poteaux en fer ouvragé.

Les fils employés à Londres sont en cuivre ou en fer, ces derniers sous forme d'un toron de trois fils de fer galvanisé de 1.6^{mm} de diamètre, lorsqu'ils passent au-dessus des maisons. Quand les fils de fer sont fixés sur poteaux plantés en terre, on emploie un seul fil de trois millimètres.

Les lignes en cuivre passant sur les maisons se composent d'un toron de 3 fils de cuivre de 1.2^{mm}, tordus ensemble; et, si elles sont sur des poteaux en bois, on se sert d'un seul fil de 1.4 à 2 millimètres. Les fils de fer sont graduellement remplacés par d'autres en cuivre, sur les lignes téléphoniques de la capitale.

On emploie beaucoup de câbles aériens de différents types, à Londres, partout où il est difficile d'obtenir la permission de placer d'autres conducteurs. Quel-

ques-uns de ces câbles ont une longueur de plusieurs kilomètres.

. . .

Il y a, à Londres, un certain nombre de bureaux centraux locaux ou auxiliaires, car on considère comme peu pratique et presque impossible de réunir toutes les lignes dans un seul bureau central. Ces bureaux sont reliés entre eux par des lignes de grande communication.

Pour réaliser, autant que possible, les avantages du système à bureau central unique, chaque bureau auxiliaire est relié par des lignes de grande communication, non seulement avec les bureaux voisins, mais aussi avec un bureau central commun qui établit alors les communications demandées entre les divers bureaux, en les reliant directement. Cette disposition qui réduit, autant que possible, le nombre des grandes lignes en assurant leur utilisation maximum, a été amenée par les particularités de la métropole.

1881

En juin 1881, il se fonda, à Londres, une *école téléphonique* destinée à former le personnel chargé de l'exploitation de cette nouvelle industrie.

La téléphonie se développa dans la capitale du Royaume-Uni, avec une grande rapidité. En juillet 1880, la *United Telephone Company*, qui n'avait

que 609 abonnés à Londres, en comptait 1000 un an plus tard.

Cette Compagnie s'était entendue avec le Post-Office pour relier 3 de ses bureaux avec le département des postes et télégraphes, à Saint-Martin's-le-Grand, pour assurer le service des messages en faveur des personnes non abonnées, ayant leur centre d'affaires à une faible distance du Post-Office, en échange d'une somme de 3 pences pour 20 mots. Ces télégrammes d'un nouveau genre peuvent être expédiés à n'importe quel point du Royaume-Uni, aux prix fixés pour les télégrammes ordinaires.

Des réseaux téléphoniques furent installés à Burnley, à Bolton, à Middlesborough, à Leicester, etc. Bien qu'il existât déjà une ligne téléphonique entre Manchester et Liverpool, un grand manufacturier de Manchester fit construire, à ses frais, en 1881, une deuxième ligne à l'usage du public entre ces deux cités.

D'autres réseaux se créèrent à Bridport, à Swansea, dans le pays de Galles, à Preston dans le comté de Lancastre, d'autres communications téléphoniques furent établies, sur une longueur de 2 milles, entre le workhouse de Fulwood et les bureaux du board; entre Manchester et les bureaux du journal l'*Evening-Express* d'Oldham, sur 12 milles d'étendue, pour le service des communications de ce journal.

D'autre part, le *Times* de Londres emploie, depuis le commencement de l'année 1881, le téléphone pour la transmission des discours des membres de la

Chambre des communes. Ces discours sont envoyés verbalement au Printing-House Square par fil téléphonique. Ce système épargne beaucoup de temps et diminue notablement les dépenses.

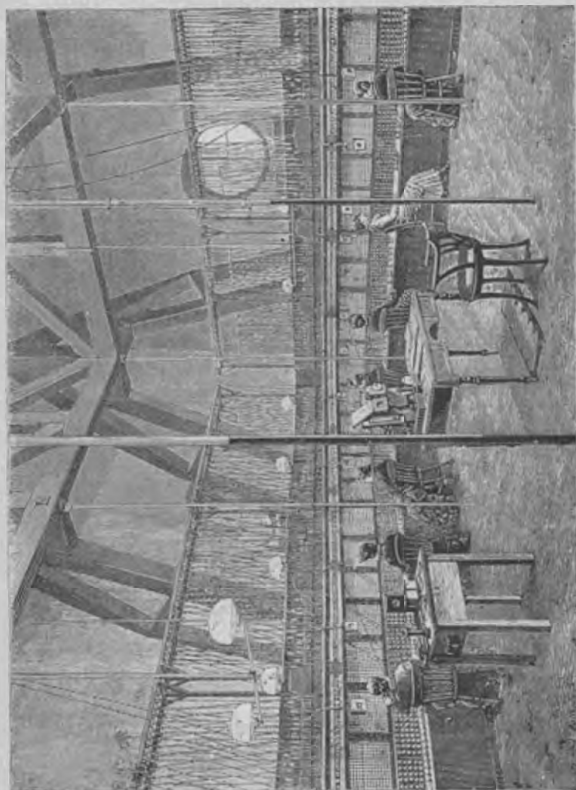


FIG. 127. — Intérieur d'un bureau central téléphonique à Liverpool.

Nous avons à signaler encore en 1881, une innovation fort intéressante ; c'est l'application du téléphone à bord des navires.

Le vapeur à hélice *Gloucester City*, navire de deux mille cent cinquante tonnes de jauge, qui fut

lancé à Stockton-upon-Tees, en Angleterre, à la fin de l'année 1881, possède à son bord une installation téléphonique. Les fils s'étendent de la cabine du capitaine à la chambre des cartes, et les communications s'établissent également avec l'officier de quart sur le pont.

Le *Brooklyn City*, autre navire de la même Compagnie, est également pourvu d'un téléphone.

Tous les navires de la marine anglaise qui ont des plongeurs à bord sont pourvus d'appareils téléphoniques pour les communications sous-marines.

1882

Malgré ces premières installations, en 1882, le téléphone ne s'était pas encore généralisé dans le Royaume-Uni.

Un grand nombre de villes possédaient bien des réseaux téléphoniques, mais ces réseaux se développaient avec lenteur.

A Londres, cependant, le nombre des abonnés continuait à augmenter. Le 28 février 1882, il y avait dans la capitale 1.505 abonnés, et un an plus tard, ce nombre s'élevait à 2.544. L'emploi du téléphone devenant plus fréquent au fur et à mesure de l'augmentation du nombre des abonnés, on comptait, à la fin de 1882, une moyenne de 7 1/2 appels par jour par abonné, ce qui, au taux de 20 livres sterling par an, ne représente que 2 pences par appel, ou seulement un penny, si l'on tient compte du message de retour.

De nouveaux appareils téléphoniques, installés au palais de Westminster, permettent de mettre en communication les représentants du gouvernement, à la Chambre, avec leurs ministères respectifs.

A Birmingham, le réseau continuait également à s'étendre. La station de pompes à incendie, la station centrale de police, l'habitation du surintendant, le théâtre du prince de Galles et divers autres points furent reliés au réseau téléphonique de la ville.

Des lignes téléphoniques unirent, à cette époque, les villes de Newcastle-on-Tyne, capitale du duché de Northumberland, Plymouth, Darlington, dans le comté de Durham, Bradford, la grande ville industrielle du comté d'York, etc.

D'autre part, le Post-Office posait, à la même date, un fil double additionnel, entre Cardiff et Newport, sur une longueur de 17 kilomètres.

Des communications téléphoniques s'ouvrirent également dans le comté de Stafford entre l'établissement pour la distribution des eaux de Wolverhampton, à Tottenhall, et la station de la pompe à Cosford, à 8 milles de distance.

1883

En 1883, le téléphone prit une véritable extension dans le Royaume-Uni. Le nombre des abonnés avait sensiblement augmenté, et les lignes privées avaient plus que doublé en un an à Londres.

En effet, le réseau téléphonique de la métropole

comprenait, à la fin de l'année 1883, 17 stations avec 3.310 abonnés.

Bien que le Post-Office de Londres n'accordât à l'*United Telephone Co* qu'une longueur de lignes de 5 milles, cette Compagnie transmettait, dans le rayon qu'elle possédait au commencement de 1883, une moyenne de 40.000 messages par jour, chiffre supérieur à celui de tous les télégrammes postaux expédiés dans un rayon de 12 milles à Londres.

Un grand mouvement se produisit à cette époque dans la capitale de l'Angleterre en vue d'accroître les facilités de communications par téléphone, et pour procurer au public un système téléphonique moins coûteux. On fit remarquer que le téléphone ne nuisait pas au télégraphe; car malgré l'introduction de tant de milliers de messages parlés, les dépêches télégraphiques s'étaient accrues de 27.000 par jour en 1880, à 33.000 en 1882. Les promoteurs du mouvement croyaient que l'adoption d'un message téléphonique à 1 penny dans les grandes villes, où l'on pourrait obtenir de 7 à 800 abonnés, serait chose parfaitement praticable. « Ce qu'il faut, disaient-ils, c'est que les compagnies de téléphones soient autorisées à étendre leurs lignes à n'importe quelle distance, sauf à payer un droit sur leurs recettes au Post-Office. »

De nouveaux bureaux téléphoniques furent ouverts à Londres en 1883, dans le quartier de Millwall; et

la même année on projeta d'ouvrir d'autres bureaux après arrangements définitifs conclus avec le Post-Office. Les appareils de la Compagnie sont, depuis cette époque, mis à la disposition des membres du Parlement, ainsi que du public, que les affaires parlementaires appellent dans les salles de comités au palais de Westminster.

La Société des Téléphones à Londres étendit ses lignes jusque dans les faubourgs, et le Maître général des postes lui accorda des facilités en vue d'essais d'établissement de lignes principales à de grandes distances pour relier plusieurs villes entre elles, notamment Brighton, Birmingham, Manchester, Liverpool, etc.

C'est dans les comtés du Nord de l'Angleterre que l'on rencontrait, à cette époque, les bureaux téléphoniques les plus importants parmi ceux qui avaient été créés sous les auspices du Post-Office. On pouvait citer, entre autres, ceux de Newcastle, de Sunderland, d'Hartlepool, de Middlesborough, de Hull, de Bradford. Dans le sud et dans l'ouest de l'Angleterre, il y avait ceux de Newport, de Cardiff, de Plymouth, et, dans les comtés du centre, celui de Leicester, qui méritaient d'être signalés. Le plus complet et le plus parfait de tous était celui de Newcastle.

La Chambre des communes de Westminster, et la Bourse de Londres, furent mises en communication téléphonique en 1883.

Blackburn, ville du comté de Lancastre, peuplée d'environ 70.000 habitants, est le centre d'une grande

fabrication de tissus de coton. Cette ville possédait déjà un réseau téléphonique; un second y fut construit en 1883, sur le modèle du réseau de la ville voisine de Preston. Le prix de l'abonnement devait y être moitié moins élevé que celui payé par les habitants de Blackburn; il a été fixé à 6 livres sterling par an, pour une distance d'un mille du bureau central.

Le téléphone fut également adopté pour le service des houillères Mitchells Main, près de Barnsley, dans le comté d'York.

Les bureaux de la Compagnie d'exploitation qui se trouvent dans la ville de Barnsley, furent mis en communication avec les mines de Wombwell, à une distance de 5 milles. Les lignes sont conduites jusque dans les puits.

Vers la fin de l'année 1883, le Post-Office inaugura un service téléphonique public entre Cardiff et Swansea, dans le pays de Galles. La distance entre ces deux villes est de 80 kilomètres. En 1881, un fil de téléphone avait été posé dans cette région entre Newport et Cardiff. Il fut également construit une ligne directe entre Cardiff, Newport, Ebn-Vale, Blaenavon et Abertillery.

Toutes les revues qui se publient en Angleterre, dans le comté de Lancastre, sont, depuis cette époque, reliées entre elles par téléphone. Les conversations s'échangent facilement entre les bureaux de ces

gazettes à Bolton, Farnworth, Pendlebury, Eccles, Leigh, Tyldesley, le circuit entier ayant une longueur de 23 milles.

1884

En 1884, dans le Royaume-Uni, la téléphonie était passée à l'état d'habitude. Pendant l'année 1884, l'*United Telephone Co* de Londres a pu faire 6.130.000 communications téléphoniques. Le nombre des dépêches transmises par cette Compagnie a atteint, pour une semaine du mois de mars 1884, à Londres, le chiffre incroyable de 300.000, ce qui donnait une augmentation de 50.000 par semaine sur le mois précédent. Cette Compagnie comptait 3.350 abonnés à Londres, au 1^{er} janvier 1884, et le nombre des lignes particulières était de 716. Sur 40 millions d'habitants il y avait à cette époque, dans le Royaume-Uni, 13.000 abonnés.

Outre les différentes compagnies téléphoniques qui s'étaient formées en Angleterre, le département des postes et télégraphes avait installé des réseaux dans 17 villes avec un total de 783 abonnés.

Le Post-Office autorisait à cette époque toutes les compagnies téléphoniques en Angleterre à relier les différents réseaux aux bureaux télégraphiques de l'administration des postes et télégraphes, de sorte que les abonnés au téléphone pouvaient transmettre leurs dépêches gratuitement aux bureaux télégraphiques.

A Nottingham, 7 villages situés autour de cette ville furent compris dans le même réseau.

Des lignes téléphoniques furent établies entre Londres et Brighton et on décida, cette même année, de relier Londres aux principaux centres commerçants en Angleterre.

A Birmingham, le rapport annuel du département des pompiers constate une grande diminution dans le nombre des incendies pendant l'année 1884. Cette diminution est attribuée avec raison à l'emploi du téléphone, dont les avertisseurs instantanés, communiquant avec le poste central des pompiers, permettent une extinction rapide des commencements d'incendie.

1885

En 1885, une nouvelle Société téléphonique se constituait, à Londres, pour exploiter toutes les villes situées dans un rayon de 12 milles autour de la capitale. Non seulement ces villes peuvent communiquer entre elles, mais elles sont aussi reliées au réseau de Londres.

Dans le nord de l'Angleterre, le téléphone faisait de rapides progrès. Des réseaux téléphoniques étaient installés à Sunderland, North-Shields, South-Shields, Pyne-Dock et Yarrow. Toutes ces villes sont reliées entre elles et communiquent également avec le réseau de Newcastle. D'autres réseaux étaient en construction à Hartlepool, Darlington, Stockton et Middles-

borough. Partout la Compagnie avait à lutter avec l'administration.

A Manchester, la Compagnie générale des Téléphones avait installé, au 1^{er} janvier 1884, 13 bureaux pour le public. La taxe est de 3 pences pour 3 minutes de conversation dans la ville même, et 6 pences pour le même espace de temps si l'abonné réside dans une autre ville. D'autres bureaux de même genre ont été installés à Liverpool, Preston, Blackburn, etc.

Jusqu'en 1885, le Post-Office s'était maintenu dans une situation qui lui permettait d'exercer une action directe sur le développement des réseaux téléphoniques. Il intervenait lui-même pour l'établissement des lignes de jonction entre réseaux concédés et imposait des redevances spéciales; il n'autorisait l'ouverture de bureaux publics qu'en réclamant le payement d'une taxe pour chaque correspondance. A cette époque il admit des conditions nouvelles beaucoup plus larges; elles permettaient d'étendre le rayon d'exploitation presque sans limites pour chaque réseau, et d'ouvrir des bureaux téléphoniques au public. Le Post-Office recevait une redevance de 10 0/0 des recettes brutes et se bornait à défendre la délivrance des correspondances par écrit.

..

Tout le réseau aérien a été réorganisé à Manchester et un grand bureau central a été installé dans les bâtiments de la *Royal Exchange*.

Le fil de fer galvanisé de 3 millimètres employé jusqu'ici a été remplacé par un fil de cuivre de 1^{mm}6, dont on se sert, tant pour les lignes des abonnés que pour celles de grande communication.

Le fil est suspendu sur des supports en bois formés, pour la plupart, de poteaux carrés avec de longues traverses en bois. Quelques-uns de ces sortes d'échafaudages portent plus de 100 fils. Sur les grandes lignes, on emploie des isolateurs à cloche, et au-dessus des maisons, des isolateurs de Bright.

Ces derniers présentent l'avantage d'avoir une grande force mécanique et de ne pas permettre que la rupture du fil détruise les deux portées, parce que chaque portée se termine à l'isolateur où le circuit est maintenu par une communication spéciale.

Les lignes interurbaines sont toutes à un seul fil et montées sur isolateurs et les effets d'induction sont, en grande partie, évités par des croisements de fils sur les poteaux.

A Manchester même, il y a plusieurs câbles aériens qui n'ont cependant pas une grande longueur. On les trouve très utiles pour faire passer les lignes au-dessus du toit du bureau central. Ces câbles sont des système Glover à anti-induction et recouverts d'une enveloppe métallique. Pour réduire les effets d'induction, cette enveloppe est reliée à la terre, à des intervalles très courts.

Le bureau central à Manchester est installé dans une grande salle bien aérée et éclairée d'en haut, de sorte que toutes les parties des commutateurs sont

bien en vue. Il contient un tableau multiple du petit modèle d'une capacité totale de 4.200 fils.

. .

Les lignes interurbaines sont reliées à un tableau séparé placé devant le bras le plus court du grand tableau qui a la forme de la lettre L. Quand un abonné demande une communication interurbaine, l'employé qui reçoit la demande sur l'autre partie du tableau la transmet à l'opérateur du tableau séparé; celui-ci l'écrit sur une fiche en indiquant l'heure de la demande, et donne cette fiche à l'opérateur qui se trouve derrière, devant le bras court du grand tableau, et qui établit la communication.

A Liverpool, les lignes sont construites de la même manière qu'à Manchester, à l'exception d'une ligne allant à Bootle, qui est montée sur isolateurs. La ligne qui va à Birkenhead en traversant la Mersey est composée d'un câble de Felten-Guillaume qui traverse le tunnel sous le fleuve.

1886

Au 1^{er} janvier 1886, le nombre des abonnés en Angleterre était de 15.414 alors qu'au 1^{er} janvier 1883, il n'était que 7.287. Les communications interurbaines avaient pris un développement considérable.

L'*United Telephone Co* de Londres constate que les appels pendant les journées du 1^{er} au 7 décembre 1886, ont été au nombre de 210.848, et en admettant une réponse pour chaque appel, on arrive au chiffre important de 421.696 communications pendant la semaine.

Le nombre des appels aux bureaux centraux de cette Compagnie s'est élevé à Londres, le 7 décembre de la même année, à 38.173.

Le service des pompiers à Londres emploie 28 appareils télégraphiques, et 38 téléphones entre les différentes stations; 3 appareils télégraphiques et 18 téléphones communiquent avec des postes de police, 14 télégraphes, 20 téléphones relient directement le public aux stations des pompiers. Le remplacement des appareils télégraphiques par des téléphones, qui fut commencé en 1875, était effectué à la fin de 1887.



Quand le téléphone fut introduit en Angleterre, le représentant de M. Bell offrit l'invention au département des postes et télégraphes pour tout le Royaume-Uni, au prix de 750.000 francs. Le département ne crut pas devoir payer une somme aussi forte. Mais quelques années plus tard il offrait, mais inutilement, de payer 13.500.000 francs pour le réseau de Londres seulement.

1887-1888

Il y avait dans le Royaume-Uni :

Au 1^{er} janvier 1886, 15.114 abonnés; au 1^{er} janvier 1887, 19.784, au 1^{er} octobre de la même année, 20.426 et au 31 décembre 1888, il y avait 21.826 pour les réseaux concédés et 1.400 pour les réseaux de l'État.

La plupart des réseaux en exploitation dans la Grande-Bretagne sont reliés entre eux par téléphone, et ils le seront tous dans un avenir prochain.

1889

Un nouveau bureau central téléphonique a été ouvert à Bradford, le 25 août, avec des commutateurs multiples comprenant 615 lignes.

ÉCOSSE

1880

En Écosse, deux Compagnies se fondèrent à Edimbourg pour l'installation, dans cette ville, des communications téléphoniques, et des réseaux furent établis à Leith et à Glasgow.

Dans cette dernière ville, nous voyons vers la fin de l'année 1880, les trois principaux théâtres, ainsi que les postes des pompiers et de police, reliés au réseau central.

1881

Dundee, le grand port du Tay, célèbre pour ses armements pour la pêche de la baleine et de la morue, semblait pousser le plus loin son développement téléphonique. La *National Telephone Co*, qui a établi son réseau en 1880, possédait plus de 150 abonnés un an plus tard. Vers la fin de 1881, cette Compagnie relia, à Dundee, les villages de Broughtly Ferry et West Ferry. Forfar, ville située à 24 kilomètres de Dundee, fut également mise en communication téléphonique avec Dundee, Kirriemuir et Brecon.

A Greenock, près Glasgow, le bureau téléphonique

établi dans cette ville au commencement de l'année 1882, comptait, 6 mois plus tard, plus de 70 abonnés. Le bureau téléphonique de Greenock est rattaché à celui de Glasgow par une ligne d'embranchement qui est louée au Post-Office. La distance entre les deux bureaux est de 23 milles.

1882-1883

A Aberdeen, un bureau téléphonique fonctionne depuis le commencement de 1882. En mars 1883, le comité des travaux publics de la municipalité de Dundee autorisa la Compagnie à poser 38 nouvelles lignes de téléphone. Outre les administrations municipales, les offices de l'architecte, de l'ingénieur, du chef constable, on relia au bureau central le Works Department Yard, la direction des eaux, celle du gaz, les cimetières, les abattoirs, les hospices, les bains publics, l'office de l'inspecteur sanitaire, les work-houses, les offices de paroisse, etc. Pour le service du gouvernement, tous les bureaux de l'administration publique furent réunis par téléphone.

Des lignes téléphoniques furent également établies, en 1883, pour relier entre elles un certain nombre de villes, parmi lesquelles nous citerons Glasgow, Greenock, Paisley, Edimbourg, Coll et Brekach. On fit cette même année le projet d'y joindre Dumbar-ton, Coatbridge, Hamilton, Dundee, Forfar, Kirk-caldy, etc. Le téléphone pénétra jusque dans les donjons crénelés et les antiques séjours des rois.

C'est ainsi que Scone, l'ancienne résidence des souverains écossais, qui s'y faisaient couronner, assis sur une pierre qu'une tradition disait être la pierre même sur laquelle Jacob dormit à Béthel et qu'on voit aujourd'hui à Londres dans l'abbaye de Westminster, Scone, que des milliers de touristes visitent chaque année, a une installation téléphonique. Un fil la relie à la ville de Perth, chef-lieu du comté sur les bords du Tay.

La reine d'Angleterre fit aussi, à cette époque, relier par une ligne téléphonique son château de Balmoral, situé au milieu des monts Grampians, dans le comté d'Aberdeen, à la ville de Ballater. La ligne est aérienne, les poteaux traversent la rivière Dee, à Crathie, près du pont suspendu, et aboutissent à la résidence royale, puis à Abergeldie.

Une autre ligne privée d'une grande étendue fut établie, à la même époque, par M. John Burns, de Castle Wemyss, entre sa maison, à Wemyss Bay, et ses bureaux, à Jamaica Street, à Glasgow. La distance est de 32 milles ; il y a un fil de retour.

D'autre part, des lignes téléphoniques sous-marines furent également installées cette même année :

Une par le Post-Office d'Angleterre, pour le compte de MM. Tancred, Arrol et C^{ie}, entre South-Queensferry et North-Queensferry, en passant par l'île d'Inch Garvie :

Une autre fut ouverte au public par la *National*

Telephone Company, entre Dundee et Newport. Cette ligne réunit les comtés de Forfar et de Fife, en passant par le fleuve Tay.

Dans l'Ayrshire, les différents bâtiments formant les magasins et la fabrique de nitro-glycérine de la *Nobles Explosives Company*, furent groupés ensemble par des circuits téléphoniques, et placés en communication avec les bureaux de l'administration par un bureau central.

A Aberdeen, la *National Telephone Company* ouvrit des bureaux téléphoniques publics, qui permettaient à tout le monde de pouvoir converser avec un abonné pendant 3 minutes, moyennant 30 centimes, dans un rayon de 6 milles; chaque minute supplémentaire doit être payée à raison de 10 centimes.

1884-1887

Au commencement de l'année 1884, la Chambre de commerce d'Édimbourg adressa une pétition au directeur général des postes, demandant des facilités de nature à encourager le développement des réseaux téléphoniques.

Dans le courant de cette année, la *National Telephone Company* de Glasgow ouvrit des communications téléphoniques entre Glasgow et Paisley, Greenock et Édimbourg; elle devait les étendre à Hamilton, Coatbridge, Dunbarton, Falkirk, et Grangemouth. On devait également accorder aux non souscripteurs la faculté d'employer à Glasgow, le télé-

phone pour correspondre à la fois avec les souscripteurs de cette ville, et ceux des villes voisines.

Le 9 février 1885, la Compagnie inaugura un nouveau fil téléphonique entre Dundee et Perth, sur une distance de 22 milles. Ce fil formait la première section d'une communication avec Glasgow et Édimbourg.

En 1886, Glasgow a été reliée avec les villes d'Mloa, Stirling et Airdrie. Toutes les villes de Glasgow à Linlithgow, incluse, sont reliées entre elles.

1888

Le bureau central de la *National Telephone Company* à Édimbourg, est, depuis 1888, en communication directe avec Glasgow, Greenock et une vingtaine d'autre villes. Le tarif pour 3 minutes de conversation varie de 70 centimes à 4 fr. 25 selon la distance.

A Édimbourg les fils sont en bronze de 1,2^{mm}, suspendus sur des isolateurs montés pour la plupart sur des supports en fer. Les grandes lignes sont en cuivre et doubles; les deux fils se croisent de temps en temps et fonctionnent au moyen de bobines d'induction.

Il y a 5 petits bureaux centraux à Édimbourg, avec un total de 600 abonnés. Le plus grand est situé dans George Street, et dessert 150 abonnés.

A Dundee, les fils sont également en bronze de

1,2^{mm} suspendus sur des isolateurs, comme à Édimbourg.

Il y a un seul bureau central dans la ville et plusieurs petits bureaux dans les faubourgs, le nombre des abonnés est de 450.

Dans toutes les villes de province, comme à Londres, les bureaux centraux fonctionnent jour et nuit. Partout il y a des bureaux publics et, à Glasgow, il y a un certain nombre de boîtes d'appel automatiques du système Smith et Sinclair qui ne nécessitent aucune surveillance.

Il y a actuellement plus de 8.000 abonnés au téléphone en Écosse, et presque toutes les villes du royaume sont reliées entre elles par des lignes téléphoniques.

IRLANDE

En Irlande, la *Telephone Company of Ireland* établit un réseau téléphonique à Dublin, capitale de l'île. Aussitôt construit, ce réseau ne tarda pas à se développer ; les principales administrations, les stations des pompiers vinrent se rattacher au bureau central de la Compagnie. Il en fut de même des 3 hospices : celui du Comté et ceux de Meath et de Saint-Vincent.

A la fin de 1883, on ne comptait pas moins de 9 hospices reliés téléphoniquement, entre le College of Physicians et le College of Surgeons. 16 médecins et chirurgiens possédaient leur téléphone et 6 halls de médecine, ainsi que plusieurs pharmaciens en gros étaient en communication avec le bureau central, ce qui facilite le service des ordonnances et les prescriptions médicales.

La Compagnie des Téléphones demanda à cette époque, au Postmaster général, une extension du rayon de 4 milles à partir du Post-Office central qui lui était assigné pour son réseau. Comme les habitations d'un grand nombre d'abonnés se trouvent en dehors de cette limite, la Compagnie désirait pousser ses lignes plus loin et pénétrer jusque dans les faubourgs.

Au commencement de 1884 on créa à Dublin un système général de communications entre les différentes stations de police et les habitants. On installa dans chaque rue des bureaux téléphoniques mis en communication directe avec les bureaux de police.

En Irlande, le téléphone est très apprécié pour les communications des stations de signaux maritimes avec les câbles transatlantiques. Un grand nombre de ces stations communiquent par téléphone d'une manière très satisfaisante.

Un deuxième réseau fut établi, il y a quelques années, à Dundalk, ville maritime du comté de Louth, à 50 milles de Dublin.

Ces 2 réseaux construits par la même Compagnie ne réunissent ensemble qu'un millier d'abonnés environ.

COLONIES ET POSSESSIONS DE LA GRANDE-BRETAGNE

DANS LES DIFFÉRENTES PARTIES DU MONDE

EUROPE (Possessions Anglaises)

A la *Valletta*, chef-lieu du groupe et jadis du petit Etat de l'ordre des chevaliers de Malte, sur la côte orientale de l'île de ce nom, un bureau téléphonique fut inauguré en mars 1883. Le prix de l'abonnement annuel est fixé à 200 francs. Parmi les points reliés, on remarque le Théâtre-Royal, la Bourse, la chambre des avocats, la gare du chemin de fer, les administrations publiques, les stations maritimes, etc. On a mis aussi plusieurs bureaux secondaires à la disposition du public.

ASIE (Possessions Anglaises)

Dans les possessions anglaises de l'Inde, en janvier 1882, des bureaux téléphoniques furent appelés à desservir :

Calcutta, siège du gouvernement général de l'Inde anglaise et capitale de la Présidence du Bengale.

Rangoon, capitale de la province de Pégou (Birmanie anglaise).

Madras, sur la côte de Coromandel, capitale de la Présidence de ce nom.

Bombay, île le long de la côte du Concap.

Colombo, capitale de l'île de Ceylan, centre du commerce extérieur de toute l'île, etc., etc.

Dans tous les grands centres, les installations téléphoniques se multiplient d'une manière satisfaisante.

Au 1^{er} octobre 1884, il y avait dans l'Inde anglaise un nombre total de 661 abonnés ; sur ce nombre, Calcutta en avait 244 ; Bombay, 204 ; Rangoon, 98 ; Madras, 36 ; Colombo, 34 et Kurrachee, 25, etc.

AFRIQUE (Possessions Anglaises)

A *Port-Louis*, capitale de l'île Maurice, la *Oriental Telephone Company* installa un réseau téléphonique en 1883.

AMÉRIQUE DU NORD (Possessions Anglaises)

Au *Canada*, la *Bell Telephone Company* établit son premier réseau à Québec, capitale de la province de ce nom, en 1880. D'autres villes ne tardèrent pas à suivre cet exemple.

Vers la fin de 1882, cette compagnie comptait environ 4.500 abonnés au téléphone dans le Dominion du Canada ; des réseaux étaient établis dans une centaine de villes.

La Chambre du Parlement du Dominion et les nouveaux bureaux départementaux sont tous reliés par téléphone au bureau central de Québec.

Au 1^{er} janvier 1883, il y avait 866 abonnés à Montréal ; 525 à Toronto ; 250 à Ottawa ; 240 à Québec ; etc., etc. Les principaux centres de commerce sont reliés entre eux par des lignes téléphoniques.

A Bridgetown, capitale des Petites-Antilles, ville de 21.364 habitants, un bureau téléphonique relie, depuis 1882, toutes les administrations et maisons d'affaires.

A partir du 1^{er} janvier 1889 le prix de l'abonnement a été réduit, à Montréal, de 250 à 150 francs par an.

OCÉANIE (Possessions Anglaises)

Dans toute la *Nouvelle-Zélande*, le téléphone est adopté depuis 1882. La maison Cunningham et C^{ie} fit à cette époque poser une ligne téléphonique pour son usage particulier de Christchurch à Timaru, qui plus tard fut poussée jusqu'à Ouamaru. La distance entre Christchurch et Timaru est de 100 milles; et la maison Cunningham a dépensé pour l'établissement de la ligne environ 41.000 francs.

Cette même année 1882, le gouvernement établit des réseaux téléphoniques à Christchurch, Auckland et Dunedin, et fit relier téléphoniquement les villes de Collingwood et Motucka, distantes l'une de l'autre de 50 milles.

Au 1^{er} janvier 1887, les différents réseaux de la Nouvelle-Zélande comptaient près de 1.800 abonnés. Il y avait en outre 81 lignes particulières.

Dans tous les endroits où il n'existait pas de lignes télégraphiques, l'administration a fait placer des téléphones.

Le gouvernement de la colonie a dépensé, pour l'établissement de ses réseaux, une somme de 925.000 francs, et les recettes annuelles s'élèvent à 50.000 francs.

En *Australie*, le téléphone fut introduit en 1881 dans la province Queensland, pour les services publics et privés, et des réseaux téléphoniques construits à Melbourne, capitale de la colonie Victoria, à Sydney, chef-lieu du comté de Cumberland, à Brisbane, chef-lieu de la province Queensland, et dans quelques petites villes de la côte.

A *Melbourne*, on comptait 730 abonnés au réseau téléphonique de cette ville au commencement de 1884.

L'augmentation du nombre des abonnés dépassait tellement les prévisions qu'on dut, à cette époque, agrandir le bureau central et le transporter dans un bâtiment plus vaste.

Le téléphone pénétra jusque dans les îles Fidji (Polynésie). Une ligne téléphonique, qui rend les plus grands services, y fut installée, sur les plantations de sucre, au commencement de l'année 1881.

HOLLANDE

1879-1883

La Hollande est l'un des pays de l'Europe où la téléphonie fut le mieux accueillie à ses débuts et où son développement a été le plus rapide.

Vers la fin de 1879, une Société formée à Amsterdam pour l'exploitation de la téléphonie, la *Nederlandsche Bell Telephoon Maatschappij*, créa des réseaux téléphoniques dans toutes les villes importantes.

Les petites communes où l'établissement d'un bureau télégraphique eût été trop coûteux, furent dotées par le gouvernement d'une installation téléphonique. La modicité du prix de l'abonnement contribua énormément à la diffusion de ce nouveau mode de transmission.

Voici quelques détails sur ce prix, qui varie selon les villes : à Amsterdam, l'abonnement est de 118 florins ; à Rotterdam, Arnheim, La Haye, Groningue, Utrecht, Haarlem, Dordrecht, de 120 florins.

L'Exposition internationale d'Amsterdam, en 1883, a montré les progrès réalisés par la Hollande au point de vue téléphonique. Un pavillon spécial y fut disposé pour la transmission de la musique par le téléphone. Des fils conducteurs y aboutissaient de

quatre endroits différents : le théâtre de la ville, le théâtre Frascati, le palais du Volksvlijt et une habitation située derrière la douane. Dans le pavillon même de l'Exposition, 4 chambres contenaient chacune 40 téléphones.

1884

En 1884, une ligne téléphonique permit aux abonnés d'Amsterdam de communiquer avec ceux de Haarlem.

La progression des abonnés est significative. En janvier 1884, il y avait dans le royaume 1.972 abonnés répartis dans 8 villes; en 1885, ce nombre était de 2.250, répartis dans 9 villes; aujourd'hui 11 villes possèdent le téléphone avec un total de plus de 4.000 abonnés.

1885

La Hollande ne possède pas encore de législation spéciale réglant les communications téléphoniques. Différents projets de loi sont actuellement soumis à la Chambre; on attend qu'un de ces projets soit voté pour relier par téléphone Rotterdam, Amsterdam et La Haye avec Anvers, Bruxelles et Paris.

1889

Une ligne téléphonique directe entre Rotterdam et Amsterdam *via* La Haye vient d'être terminée. Un embranchement sera dirigé sur Schveningue, sur la mer du Nord.

ITALIE

En Italie, le téléphone est déclaré d'utilité publique et son service est assimilé, sous ce rapport, à celui du télégraphe.

Le monopole de la téléphonie appartient au gouvernement, qui accorde des concessions de 20 ans à l'industrie privée.

1879-1880

Après plusieurs expériences faites en 1879, et qui démontrèrent tous les avantages qu'on pouvait retirer de la téléphonie, il se forma une Société sous le nom de *Société générale Italienne des Téléphones*, dans le but d'exploiter ce nouveau mode de communication.

1881-1882

Une fois constituée, cette Société s'occupa d'établir des réseaux dans quelques-unes des villes du royaume. Mais ce n'est que dans le courant de 1881 que ces réseaux purent être livrés au public.

C'est à Turin que la *Société générale Italienne des Téléphones* commença, en 1881, l'installation d'un service téléphonique destiné à mettre en communi-

cation entre eux les particuliers et les établissements publics.

Le réseau de Turin comprenait, à sa création, la Préfecture, la Questure, le cabinet du Syndic, le bureau central des pompiers, la gare centrale, les principaux médecins, tous les grands hôtels, restaurants, clubs, théâtres, l'agence télégraphique Stefani, les journaux, les banques, l'administration publique, etc. Trois cabines téléphoniques publiques furent installées dans le palais de la Bourse, afin de permettre aux banquiers installés dans le Palais de se mettre en communication immédiate, de la Bourse même, avec leurs domiciles, leurs employés, et leurs clients.

Les autres grandes villes du royaume ne voulurent pas rester en arrière; après Turin, la Société générale des Téléphones installa des réseaux à Rome, Milan, Naples, Gènes. A Rome, le service téléphonique commença à fonctionner en juin 1881, tandis que les réseaux établis dans les autres villes ne furent livrés au public que vers la fin de l'année.

Pour propager les abonnements, la *Société générale Italienne des Téléphones* accorde pour un mois l'usage gratuit d'un appareil, à la simple condition de donner, après un mois d'essai, avis à la Société, dans le cas où l'on ne voudrait pas s'abonner. Pour ce mois d'essai, la Société se charge de tous les frais d'installation des appareils.

En moins de deux ans d'exploitation, la *Société générale Italienne des Téléphones* comptait plus de 1.400 abonnés répartis dans 12 réseaux.

1883

Au 1^{er} juillet 1883, le nombre des abonnés s'était élevé à 4.790. C'est dans la capitale de la péninsule que l'on trouve le chiffre le plus élevé ; avec une population de 300.477 habitants, Rome avait 939 abonnés ; Turin, 570 ; Naples, 525 ; Milan, 522 ; Florence, 513 ; Gènes, 432 ; Bologne, 312 ; Palerme, 246 ; Livourne, 234 ; Venise, 185 ; Catane, 125 ; Messine, 114 ; Sampiedarena, 74.

Un autre bureau central fut ouvert à Rome vers la fin de 1883, au Palais Sciarra. La résidence du roi d'Italie, Castel Porziano, fut mise en communication avec ce bureau.

C'est aussi vers la fin de 1883 que furent établies des communications pour des expériences téléphoniques entre Milan et Lodi. La distance entre ces deux villes est de 35 kilomètres.

1884-1885

D'autres sociétés s'étaient formées concurremment à la *Société générale Italienne des Téléphones* et exploitaient des réseaux dans les villes de Turin, Milan, Gènes, Florence et Bologne ; mais des fusions s'opèrent au courant de l'année 1884.

Quoique le nombre des abonnés fût toujours croissant, la situation des sociétés téléphoniques était loin d'être prospère.

La *Società Telefonica Ligure*, à Gènes, qui exploi-

tail 2 bureaux centraux, l'un à Gènes même et l'autre dans le village de Sampiedarena, possédait à la fin de l'année 1884, un nombre d'abonnés s'élevant à 803 à Gènes et à 39 à Sampiedarena. Néanmoins l'exercice qui venait de finir laissa une perte nette de 884 francs, provenant de ce que le prix d'abonnement (140 francs par an) était trop faible. La situation pénible des autres sociétés téléphoniques provient de la même cause.

A Rome, le prix de l'abonnement est de 180 livres pour l'intérieur de la ville et de 300 livres pour les faubourgs extérieurs, jusqu'à trois kilomètres. Au delà de cette distance, il existe une taxe de 50 livres par kilomètre. Enfin les abonnés qui se servent de 2 récepteurs payent un supplément de 6 livres par an.

Le prix de l'abonnement annuel est limité à 300 fr. et celui des communications dans les cabines téléphoniques publiques à 50 centimes par 5 minutes de conversation.

1886-1888

Au 1^{er} janvier 1886, il y avait dans toute l'Italie un nombre total de 8.346 abonnés répartis sur 25 réseaux. En octobre 1887, ce nombre s'est élevé à 9.183.

Actuellement 50 villes possèdent des réseaux téléphoniques avec un total de plus de 10.000 abonnés. Il existe en outre 480 lignes particulières. Mais, sauf entre Gènes et Sampiedarena, il n'y a pas de communications téléphoniques interurbaines.

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

L'exploitation des lignes téléphoniques dans le Grand-Duché de Luxembourg est réglementée par un arrêté royal grand-ducal, qui fixe le prix de l'abonnement à 80 francs par an dans les limites de la localité où se trouve le bureau central.

C'est le prix de l'abonnement le moins élevé qui existe actuellement, si l'on en excepte toutefois celui de quelques sociétés coopératives en Suède et en Norvège.

Des conditions spéciales sont faites aux hôtels, cafés, sociétés de réunions, etc., dont les clients peuvent utiliser le téléphone. Pour ces établissements, le nombre annuel des communications auxquelles donne droit l'abonnement est limité à 2.000. Au delà de ce nombre, toute communication doit être payée à raison de 25 centimes, mais cette taxe supplémentaire peut être récupérée par l'abonné sur la personne qui l'a motivée en faisant usage des téléphones au delà du chiffre accordé.

1885

C'est seulement le 1^{er} octobre 1885, que fut ouvert

le premier réseau téléphonique dans la ville de Luxembourg.

La rapidité avec laquelle s'est augmenté le nombre des abonnés a démontré l'utilité des services que pouvait rendre cette nouvelle industrie qui fut accueillie avec empressement par la population luxembourgeoise.

1886

A la fin de l'année 1886, ce réseau comptait déjà 209 abonnés, et le nombre total des communications établies par le bureau central s'élevait à 119.954, ce qui donnait une moyenne de 3 communications par jour et par abonné.

1887

A la fin de 1887, il y avait 300 abonnés au réseau téléphonique de la ville de Luxembourg. 3 cabines téléphoniques publiques ont en outre été ouvertes, avec un tarif de 25 centimes par cinq minutes de conversation.

Quatorze autres petits réseaux, créés dans les localités les plus importantes du Grand-Duché, rayonnaient autour de la ville de Luxembourg et étaient tous reliés au réseau central de la capitale par l'intermédiaire duquel ils étaient mis en communication.

Une somme de 100.000 francs fut votée en 1887, par la Chambre des députés, en vue de construire de

nouvelles lignes téléphoniques de manière à établir des communications dans tous les villages du pays.

L'ensemble des abonnés du Grand-Duché s'élevait au nombre de 690.

Il existait en outre 33 réseaux tous reliés entre eux ; 17 de ces réseaux étaient reliés directement avec le réseau de Luxembourg.

Le prix de l'abonnement est de 80 francs par an ; les communications de réseau à réseau sont gratuites.

NORVEGE

1880-1882

La première installation téléphonique établie en Norvège date de 1880. A la suite d'un arrangement avec la Compagnie des Téléphones Bell, M. Hugo Ullitz construisit à Christiania un réseau téléphonique.

En 1881, l'usage du téléphone fut introduit dans plusieurs autres villes de ce pays, mais les progrès furent lents.

Au 31 décembre 1882, la Compagnie internationale des Téléphones Bell comptait 700 abonnés. A Dramen, ville industrielle, centre d'un grand trafic de bois avec la Hollande et l'Angleterre et située à 35 kilomètres de Christiania, fut également installé un réseau téléphonique avec 100 abonnés.

Des stations téléphoniques ou bureaux d'échanges furent établis à Drontheim, l'ancienne résidence des rois de Norvège; Bergen, le principal port du pays; Stavanger, centre d'armements considérables pour la pêche du hareng; Arendal, port sur le Skager-Rack, etc.

1883-1887

Au commencement de 1883, les villes moins

grandes commencèrent de leur côté à recevoir des installations téléphoniques, à l'exemple de Porsgrund, qui compte 3.000 habitants environ.

Il y avait en outre un certain nombre de lignes téléphoniques privées. La plus importante est celle qui relie les trois villes de Porsgund, Brevig et Langesund et met le bureau principal d'une compagnie de bateaux à vapeur en communication avec ses succursales.

Les prix d'abonnement, à Christiania, sont de 106, 116 et 124 francs, dans les rayons respectifs de 1.000, 2.000 et 2.500 mètres du bureau central ; dans aucun cas, ce prix ne dépasse 200 francs.

En présence des progrès réalisés par la téléphonie à Christiania, où l'on comptait, au 1^{er} janvier 1887, plus de 1.670 abonnés, l'administration des télégraphes, entre les mains de laquelle est l'exploitation des réseaux téléphoniques, a jugé prudent de prévoir une rapide augmentation et a installé son bureau central pour 3.000 abonnés.

Malgré cet élan, dans toute la Norvège, on ne comptait guère plus de 3.900 abonnés, répartis sur 21 réseaux, au 1^{er} juillet 1887.

PORTUGAL

En Portugal, le téléphone ne réussit pas à proprement parler comme dans les autres États ; il y a fait très peu de progrès.

1881-1885

L'*Anglo-Portuguese Téléphone Company*, qui exploite la téléphonie dans ce pays, a ouvert le premier réseau à Lisbonne le 2 juillet 1881, avec 22 abonnés.

Le prix de l'abonnement dans cette ville est fixé à 375 francs pour les maisons de commerce et à 175 francs pour les particuliers.

En janvier 1883, un téléphone établi au palais d'Ajuda, résidence du roi de Portugal, fut relié au bureau central téléphonique de Lisbonne. En 1884, le réseau de cette ville s'étendit jusqu'à Sacaveno et Povea de Santa Fria.

Au 1^{er} janvier 1884, le nombre des abonnés reliés au réseau téléphonique de Lisbonne était de 343 seulement.

Un deuxième réseau établi à Oporto en 1883 comptait, au 1^{er} janvier 1884, 183 abonnés.

Une ligne téléphonique établie entre ces deux réseaux en juin 1884 permet aux abonnés des deux villes de communiquer ensemble. La distance entre Lisbonne et Oporto est de 340 kilomètres.

1886-1887.

Au 1^{er} janvier 1886, il y avait, dans le royaume du Portugal, 2 réseaux téléphoniques seulement, ayant un total de 639 abonnés.

Enfin en décembre 1887, ces deux réseaux avaient ensemble 895 abonnés.

Savoir : Lisbonne,	544
— Oporto	351

Ces chiffres parlent d'eux-mêmes et montrent combien on se trouve éloigné ici de l'extension donnée au téléphone dans les autres pays.

RUSSIE

1881

C'est au commencement de 1881 que le gouvernement s'occupa des installations téléphoniques en Russie. A cette époque, le ministre des postes et des télégraphes demanda à être investi du droit d'autoriser les particuliers à établir des communications téléphoniques d'après les projets approuvés par le département des télégraphes.

En avril 1881, le gouvernement militaire russe fit établir des communications téléphoniques entre la base de ses opérations à Krasnovodsk et la première des stations de l'Akhal Tekke, à Kizil-Arvat, dans l'Asie centrale, à 150 milles de la côte. La voix était entendue très distinctement. Le général Skobelev se montrait si satisfait de ces premiers essais qu'il se proposait d'établir également des communications par téléphone entre Krasnovodsk et Bakou, en se servant du câble de la mer Caspienne.

Vers la fin de la même année, le gouvernement russe nomma une commission d'experts dont la mission était de faire des expériences sur la praticabilité du téléphone dans les opérations militaires.

1882

Jusqu'au mois de mai 1882, aucun réseau téléphonique n'avait été établi en Russie : on s'était borné à faire des expériences. Cependant l'administration de la guerre poursuivait activement les études téléphoniques entreprises dans plusieurs forts ; on se proposait d'adopter ce moyen de communication dans tous les forts en général.

En novembre de la même année, un réseau téléphonique, permettant de faire communiquer entre eux les particuliers et les différentes administrations, fut enfin établi à Moscou.

On procéda, à la même époque, à des essais de correspondance téléphonique entre Saint-Petersbourg et le palais impérial de Gatchina. Ces essais avaient lieu au moyen des fils télégraphiques ordinaires.

En *Finlande*, le réseau téléphonique établi à Abo, en 1882, se développa rapidement : peu après son installation, presque toutes les maisons particulières, les ateliers et les comptoirs étaient reliés entre eux. Abo était en communication téléphonique avec Salo et Nadendal.

1883

En 1883, il n'y avait dans toute la Russie que 6 villes possédant le téléphone avec un total de 1,485 abonnés. On s'occupa, pendant le cours de cette

année, d'expériences téléphoniques à grande distance. En réalité, les progrès de la téléphonie étaient très lents dans ce pays.

1884-1887

En 1884, deux électriciens russes inventèrent un nouveau système de téléphone pour les communications à grande distance. Ce téléphone fut employé pour établir une communication entre Moscou et Saint-Petersbourg. La distance entre ces deux villes est de 655 kilomètres.

A la fin de 1884, il n'y avait, en Russie, que 7 réseaux téléphoniques avec un total de 2.380 abonnés.

En 1885, des réseaux téléphoniques furent établis dans plusieurs autres villes de l'Empire, mais le nombre des abonnés n'augmentait qu'insensiblement.

En 1886, toutefois, il se produisit un léger progrès. En octobre, 20 réseaux téléphoniques avaient été construits dans l'Empire, comprenant une longueur totale de 10.670 kilomètres, dont 4.268 à Saint-Petersbourg seulement. Moscou en possédait 3.000, Varsovie 1.409, Riga 1.200 et Lody environ 500, etc.

Le nombre total des abonnés au téléphone en Russie était, au 1^{er} janvier 1886, de 5.280, dont 1.100 à Saint-Petersbourg seulement. En septembre 1887, ce nombre s'était élevé à 7.585, répartis sur 37 réseaux parmi lesquels plus de 20 sont reliés par des lignes téléphoniques interurbaines.

1888

Vers la fin de 1888, une ligne téléphonique interurbaine a été construite dans le Grand-Duché de Finlande; cette ligne relie les villes d'Abo, Niland, Raumo et Bjorneborg, une distance de 113 milles environ.

Bien que la ligne téléphonique soit parallèle sur la moitié du parcours avec les fils télégraphiques du gouvernement, reliant le câble de la grande Compagnie des Télégraphes du Nord avec Saint-Petersbourg, la transmission de la parole est très bonne.

SUÈDE

1881-1882

La Suède est, de toute l'Europe, le pays qui a le mieux compris les avantages de la téléphonie.

Les premiers réseaux téléphoniques furent construits en 1881 à Stockholm, Gothembourg et Malmöe par l'*International Bell Telephone Company* d'Anvers. Jusqu'à la fin de 1882, les progrès ne furent pas rapides, car au 1^{er} janvier 1883, il n'y avait dans toute la Suède que 1.554 abonnés.

1883

En 1883, des Sociétés mutuelles, formées par la cotisation des habitants, établirent et exploitèrent des réseaux téléphoniques dans plusieurs villes du royaume. Ces associations fonctionnent très bien et à bon marché. Le prix de l'abonnement varie, suivant les distances, de 110 à 485 francs.

En Suède, l'État, propriétaire du télégraphe, n'apporte aucune entrave à la téléphonie et ne la charge d'aucune redevance.

Les appareils téléphoniques employés sont ceux

de la compagnie *Ericsson*, représentés figure 128. Le transmetteur est fixé à la partie supérieure d'un pied reposant sur un socle où se trouve la sonnerie d'appel; sur le côté se trouve le récepteur.

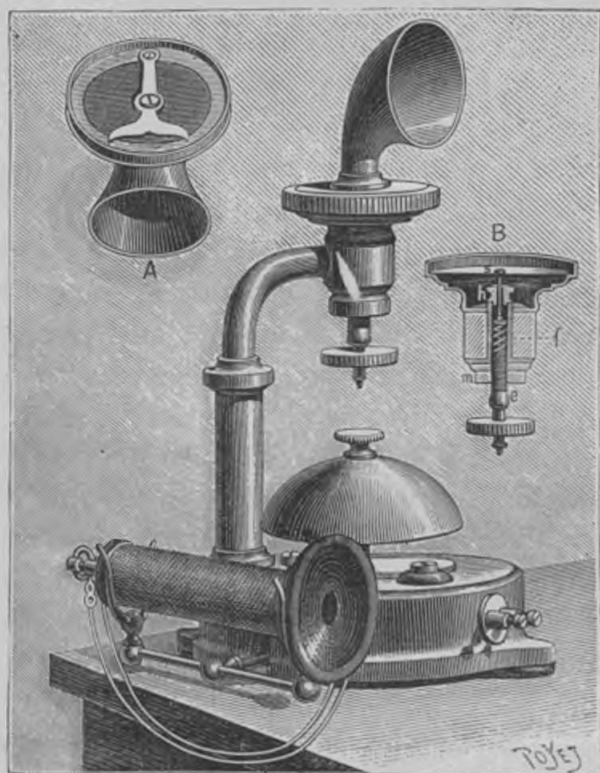


FIG. 128. — Modèle d'un téléphone Ericsson.

Le transmetteur B se compose d'une membrane très flexible S; au centre de cette membrane est fixé un petit disque de charbon, et en regard de ce dernier, un fil de platine qui vient établir le contact. Ce fil de platine est porté par un cylindre métallique

adapté lui-même à l'extrémité d'une vis à tête mobile. Le serrage du fil de platine contre le disque de charbon, est obtenu à l'aide d'un ressort *f*, placé dans l'intérieur. Cette disposition a pour but de permettre un réglage très facile et à la fois très sensible, par un léger déplacement de la tête de la vis. L'abonné peut donc, à son gré, régler lui-même son appareil et l'approprier à ses besoins.

Dans les premiers temps de l'installation, à Stockholm, la Société se contenta de construire trois bureaux, un au nord, un au sud et un à l'intérieur de la ville. Ces bureaux ne fonctionnèrent d'abord que pendant certaines heures du jour, puis, peu à peu, jour et nuit d'une façon continue. La figure 129 montre l'aspect intérieur d'un de ces bureaux. Une série de pupitres, à dos élevé, sont placés les uns à côté des autres. Sur ces pupitres, à la partie verticale, se trouvent les annonceurs correspondant à chacun des abonnés ; là aussi se trouve le transmetteur qui est ainsi placé à la hauteur de la bouche du téléphoniste qui peut établir les communications tout en étant assis. Enfin, sur le plan horizontal, sont disposés les commutateurs pour effectuer tous les changements de direction nécessaires.

Telles étaient les trois stations téléphoniques qui firent le service jusqu'en 1886.

1884

En 1884, sur 198.000 habitants, il y avait à Stok-

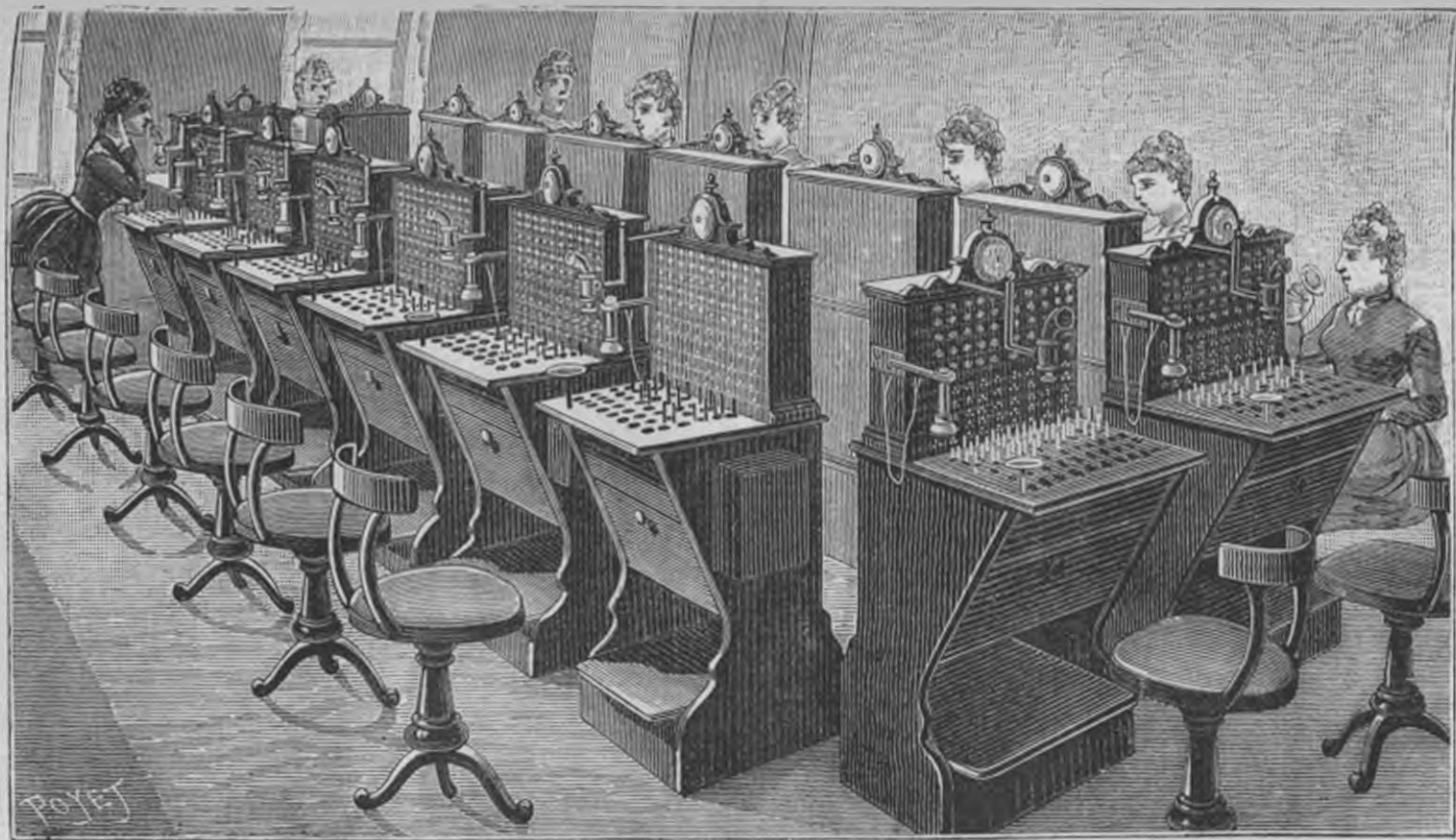


FIG. 129. — Salle du bureau central téléphonique de Stockholm.

holm 1.193 abonnés répartis dans 3 bureaux centraux. Il y avait aussi 17 stations publiques principalement installées chez de petits négociants où tout le monde est autorisé à se servir du téléphone, moyennant 15 centimes par conversation. Le prix de l'abonnement, à Stockholm, est de 270 francs par an.

1885-1886

Au 1^{er} janvier 1885, il y avait en Suède 7.787 abonnés au téléphone, répartis sur 51 différents réseaux, dont les plus importants étaient : Malmöe, avec 355 abonnés ; Norrköping, 208 ; Sundswalk, 180 ; Upsala, 139 ; Vistry, 113 ; Orebro, 100 ; Gothembourg, 738, et Stockholm, 2.796. Dans ces deux dernières villes, le téléphone était exploité par 2 sociétés.

La nouvelle association qui s'est formée à Gothembourg, en 1885, pour l'exploitation d'un réseau téléphonique dans cette ville avec un nombre de 660 souscripteurs, faisait payer l'abonnement 75 francs par an dans un rayon de 2 milles. Malgré ce bas prix, l'Association a pu constituer un fonds de réserve.

En deux années, le nombre des abonnés en Suède avait augmenté de 6.183.

Au 1^{er} janvier 1886, la ville de Stockholm, qui comptait plus de 300 abonnés, était reliée par téléphone à plusieurs cités environnantes, parmi lesquelles nous trouvons Sodertelje, Monlbo, Trosa, Dälaro, Waxholm, Orebro, Upsala, etc. La distance

maximum entre Stockholm et Trosa est d'environ 80 kilomètres.

Le nombre des lignes téléphoniques privées s'élève approximativement à 10.000, avec une longueur totale de 15.000 kilomètres et 11.000 appareils.

1887-1888

En 1887, la *Almönna Telefon Bolag* de Stockholm, qui avait 3.600 abonnés dans cette ville, décida, en présence de l'augmentation continuelle du nombre des abonnés, de construire un plus grand nombre de stations de quartiers et de les réunir toutes à la station Nord. L'ancien local devenant insuffisant, on fit élever un nouveau monument (fig. 130). Sur le toit de cet édifice se trouve une immense tour, formée par une série de barres de fer juxtaposées et entre-croisées. Sur ces tiges de fer sont fixés 8.000 isolateurs en porcelaine, sur lesquels passent des circuits en bronze phosphoreux de 1 millimètre de diamètre.

Tous les circuits sont en effet aériens dans cette nouvelle disposition.

Cette nouvelle station centrale contient tous les perfectionnements possibles. La salle des communications est destinée à contenir 4.000 lignes, mais elle peut en recevoir jusqu'à 7.000. Elle a 110 pieds de long sur 30 de large, et reçoit la lumière d'en haut.

Vingt grands commutateurs pouvant contenir chacun 200 fils sont établis dans cette salle, mais, par une disposition ingénieuse quoique compliquée, tous les

abonnés peuvent appeler le bureau central sur n'importe quel commutateur.

Un signal spécial indique si un abonné est relié à

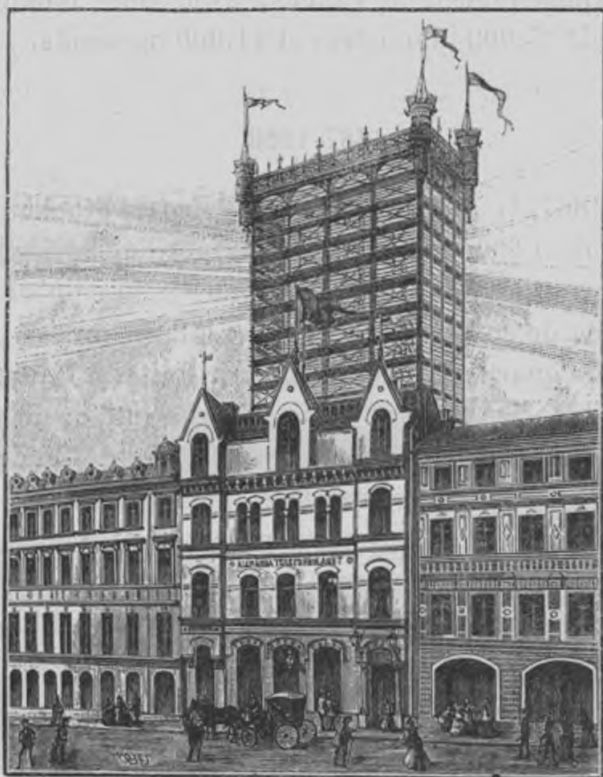


FIG. 130. — Disposition des fils aériens de la station de Stockholm.

un autre commutateur. Ces systèmes comportent, pour 200 abonnés, 16.000 communications à chaque tableau.

Le remplacement de l'ancienne section par cette

nouvelle s'est effectué pendant la nuit en 4 heures et 17 minutes.

Les communications, qui, la veille au soir, étaient données par la petite station Nord, pouvaient se faire dès le lendemain matin par la nouvelle station.

Depuis cette époque, les communications téléphoniques n'ont cessé de fonctionner régulièrement et le nombre des abonnés a toujours été en croissant.

Au 1^{er} janvier 1887, il y avait en Suède un nombre total de 11.000 lignes téléphoniques gouvernementales et privées, ayant un développement de 17.000 kilomètres et employant 12.200 appareils.

1888-1889

Un an plus tard, le nombre total des abonnés dans le royaume de Suède était de 12.864 répartis sur 148 réseaux.

Au commencement de 1889, une ligne téléphonique fut inaugurée entre Stockholm et Gothenbourg. Elle a une longueur de 436 kilomètres et se compose de deux circuits en fil de cuivre, l'une de 3 millimètres et l'autre de 2, 1/2 mm. d'une conductibilité de 93 à 98 0/0.

Les fils étant installés sur les poteaux télégraphiques du chemin de fer, on a adopté le dispositif suivant pour combattre les effets d'induction des conducteurs télégraphiques.

Si l'on désigne les fils de 3 millimètres par 1 et 3

et ceux de 2 1/2 mm. par 2 et 4, l'arrangement s'explique ainsi :

$$\begin{array}{rcl}
 1^{\text{er}} \text{ poteau} & \left\{ \begin{array}{l} 1 - 2 \\ 4 - 3 \end{array} \right. \\
 2^{\text{e}} \quad \text{---} & \left\{ \begin{array}{l} 1 - 1 \\ 3 - 2 \end{array} \right. \\
 3^{\text{e}} \quad \text{---} & \left\{ \begin{array}{l} 3 - 4 \\ 2 - 1 \end{array} \right. \\
 4^{\text{e}} \quad \text{---} & \left\{ \begin{array}{l} 2 - 3 \\ 1 - 4 \end{array} \right. \\
 5^{\text{e}} \quad \text{---} & \left\{ \begin{array}{l} 1 - 2 \\ 4 - 3 \end{array} \right.
 \end{array}$$

C'est-à-dire qu'on opère sur quatre poteaux un croisement complet de fils, et on revient sur le cinquième au même dispositif que sur le premier.

SUISSE

A la suite de l'invention du téléphone et dès son emploi en Amérique pour le service public, l'administration des télégraphes suisses ne resta pas indifférente. Le rapport de cette administration sur sa gestion en 1880 nous montre les hésitations du début et nous fait voir combien on était loin de prévoir le développement rapide de ce nouveau mode de communication.

Voici comment s'exprime ce rapport :

« Les autorités compétentes de la Confédération se sont déjà occupées de cette innovation vers la fin de 1879 et elles ont examiné la question de savoir si son établissement et sa mise en exécution doivent être abandonnés à l'industrie privée au moyen de concessions ou si l'administration fédérale ferait mieux de s'en charger elle-même.

« Cette question était d'autant plus difficile à trancher, qu'aucun État de l'Europe n'avait fait l'expérience de ce nouveau moyen de communication, et l'expérience faite pour la première fois en Amérique ne pouvait être concluante, parce que dans cette partie du monde, l'État ne possède point le monopole du télégraphe. Il résulta cependant, des

renseignements reçus à cette époque, que, dans tous les pays, à l'unique exception de l'Allemagne, on était d'avis d'abandonner l'exploitation du téléphone à l'industrie privée. »

1880

Sur ces entrefaites, une demande de concession pour Zurich fut adressée le 16 avril 1880 ; la concession fut accordée le 20 juillet de la même année à une nouvelle Société qui s'était entendue avec les premiers requérants.

Mais des différends surgirent peu après, entre les concessionnaires et les autorités municipales. Quelques communes du faubourg, refusant à la Compagnie l'autorisation de poser ses fils, demandèrent une seconde concession qui leur fut accordée ; une fusion générale intervint dans la même année.

L'administration des télégraphes s'étant montrée favorable à une exploitation des téléphones par l'État, le Conseil fédéral décida de ne plus accorder de concession privée pour d'autres villes et de charger l'administration des télégraphes de l'établissement des réseaux téléphoniques, partout où la participation du public serait suffisante.

Le réseau de Zurich fut mis en exploitation vers la fin de 1880. Les entrepreneurs devaient payer à la Confédération helvétique la somme de 10 francs pour chaque abonné. C'est le premier réseau qui ait été établi en Suisse.

Le prix de l'abonnement est généralement peu élevé; il varie et se divise en quatre classes : la première de 250 francs, pour les grands établissements de crédit, etc. ; les deuxième et troisième de 200 francs et de 150 francs pour les petits commerçants, et enfin la dernière de 100 francs pour les particuliers. Par contre, la Confédération n'admet qu'un prix uniforme de 150 francs.

1881

Les démarches faites par l'administration télégraphique avaient assuré la construction d'un réseau à Bâle avec 108 souscripteurs, et à Berne, mais avait échoué à Genève où l'appel de l'administration n'avait pas été entendu.

C'est au commencement de 1881 que furent ouverts à l'exploitation les réseaux de Bâle et de Berne.

D'autres réseaux téléphoniques furent également établis en 1881, à Lausanne et dans le canton de Saint-Gall. Le réseau téléphonique de Saint-Gall s'étendait aux localités environnantes, à Bruggen, Saint-Fiden, Spiecher, Trogen, Teufen, Herisau. Tous ces réseaux se développèrent rapidement.

En 1882, le téléphone avait déjà pris une certaine extension dans la Confédération. Le réseau de Genève fut ouvert le 15 mai 1882. A partir de ce moment chaque année vit l'installation et l'exploitation de nouveaux réseaux. On commença à cette époque

l'établissement de lignes interurbaines; une de ces lignes fut posée entre Zurich et Winterthur, séparées par une distance de 19 kilomètres. On n'avait

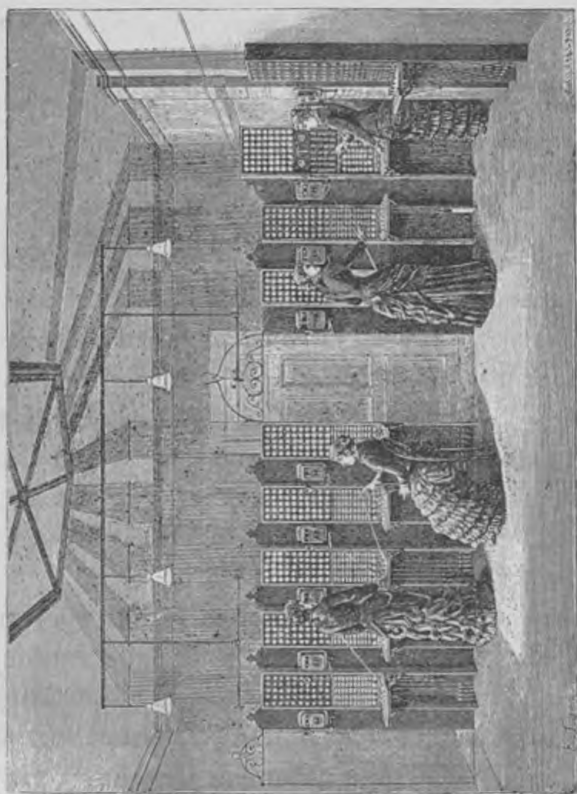


Fig. 131. — Intérieur d'un bureau central suisse.

alors aucune expérience sur les communications interurbaines et on n'avait pas encore reconnu l'influence pernicieuse de l'induction mutuelle entre deux fils situés sur les mêmes poteaux. Aussi la ligne fut-elle construite sur des poteaux spéciaux et on

posa cinq fils en fer de 3 millimètres de diamètre dans l'espoir d'obtenir ainsi cinq circuits pour relier les deux réseaux.

On ne put utiliser naturellement qu'un seul de ces fils, car on ne connaissait pas l'emploi pratique des circuits doubles pour éliminer les effets d'induction mutuelle entre les circuits d'une même ligne; aussi les quatre autres fils restèrent-ils inutilisés jusqu'à la fin de 1885 où deux circuits en boucle furent ajoutés au fil unique exploité dès l'origine.

En même temps que Winterthur, on relia également Thalweil et Horgen avec Zurich par des fils de fer de 3 millimètres.

1883

En 1883, dans le canton de Zurich, des stations téléphoniques furent placées dans toutes les localités où l'on put réunir au moins 10 abonnés. Ces petites stations sont reliées au bureau central téléphonique de Zurich, lequel se charge de la mise en communication de ces localités entre elles, comme entre les personnes habitant Zurich, où se trouve ainsi concentrée toute l'exploitation du réseau. L'expérience a démontré que des distances de 30 à 50 kilomètres n'ont aucune influence contraire au bon fonctionnement des appareils; l'effet produit est le même, soit que les abonnés parlent de maisons voisines à Zurich, soit qu'ils conversent de Thalweil à Winterthur. Parmi les localités reliées au moyen du téléphone, il

y'a Wipkingen, Hæנגg, Arlikon, Zollikon, Kussnacht, Wollishofen, Horgen, Thalweil, Waedensweil, Winterthur, Richtersweil, Uster, Ruti, etc. Il y avait en 1883 plus d'un millier d'abonnés à la Compagnie zurichoise.

Dans le courant de cette année, un réseau téléphonique fut établi dans la ville de Lucerne et de Montreux. Une ligne fut posée entre Zug et Zurich en suivant la rive gauche du lac de Zurich. La distance entre ces deux villes est d'environ 28 kilomètres.

Les villes de Saint-Gall, chef-lieu du canton de Saint-Gall, et d'Herisau, ville du canton d'Appenzell, furent également reliées entre elles par une ligne téléphonique.

En juin 1883, la Compagnie téléphonique de Zurich projeta l'établissement de communications téléphoniques entre Zurich, Bâle et Berne. La distance de Zurich à Bâle est de 70 kilomètres, et de Zurich à Berne de 87 kilomètres. On comptait, vers la fin de cette année, à Bâle-ville, 176 abonnés au téléphone, et neuf stations téléphoniques.

Une ligne téléphonique fut établie à la même époque entre La Chaux-de-Fonds et Le Locle, deux grands centres de fabrique d'horlogerie.

1884

En janvier 1884, il y avait 367 abonnés à Bâle, à Berne 236 et à Genève 450.

Le réseau téléphonique de la ville de Zurich, qui s'étend non seulement sur la ville même, mais sur les communes des environs, comptait, à la fin de 1884, un nombre de 856 abonnés et la longueur des fils employés était de 780 kilomètres. Le bureau central était relié avec les réseaux de Winterthur, Schaffhouse, Horgen, Wädensweil, etc. Tous ces réseaux sont exploités par la Confédération suisse.

1885

En 1885, on inaugura, entre Lausanne et Genève, sur une distance de 62 kilomètres, le système de télégraphie et de téléphonie simultanées par les mêmes fils, de M. Van Rysselberghe. La ligne télégraphique qu'il s'agissait d'appropriier au service téléphonique renfermait onze fils.

On arma d'abord les fils sur lesquels on travaille au Morse avec courant de travail; pour les lignes à courant de repos, on se contenta de mettre un graduateur à l'extrémité où se trouvent les piles. On forma ainsi d'abord 3 circuits avec 5 fils, en employant un transformateur à chaque extrémité.

Le résultat de cette installation fut peu satisfaisant.

Depuis cette époque, cependant, non seulement les abonnés des compagnies téléphoniques de ces deux villes correspondent entre eux, mais ils peuvent également parler avec les abonnés de Vevey, Montreux, Aigle, Bex, Morges, Rolle, Nyon, Bellevue,

Vandœuvres, etc., qui sont reliés à Lausanne par un fil spécial.

Le réseau téléphonique établi le long du lac de Genève comptait 4.272 abonnés à la fin de décembre 1885. Le nombre des postes reliés aux deux bureaux centraux de Zurich était de 1.350. La ville même avait 1.100 abonnés, les autres étaient répartis dans neuf villages des environs, également en communication directe avec les stations centrales.

1886

La concession du réseau de Zurich expirant à la fin de 1885, la Confédération racheta l'installation complète; en sorte qu'à partir du 1^{er} janvier 1886, tous les réseaux téléphoniques suisses furent réunis entre les mains de l'administration fédérale des télégraphes.

Au 1^{er} janvier 1886, il y avait, dans toute la Confédération suisse, 4.998 abonnés au téléphone répartis sur 41 réseaux ayant 5.834 appareils, pour une population de 2.805.493 habitants.

1887

La communication projetée par la Compagnie téléphonique de Zurich, en 1883, ne fut établie qu'en 1887, par l'administration fédérale des télégraphes, en utilisant un fil de la ligne télégraphique du chemin de fer de Bâle-Zurich après l'avoir anti-inducté.

Les réclamations incessantes des abonnés de ces deux villes décidèrent l'administration à construire une ligne directe spéciale, à un fil en bronze de 3 millimètres.

..

Les réseaux téléphoniques suisses sont aériens, quelques-uns cependant possèdent des sections souterraines, Genève et Zurich, par exemple. Comme il n'existe pas encore de loi téléphonique spéciale, l'Administration obtint, au début, l'autorisation de poser des chevalets sur le toit des immeubles, sans aucune indemnité et même dans certains cas, sans accorder de réduction dans le prix d'abonnement au propriétaire de l'immeuble; c'est même la règle qui régit actuellement la plupart des réseaux.

A Zurich, par contre, des difficultés se sont élevées à la suite du rachat du réseau par la Confédération.

La Compagnie Zurichoise des téléphones accordait des abonnements gratuits aux propriétaires des immeubles sur lesquels des chevalets étaient placés; l'Administration fédérale ne pouvant accorder cette faveur, par suite de la rigidité des règles établies, l'État a dû recourir à l'expropriation.

Les prétentions de la direction des télégraphes étant très grandes, il en est résulté de nombreux procès.

..

Tous les réseaux téléphoniques suisses sont à fil

simple, ce qui suffisait amplement, alors qu'il n'était pas encore question de communication interurbaines.

Or, l'emploi d'un circuit double pour la liaison interurbaine exige un translateur à chacune des extrémités de la ligne, ce qui provoque une diminution et une altération sensible de la voix.

D'autre part, l'usage exclusif des circuits simples empêche d'établir plus d'un circuit téléphonique sur les mêmes poteaux: dès qu'on veut augmenter le nombre des liaisons, il faut construire une nouvelle ligne et adopter un tracé différent du premier. Le manque de tracés indépendants pour les lignes téléphoniques est une conséquence de la restriction du nombre des liaisons entre deux localités déterminées.

Les inconvénients du circuit simple, qui ne sont pas très sensibles sur les lignes de faible longueur, augmentent rapidement dès que la longueur de la ligne dépasse une certaine limite.

En 1887, la Suisse possédait 78 bureaux télégraphiques où le service se faisait par téléphone. Le téléphone était établi dans 45 villes et une grande partie de ces localités étaient reliées entre elles.

Des abonnements de 100 francs sont accordés au gouvernement, aux communes et aux institutions de bienfaisance. Dans des réseaux d'au moins 30 stations on accorde même au gouvernement et à la commune une station gratuite. Neuchâtel par exemple a ainsi 4 stations gratuites.

Le prix des communications téléphoniques dans

les cabines publiques est de 5 centimes par période de 5 minutes de conversation pour les abonnés, et de 10 centimes pour les non abonnés. On peut transmettre et recevoir des télégrammes par téléphone moyennant une surtaxe de 10 centimes par télégramme, partout où il y a une station centrale.

Les conversations interurbaines se payent, à partir d'une station d'abonnés, 20 centimes, et à partir d'une cabine publique, 25 ou 30 centimes par 5 minutes.

Cette taxe est portée à 30 centimes lorsque la distance dépasse 100 kilomètres.

1888

Le mouvement d'adhésion au téléphone continue plus lentement, il est vrai, qu'au début, au point de vue de l'augmentation du nombre des stations, mais plus rapidement si l'on considère le nombre des nouveaux centres qui se créent. On doit prévoir que ce mouvement ne s'arrêtera que lorsque toutes les localités du territoire suisse seront rattachées au grand réseau national.

Tous les réseaux régionaux de la Suisse sont reliés entre eux ou vont l'être incessamment par des lignes spéciales; ce sont des lignes indépendantes à un seul fil de bronze de 3 millimètres de diamètre.

Les lignes qui relient Zurich et Saint-Gall, Zurich et Bâle, Lausanne et Genève sont actuellement en exploitation; il en est de même des lignes de Lausanne-

Berne (100 kilomètres) et de Berne-Zurich (140 kilomètres).

Ces lignes, qui forment les artères du réseau téléphonique interurbain suisse, permettent de correspondre, par le téléphone, d'une extrémité de la Suisse à l'autre. L'abonné de Genève peut s'entretenir avec son correspondant de Saint-Gall (380 kilomètres) à l'aide d'un fil en bronze de 3 millimètres, reliant trois bureaux centraux : Lausanne, Berne, Zurich.

Toutes les autres lignes sont en bronze siliceux de 2 millimètres, sauf celles qui ont été construites au début, et qui sont en acier de 3 ou de 2 millimètres ainsi que les circuits Van Rysselberghe, Lausanne-Genève, Zurich-Moenndorf. A part les lignes de Zurich-Winterthur, Zurich-Richtersweil, Montreux-Aigle, les rares lignes en fer n'ont qu'une longueur de quelques kilomètres et relient des centres peu importants aux réseaux principaux.

A la fin de 1888, trois nouvelles communications interurbaines ont été ouvertes au public : celle de Berne et Genève, celle de Langenthal à Aarau et celle de Neuchâtel-Neuveville-Bienne-Berne. Le tarif a été réduit à 20 centimes pour 5 minutes de conversation.

Actuellement, il est possible, à tous les réseaux téléphoniques suisses, de correspondre entre eux.

La Suisse possède aujourd'hui 71 réseaux téléphoniques formant un total de près de 8.600 abonnés, pour une population de 2.800.000 habitants.

Le téléphone a pris en Suisse un développement à la fois considérable et rapide. Avec la Suède, c'est le pays qui compte présentement le plus de lignes téléphoniques, proportionnellement à l'importance respective des populations. La modicité du prix est pour beaucoup dans les causes de ce succès. Tandis qu'en France le prix fixé par la Société générale des Téléphones oscille entre 400 et 600 francs, le prix en Suisse n'est plus que de 150 francs.

La rapidité d'extension de l'industrie téléphonique a été d'un enseignement profitable au Conseil Fédéral; c'est pourquoi, non content des bas prix actuels, il songe à les abaisser encore.

D'après un projet actuellement à l'étude, l'abonnement serait réduit de 150 francs à 120 francs pour la première année; 100 francs pour la deuxième, et 80 francs pour les suivantes, mais avec un supplément de 5 francs pour chaque centaine de conversations en sus de 500.

PRIX DE L'ABONNEMENT

DANS LES DIFFÉRENTS PAYS DE L'EUROPE

Allemagne (pour une ligne de deux kilomètres)..... fr.	250
Avec augmentation de 62 fr. 50 par kilom.	
Autriche.....	250 à 375
Belgique.....	200 à 300
Danemark.....	250 à 325

Espagne	200 à 300
France ¹	400 à 600
Grande-Bretagne	500
Hollande	250
Italie	115 à 175
Luxembourg (pour 2.000 commu- nications)	80
Norvège	100 à 200
Portugal { pour les négociants..	375
{ pour les particuliers..	175
Russie	625
Suède	160 à 270
Suisse	100 à 250

En comparant les diverses taxes annuelles dont les abonnés sont redevables, il est impossible à première vue de ne pas s'étonner des différences de prix et de ne pas se demander d'où proviennent ces inégalités.

La réponse en est dans les divers traitements subis par les Sociétés dans les États respectifs, soit comme redevance à l'État soit comme, taxes municipales. La durée des concessions est également un important élément à considérer, puisqu'elle est la base de l'amortissement des coûteuses installations d'une aussi vaste entreprise qui s'impose par les services qu'elle est appelée à rendre, et qui revêt tout à la fois un caractère d'utilité publique et un puissant intérêt privé.

1. Par suite de la prise de possession de tous les réseaux téléphoniques par l'État le prix de l'abonnement, en France, est de 200 à 400 francs à partir du 1^{er} janvier 1890.

LE TÉLÉPHONE EN ASIE¹

CHINE

1881-1882

Au commencement de 1881, il y avait déjà quelques installations téléphoniques privées dans l'Empire de Chine, mais il n'existait encore aucun moyen de faire communiquer les particuliers entre eux. Ce n'est que vers la fin de l'année 1882 que l'*Oriental Telephone Co* établit un réseau téléphonique à Hong-Kong et un autre à Shanghai.

1883-1886

Au commencement de 1883, une trentaine d'abonnés étaient reliés au bureau central de Hong-Kong, et 80 environ à Shanghai.

On sait que la langue chinoise n'a pas d'alphabet

1. Voir Angleterre. Possessions en Asie.

et que, chez ce peuple, l'écriture a des milliers de caractères différents, ayant chacun leur signification. Le gouvernement chinois a compris qu'il pourrait faire avec le téléphone ce qu'il ne peut demander au télégraphe à cause de la grande difficulté d'appliquer à cette langue le système télégraphique ordinaire. Aussi a-t-il chargé M. Betto, ingénieur des télégraphes américains, d'installer des lignes téléphoniques dans le nord du Yang-tse-Kiang.

1887

Au commencement de 1887, il se forma à Philadelphie un syndicat puissant ayant pour but d'introduire la téléphonie à grande distance et la télégraphie perfectionnée, en Chine et au Japon. Deux expéditions partirent en février pour faire des expériences entre les principales villes des deux pays.

Ce syndicat a pu obtenir du gouvernement un monopole de 50 ans pour l'installation de réseaux téléphoniques dans l'Empire.

JAPON

1878-1879

Le Japon est un des premiers pays qui ait adopté le système d'échange de la parole par voie téléphonique.

Dans un rapport très intéressant que nous trouvons dans le bulletin de la Société des ingénieurs télégraphistes de Londres, M. Larkin fait en quelque sorte l'historique de l'application de l'électricité au Japon, et rappelle l'extension considérable qu'elle y a acquise en très peu d'années.

« La ville d'Osaka, dit-il (la seconde de l'Empire), est regardée par quelques voyageurs comme la *Venise* du Japon, en raison des canaux qui la coupent dans tous sens et du nombre considérable de ses ponts de toutes grandeurs. Elle est située à 26 milles au sud-ouest de l'ancienne capitale du Japon connue sous le nom de Miako, et qui porte maintenant le nom de Saikiyo. Sa population est répartie, d'après le dernier recensement, entre 300.000 maisons de bois excédant rarement deux étages, ce qui fait naturellement que la ville occupe un grand espace de terrain, et, quoique le corps de la police soit très nombreux et

composé de réengagés qui font un service très actif dans toute l'étendue de la ville, l'expérience a démontré qu'il était très difficile d'éviter les accidents causés, soit par des incendies dus à la malveillance, soit par les voleurs armés, les insurrections militaires, etc., accidents qui, pour être conjurés, nécessitent une concentration immédiate des postes de police. La nécessité de relier ensemble tous ces postes engagea le gouvernement local de faire appel au gouvernement central pour établir des lignes télégraphiques, et en juillet 1878, un système télégraphique fut établi sous ma direction en mettant à contribution le plus possible les poteaux télégraphiques déjà existants. Je dus cependant installer des lignes particulières qui convergeaient en différents points de la ligne principale, et j'installai neuf bureaux, y compris le bureau central, où se trouvait un état-major fourni par l'administration des télégraphes. Cinq lignes convergeaient au bureau central, et une de ces lignes reliait celui-ci au bureau télégraphique principal de l'administration, permettant ainsi de le relier à Tokiyo (nouveau nom donné à Yedo). Les deux grandes prisons de la ville étaient également réunies au bureau de police le plus voisin. Des sonneries, semblables à celles en usage chez nous sur nos lignes de chemins de fer, furent employées pour les signaux d'appel, et on combina différents signaux simples pour indiquer immédiatement aux bureaux de police les émeutes ou tout autre accident signalé dans les différents quartiers.

« Peu de temps après que cette installation avait été faite, on s'aperçut bientôt que, malgré l'importance des dépêches et des instructions à transmettre sur ces lignes, il n'y avait pas une activité assez grande dans les transmissions pour satisfaire les employés. On songea alors au téléphone qui pouvait permettre d'employer des personnes n'ayant aucune éducation télégraphique. Quand on put se rendre compte de la simplicité de cet appareil et des ressources considérables qu'il pouvait fournir, le gouvernement local accueillit avec empressement ce moyen de sortir d'embarras, et je fus prié de faire quelques expériences téléphoniques, expériences qui prouvèrent que les téléphones pouvaient parfaitement remplacer les Morses, et le changement du système s'effectua immédiatement.....

.....

« A chaque bureau de police deux agents intelligents reçurent les instructions nécessaires pour faire fonctionner les appareils et pour réparer les fautes qui pourraient se produire dans les transmissions. Un petit compartiment séparé, établi dans une des chambres du bureau, était disposé de manière à être soustrait aux bruits extérieurs. Par suite de cette substitution de la téléphonie à la télégraphie on augmenta le nombre des bureaux et on introduisit sur une même ligne jusqu'à 4 stations téléphoniques. Mes visites périodiques me convinrent bientôt que le système établi fonctionnait aussi bien que pos-

sible et que le contrôle exercé par l'administration sur toute la ville était suffisant.

« L'une des lignes a, à peu près, 8 milles de longueur et contient 4 stations; cette ligne, sur une certaine étendue, est soutenue sur les mêmes poteaux que plusieurs lignes télégraphiques, sans cesse parcourues par des courants puissants, et je craignais à cause de cela qu'elle ne fût sujette à de nombreuses perturbations, capables d'entraver le service; mais j'ai reconnu que les hommes de police n'éprouvaient pas de difficultés à communiquer entre eux, et, par le fait, la parole était entendue d'une manière distincte et avec force, bien que les bruits d'induction fussent très marqués. »

Au moment de l'installation des lignes téléphoniques à Osaka, la ville de Tokiyo possédait déjà deux lignes téléphoniques avec tout un réseau de lignes télégraphiques desservies par des appareils Morse, et la plupart des bureaux de police transmettaient eux-mêmes les dépêches commerciales. A Yokohama, on a pu faire également usage du téléphone sur un réseau de lignes télégraphiques qui, partant du bureau central de police, rayonnait vers les différentes stations, et se trouvait relié à la prison.

Peu de temps après, la maison du gouvernement, le bureau du chef de police, la prison et les différentes stations de police à Hiogo, furent aussi reliés entre eux.

Le palais du Mikado lui-même, à Akasaka (dans

Tokiyo), fut le premier à jouir des avantages du téléphone, et par sa mise en communication avec le ministère des travaux publics, commença avec éclat la première installation de la téléphonie dans l'Empire.



D'après M. Larkin, un incident assez amusant se produisit à Suita qui est la première station d'embranchement en venant d'Osaka, vers la côte de Otsû. Ce fut le prince allemand Heinrich qui en fut le héros, et ce singulier incident eut pour effet inattendu de hâter l'introduction des téléphones dans le service des chemins de fer au Japon. Le prince était en partie de chasse, pour quelques jours, avec plusieurs officiers de son navire en un lieu voisin de Suita. Ils rencontrèrent sur leur passage un étang réservé rempli de canards, où, sans y prendre garde, ils exercèrent leur talent de tireurs. Les propriétaires trouvèrent le procédé fort mauvais, et les habitants du lieu, ne s'informant pas si le prince et ses compagnons étaient ou non étrangers, entourèrent les chasseurs, prêts à leur faire un mauvais parti. Le prince avait naturellement abdiqué pour le moment toutes les prétentions dues à sa haute naissance, et, d'ailleurs, eût-il dit en très bon japonais quel était son rang, qu'il n'aurait guère convaincu personne, tant sont encore inséparables de la position officielle, chez ce peuple, le faste et la pompe ; ils n'auraient

considéré cette assertion que comme un subterfuge.

Aussi les agents de police de la localité exigèrent-ils le retour des chasseurs à Osaka, et formulèrent-ils une plainte qu'ils n'arrivèrent pas à transmettre parce que les dépêches télégraphiques que l'on pouvait échanger sur cette ligne ne se rapportaient qu'aux signaux du block-system. Il résulta de ces démêlés avec la police locale, que le prince manqua le train et dut retourner à Osaka dans une chaise à deux roues (*jirikisha*), accompagné des agents de police. Ce ne fut qu'à une heure assez avancée de la soirée qu'il put enfin se faire reconnaître par le gouverneur et l'amener à comprendre ce qui était arrivé. Des excuses lui furent adressées immédiatement ; mais quand l'affaire fut ébruitée, il en résulta une certaine agitation qui alla jusqu'à donner lieu à un échange de pourparlers officiels et à une justification complète de la part du gouvernement.

1880

Les administrateurs des chemins de fer, quoique n'étant pas exposés à être censurés pour ce conflit, reconnurent cependant, par ce qui venait de se passer, de quelle importance eût été l'installation à Suita d'une ligne téléphonique qui aurait permis mieux qu'un système télégraphique de Morse de se rendre compte immédiatement de l'affaire ; et pour qu'un fait semblable ne pût se renouveler, on décida l'établissement de cette ligne qui fut construite

latéralement à la voie du côté opposé à la ligne principale, et en prenant toutes les précautions pour la préserver des effets d'induction.

Cette ligne fut terminée en juillet 1880, et aboutissait au bureau du chef de la station, qui était en même temps chargé de la manœuvre du block-system. Il en résulta que le block-system devint d'une importance très secondaire entre Suita et Osaka, et que le téléphone occupa la première place.

1881-83

L'année suivante, 1881, une autre ligne téléphonique, semblable à celle de Suita, fut établie entre les stations de Hiogo et Sannomiya, éloignées seulement d'un mille; cette installation avait été reconnue nécessaire parce que le système Morse avait été jugé insuffisant dans les manœuvres de trains qui devaient s'exécuter entre ces deux stations. Ces lignes coûtèrent fort peu à construire, et, d'après M. Larkin, elles furent regardées comme tellement utiles, qu'on pensa à en établir de semblables entre toutes les stations.



Le téléphone est employé au Japon sur une grande échelle, pour remplacer l'appareil télégraphique Morse. Cet appareil rend, sur les voies ferrées, de meilleurs services que les signaux télégraphiques

ordinaires. Dans la capitale du Japon, on l'emploie journellement avec succès pour les communications entre bureaux de police ou entre les administrations de l'État. Les maisons des villes japonaises étant presque toutes en bois, les incendies y sont fréquents et se propagent très vite. C'est principalement comme avertisseurs de ces incendies que le téléphone est très utile au Japon. Il sert aussi en cas d'attaques, d'émeutes, pour la concentration rapide des troupes, etc., devenant ainsi un précieux et puissant auxiliaire de la sécurité publique.

LE TÉLÉPHONE EN AFRIQUE¹

EGYPTE

1880

C'est en 1880 que le téléphone fut introduit en Afrique. Quelques installations particulières avaient déjà été faites en Égypte, lorsque le conseil des ministres du khédivé accorda à la *Telephone Company of Egypte (Limited)*, la concession d'un réseau téléphonique pour le Caire et Alexandrie.

Cette Compagnie commença la construction de réseaux téléphoniques dans ces deux villes.

1881-1882

En janvier 1881, une ligne téléphonique fut posée entre la Bourse et le marché de Minet-el-Bassal, à Alexandrie.

Deux mois plus tard, le vice-roi d'Égypte fit ins-

1. Voir Angleterre. Possessions en Afrique.

taller des téléphones dans ses résidences et harems. Sur son ordre, des communications téléphoniques furent établies entre les palais d'Abdine et d'Ismailieh, au Caire.

Le 13 juin de la même année, la Compagnie téléphonique prit possession, à Alexandrie, d'une immense tour en fer, point central des communications téléphoniques. Cette construction, élevée sur le coin nord-est de la terrasse de l'Okelle-si-Marc, place des Consuls, reçut, du consul de France à Alexandrie, le surnom de Tour de Babel, à cause des différentes langues qui devaient venir s'y confondre. La direction en fut donnée à M. de Léon, ancien consul général des États-Unis. On acheva de poser les fils téléphoniques d'un bout à l'autre de la ville, ainsi qu'à Minet-el-Bassal, aux bureaux et aux maisons des abonnés.

Au Caire, la même Société téléphonique établit son bureau central près de la place de l'Opéra, au sud-est de l'immeuble appartenant aux domaines actuellement occupés par l'*Anglo-Egyptian Bank* et la Caisse de l'État.

Cette Compagnie poursuit activement la pose de son réseau téléphonique dans les deux villes. Des communications furent établies entre les différents ministères et bureaux du gouvernement à Alexandrie et au Caire.

1883

En janvier 1883, la Société des Téléphones avait près de 200 abonnés dans ces deux villes.

Plus tard, une ligne téléphonique fut construite entre Alexandrie et le Caire. La distance entre ces deux villes est de 135 milles.

Deux stations téléphoniques furent également ouvertes dans l'intérieur de la province de Tripoli, et un certain nombre de lignes furent établies vers la frontière de Fezzân.

LE TÉLÉPHONE EN AMÉRIQUE¹

ÉTATS-UNIS

1876

Dans un précédent chapitre, nous avons dit que c'était en 1876, à l'Exposition de Philadelphie, qu'était apparu pour la première fois l'admirable appareil téléphonique de M. Graham Bell.

Une première expérience fut faite à cette époque entre Boston et Malden, à une distance de 9 kilomètres. On employa les fils du télégraphe électrique de la Compagnie, et des conversations furent entretenues avec la plus grande facilité d'un poste à l'autre.

Un pianiste exécuta à Malden un morceau qui fut entendu à Boston, et une cantatrice chanta un air : la *Dernière Rose de l'été*, qui produisit un grand effet sur l'auditoire de Boston.

Une deuxième expérience téléphonique fut faite en

1. Voir Angleterre. Possessions en Amérique.

juillet 1877, entre Boston et Salem, à une distance de 22 kilomètres.

A Boston, une personne pouvait entendre très nettement les paroles prononcées par M. Bell à Salem. Pour cela le Bostonien n'avait qu'à s'approcher du tube au fond duquel les vibrations correspondant à celles de Salem étaient imprimées à une armature de fer, donnant naissance à des ondes sonores, qui reproduisaient les mots articulés à la station de départ. Quelques instants après, les assistants de Salem firent retentir la salle d'applaudissements enthousiastes, et le bruit de ces acclamations fut nettement transmis par le récepteur à Boston. Mais cet appareil, tout merveilleux qu'il fût, était loin de pouvoir donner des résultats pratiques.

M. Bell perfectionna de nouveau son téléphone et une nouvelle expérience fut tentée, dans le courant de la même année, entre New-York et Northconway, à une distance de plus de 230 kilomètres; cette expérience eut un plein succès.

M. Bell n'arrêta pas là ses recherches et, à la suite de nouveaux perfectionnements, il parvint à former, aux États-Unis, une Société pour l'exploitation du téléphone.

1877 à 1879

Un premier réseau fut établi à New-York en 1877, mais ce n'est que vers le milieu de l'année suivante que l'emploi du téléphone commença à se généraliser.

A partir de ce moment, son développement fut rapide. Plusieurs autres sociétés se formèrent dans les différentes contrées de l'Amérique et, au com-

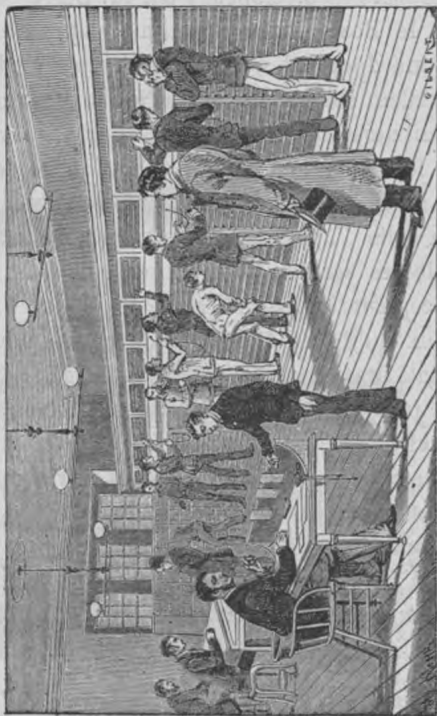


FIG. 132. — Bureau central téléphonique à New-York.

mencement de l'année 1879, on comptait plus de 26.000 téléphones Bell d'un usage quotidien aux États-Unis.

L'augmentation progressive pouvait se compter par 5.000 nouvelles installations par mois sur l'en-

semble du territoire des États-Unis. Tous ces appareils étaient loués et exploités d'après le système d'échange. Chaque grande ville avait déjà son bureau central d'où rayonnaient des lignes de téléphones en communication avec les demeures et les bureaux des abonnés, dans n'importe quelle rue ou faubourg.

La ville de Lowell, qu'on a surnommée à cause de ses filatures de coton, le « Manchester de l'Union », située dans le Massachusetts, à 40 kilomètres de Boston, peut être citée comme un exemple du rapide développement qu'a pris la téléphonie dans l'Amérique du Nord. A la fin de 1877, le bureau téléphonique de Lowell ne comptait que 60 abonnés ; le 1^{er} octobre 1880, il en avait 600 et, dix-huit mois plus tard, il en avait 900. Lowell possédait à la fin de 1882, un téléphone par 62 habitants. La Compagnie y installe chaque mois 20 nouveaux téléphones.

1880

En 1880, le téléphone fit son apparition parmi les peuplades indiennes du Nouveau Monde. La commission des pêcheries des États-Unis relia, au moyen d'appareils téléphoniques, ses stations d'éclosion de saumon à Baird, sur la rivière Mac-Leod, en Californie, avec l'établissement pour l'élevé de la truite californienne, situé à 5 milles plus haut au bord de l'eau. Ces appareils fonctionnent fort bien. Les Indiens

s'en approchent en témoignant un étonnement extrême, et ils donnent au téléphone le surnom de *Klesch-teen* ou esprit parlant.

Il fut employé d'une manière très étendue, dans les districts houillers situés entre Reading et Pottsville, et on acheva une ligne aboutissant à Philadelphie. Cette dernière ville possède un réseau téléphonique depuis le mois de novembre 1878; le réseau, établi avec 15 abonnés seulement, en possédait, moins de 3 ans plus tard, 605.

1881

En 1881, le nombre des stations téléphoniques aux États-Unis s'était élevé en un an de 138 à 408, et celui des téléphones employés de 60.873 à 132.602.

Des réseaux téléphoniques furent créés dans un grand nombre de villes telles que Boston, Washington, Brooklyn, Providence, Denver, etc. Tous ces réseaux se développèrent avec une grande rapidité.

Vers la fin de 1881, il y avait peu de villes de 16.000 habitants qui n'eussent pas leur réseau.

A Chicago, le conseil municipal décida de placer dans tous les quartiers de la ville, partagée en districts convenablement délimités, un système d'avertisseurs pour les incendies, et pour prévenir la police en cas de tentatives criminelles et de délits susceptibles de répression immédiate (fig. 134).

Chaque district comprenant environ 2 milles carrés possède une station téléphonique, et des fils rayon-

nant dans toutes les directions partent de cette station au nombre de 30 pour aboutir à différentes stations de signaux placés en différents points du district.

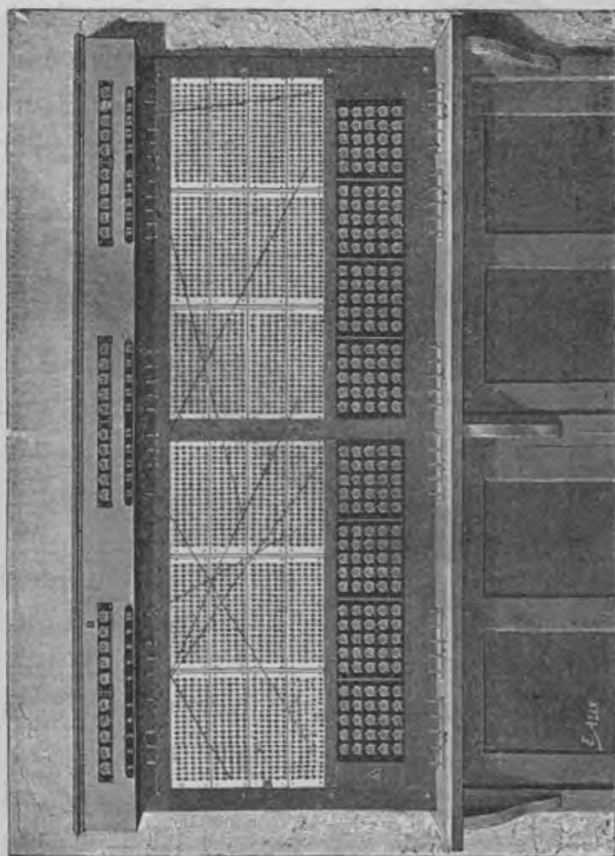


Fig. 133. — Tableau multiple construit par la Compagnie *Western Electric* de Chicago.

Ces stations sont représentées par des espèces de colonnes de 7 pieds de hauteur sur 2 pieds 6 pouces de largeur et d'épaisseur, qui sont placées le long des murs et autant que possible au coin des rues. Chacune de ces colonnes renferme une boîte dont la clef

est la même pour toutes. Chaque citoyen notable de la ville peut devenir possesseur d'une de ces clefs

en en faisant la demande au bureau de police centrale où son nom se trouve inscrit sur un registre, avec le lieu de sa résidence et le numéro de la clef qui lui a été confiée.

Dans la guérite spéciale qui renferme ce système d'avertisseurs, se trouve en même temps un poste téléphonique comme cela est indiqué dans le dessin ci-joint (fig. 134). La figure 135 représente la boîte où se trouvent réunis les deux appareils : l'avertisseur et le téléphone. Ce dernier est mis en communi-



FIG. 134. — Téléphone de quartier à Chicago. Agent rendant compte par téléphone au poste central de ce qui se passe dans le quartier où il est de service.

cation directe avec le commissaire de police du quartier. Si l'agent a des explications spéciales à donner ou des instructions à demander à ce fonctionnaire, il entre dans la guérite où il peut s'enfermer et met le

téléphone en jeu. Lors même que rien ne se produit dans leur section, les agents qui sont en surveillance doivent, à des heures réglées, donner signe de leur passage par le téléphone, ce qui donne au poste un moyen de contrôle constant.

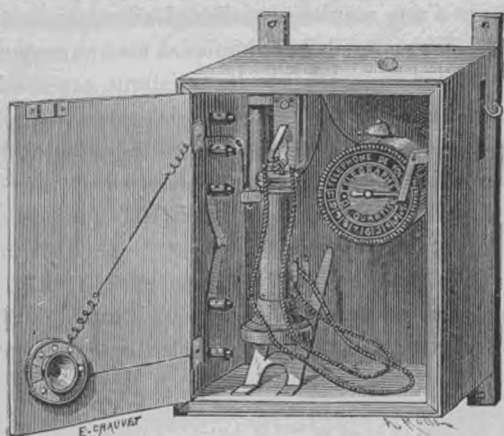


FIG. 135. — Boîte où se trouvent réunis les deux appareils : l'avertisseur et le téléphone.

En 1881, un câble téléphonique fut posé à New-Hamburg, dans l'Amérique du Nord, à travers le fleuve Hudson. Un certain nombre de villes furent également reliées entre elles par téléphone : Irouston et Proctorville; Alpana et Bay-City; Lowell et Portland; etc., etc... Des expériences téléphoniques furent également faites entre Buffalo et Paterson; la distance est de 350 milles.

1882

En 1882, les réseaux téléphoniques déjà très nombreux se multipliaient d'une façon remarquable; le nombre des demandes d'abonnement grandissait tous les jours d'une manière sensible. L'accroissement du nombre des appareils téléphoniques était en moyenne de 4.000 par mois. D'après la statistique arrêtée à la fin de l'année 1882, le nombre des circuits était, à cette époque, de 74.284 et il n'était à la fin de 1881, que de 54.143. Le nombre des abonnés à la fin de 1882 était de 97.728 alors qu'à la fin de 1881 il n'était que de 71.337; enfin le nombre des employés des compagnies des téléphones était, en décembre 1882, de 3.716, tandis qu'en décembre 1881, il n'était que de 1.863.

New-York tenait la tête de la liste des abonnés avec 3.132. Venaient ensuite :

Chicago, avec 2.610;

Cincinnati, avec 2.235;

Providence, avec 2.061;

Philadelphie, avec 1.890; etc.

A Cincinnati, un bureau téléphonique, installé le 1^{er} septembre 1877, comptait, moins de 2 ans plus tard, plus de 800 abonnés.

A la fin de 1882, les faubourgs et les environs de cette ville, qu'on a surnommée la « Reine de l'Ouest », avaient des installations téléphoniques. Dans un rayon de 75 milles, 130 villages étaient reliés à Cincinnati par le téléphone.

Dans une autre ville de l'Union, à Portland, État du Maine, on comptait, à la fin de 1882, 700 télé-

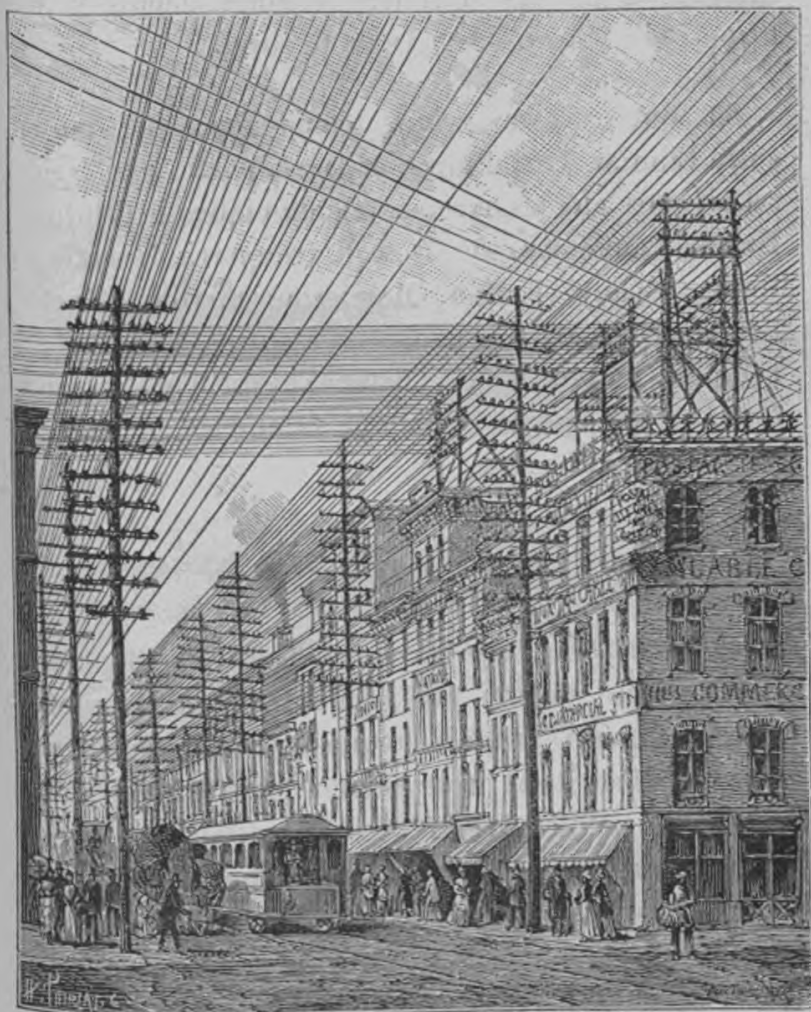


Fig. 136. — Les fils électriques aériens à Philadelphie. — Angle de Chestnut Street et de Third Street. (D'après nature.)

phones et la proportion était d'un téléphone par 50 habitants.

Une ligne téléphonique reliait à cette époque Rhode-Island, le Connecticut et le Massachusetts. Un câble fut posé à travers la rivière Thames, depuis Winthrop-Point jusqu'à la rive de Grotton.

En août 1882, une ligne téléphonique fut établie entre Clinton, État d'Iowa, et Davenport. Cette ligne reliait entre eux les bureaux téléphoniques de Clinton, Lyons, Camanche, De Witt, Davenport, Muscatine, Iowa, Albany, Fulton, Morrisson, Sterling, Rock-Island, Molines, Genessee, et d'autres localités de l'Illinois. La plus longue distance entre deux bureaux était, à cette époque, celle qui s'étend de Sterling à Muscatine, 107 milles.

1883

En 1883, dans l'Amérique du Nord, le téléphone était presque devenu une nécessité de la vie quotidienne et il se répandait chaque jour davantage. Des États de l'Est, il eut promptement pénétré dans ceux du Centre, de l'Ouest, du Nord et du Midi.

Les localités de moindre importance avaient déjà leur réseau téléphonique comme les grands centres de New-York, Chicago, Philadelphie, Cincinnati; le prix des abonnements était généralement moins élevé.

Le téléphone fut introduit à cette époque dans les États du Minnesota, du Wisconsin, etc.

Toutes les villes de l'Union Américaine eurent

bientôt leur bureau de téléphone, comme elles avaient leur bureau de télégraphe. La forêt vierge elle-même avait ses fils téléphoniques.



FIG. 137. — Lignes téléphoniques traversant une forêt d'Amérique.

Après la Louisiane, le Mississipi, le Nebraska, le Colorado, le territoire indien, le pays mormon ; l'exploitation du téléphone semblait devoir donner des résultats inattendus dans les États de l'Arkansas

et du Texas. On remarqua à cette époque que la population de la région d'Arkansas, si productive en maïs, riz, tabac, avait doublé en 10 ans.

Le Texas avec ses immenses prairies, ses forêts de pins et de magnolias, ses grandes cultures de coton et de canne à sucre, n'a pas une moins grande importance. Le développement extraordinaire qu'ont pris l'Arkansas et le Texas est dû en grande partie à l'introduction du téléphone dans ces États.

L'établissement des réseaux téléphoniques dans l'Arkansas a commencé par la ville de Little-Rock, chef-lieu de l'État, et dans le Texas par Austin. Le téléphone fut également réclamé par d'autres localités, et on comptait au commencement de 1883, sur le territoire d'Arkansas et du Texas, 43 réseaux téléphoniques.

C'est au général Roots, président de la Banque nationale de Little-Rock, et au colonel Keller qu'est due l'introduction dans ces contrées du nouveau mode de communication.

Le réseau téléphonique de Denver, capitale du Colorado, a pris un développement très rapide; il fut étendu à cette époque aux Georgetown Leadville et Colorado Springs.

Brooklyn, le grand faubourg de New-York, situé dans l'île Long-Island, comptait, en mai 1883, plus de 1.600 abonnés au téléphone. La Société avait

étendu ses lignes à Flushing, College-Point, Whitestone et Bayside. Elle en construisait jusqu'à Jamaïca, Far, Rockaway, Hempstead, Babylon, Potchogue, et comptait atteindre prochainement l'autre extrémité de l'île. A Brooklyn même il passait chaque jour par les fils, environ 5.000 messages, et entre New-York et Brooklyn, une trentaine de mille.

Les autorités de New-York et de Brooklyn ont fait installer sur le pont suspendu de Brooklyn, en 1883, des postes téléphoniques communiquant avec les différents bureaux de police des 2 villes.

L'État de Michigan est un de ceux où le téléphone s'est propagé le plus vite. Ouvert en juin 1879, le réseau des Grands-Rapids comptait, à la fin de 1883, plus de 550 abonnés. Une cinquantaine de villes étaient reliées entre elles au moyen de fils téléphoniques, notamment Grand-Haven, Muskegon, Portland, etc., et plusieurs autres lignes étaient en construction ou à l'étude.

Les États de la Louisiane et Mississipi comptaient, en septembre 1883, 13 réseaux téléphoniques en service; Jackson, Bâton-Rouge, la Nouvelle-Orléans, ont reçu des installations de téléphone cette même année.

Le réseau téléphonique de Cleveland, ville de l'État d'Ohio, sur le lac Erié, était, en 1883, un des

meilleurs de l'Amérique. Il comprenait 3 bureaux centraux. Ce réseau, qui fait partie de l'Union dite Syndicat de Lowell, était relié téléphoniquement aux localités voisines de Cleveland.

A Boston, chef-lieu de l'État de Massachusetts, dans un rayon de 12 milles, toutes les villes et localités possédaient à cette époque des réseaux téléphoniques.

1883

C'est en décembre 1883 que fut établie la première ligne téléphonique entre New-York et Boston. Une autre ligne de 70 kilomètres fut construite à la même époque entre Boston et Worcester.

Le projet de l'établissement d'une ligne entre New-York et la Nouvelle-Orléans, Portland, San-Francisco et d'autres villes avait déjà été étudié en 1883.

Depuis cette année, les abonnés des réseaux téléphoniques de Baltimore et de Washington peuvent communiquer d'une ville à l'autre au moyen de leurs appareils. Il existe entre ces 2 villes, que sépare une distance de 50 milles, 4 différentes lignes de téléphones.

Les villes de Jacksonville, dans la Floride, de Charleston, dans la Caroline du Sud et de Savannah, dans la Géorgie, furent reliées téléphoniquement en novembre 1883. Savannah est située à 190 kilomètres de Charleston.

En Pennsylvanie, il existait en 1883 un grand nombre de réseaux, et plusieurs villes communiquaient entre elles téléphoniquement. Reading, Lancaster, York, Carlisle, Harrisburg, étaient toutes reliées l'une à l'autre par le téléphone.

A New-York, tous les bureaux de télégraphe, au nombre de 109, étaient reliés par le téléphone au poste de police. Afin d'assurer une plus grande célérité dans le service des secours aux blessés, les employés des télégraphes sont chargés d'annoncer téléphoniquement les accidents dont ils sont informés.

Un certain nombre de lignes privées à l'usage des propriétaires fut établi dans les deux Amériques en 1883; plusieurs plantations avaient leurs communications téléphoniques sur des parcours souvent fort étendus.

1884

En 1884, un grand nombre de Sociétés s'étaient formées pour exploiter la téléphonie en Amérique. Toutes ces Sociétés étaient prospères.

L'*American Bell Telephone Company*, une des plus considérables des États-Unis, accusait, dans son rapport annuel publié en mars 1884, une augmentation de 25.798 abonnés pendant l'année. 165 réseaux avaient été construits avec 13.417 milles de fil.

Les bénéfices nets de la Compagnie étaient de 7.387.155 francs, c'est-à-dire en augmentation de 2.515.000 francs sur l'année précédente.

Selon le rapport de cette Compagnie, les différents réseaux téléphoniques de la Société comptaient, vers le milieu de 1884, un total de 123.000 abonnés, et on pouvait, sans exagération, fixer le nombre des téléphones employés aux États-Unis à 500.000.

Un grand nombre de villes reçurent des réseaux téléphoniques pendant le cours de l'année 1884.

Le réseau de Dallas (Texas) fut mis en communication directe au commencement de l'année avec 38 petites villes des environs.

A Milwaukee, les 1200 abonnés au téléphone purent cette année être mis en communication directe avec 5.000 personnes réparties sur 50 réseaux hors de la ville.

En avril 1884, New-York possédait 4.000 abonnés reliés au bureau central qui pouvaient tous être mis en communication avec 5.000 autres abonnés des faubourgs et des villages autour de New-York, par des bureaux intermédiaires. Le nombre moyen des communications par jour était de 5 par abonné, mais les Compagnies Transatlantiques en demandaient parfois jusqu'à 85 par jour.

En Californie, la ville de Los-Angeles, qui n'a que 30.000 habitants, possédait en 1884 un réseau téléphonique avec 360 abonnés. Le prix de l'abonnement est de 300 francs par an et 25 centimes par communication téléphonique dans les bureaux publics.

Cette même année, une ligne téléphonique fut

construite reliant la ville de Denver à Puebla, sur une distance de 111 milles.

Depuis janvier 1884, le bureau central du téléphone de Cincinnati est relié à toutes les villes importantes dans un rayon de 100 milles.

Dans les 46 principales villes d'Amérique qui ont adopté les communications téléphoniques dès le commencement de leur introduction, la proportion était, en juin 1884, de 83 personnes par téléphone.

Dans les 12 villes principales de l'État d'Erie, où le téléphone ne fut introduit que plus tard, on estimait à cette époque qu'il y avait 1 abonné sur 105 habitants.

Tandis que le nombre des abonnés reliés à la date du 1^{er} juin 1883 était de 5.739, il était au 31 mars 1884 de 8.941, ce qui donne une augmentation de 3.202 abonnés pendant 10 mois.

Les communications téléphoniques se sont élevées pendant le cours de cette année au nombre de 251. 267.760, soit une moyenne de 697.966 par jour.

Un rapport fait par le conseil d'administration de la *American Bell Telephone C^o*, en janvier 1885, démontre que l'industrie téléphonique a continué à progresser aux États-Unis tout en se ressentant de la crise générale qui a atteint les affaires pendant l'année 1884.

Il y avait aux États-Unis au 1^{er} janvier :

	1883	1884	1885	DIFFÉRENCE ENTRE 1884 et 1885.
Réseaux téléphoniques...	725	906	761	— 145
Bureaux auxiliaires.....	345	419	481	+ 62
Abonnés	97,728	123,625	134,601	+ 10,976
Employés.....	3,716	4,762	5,162	+ 400

Au 1^{er} janvier 1885, les réseaux téléphoniques de New-York comprenaient 10.600 abonnés, tandis qu'il y en avait, à la même époque, 13.000 dans toute l'Angleterre.

D'autre part, un grand nombre de villes furent reliées entre elles pendant l'année 1885.

Les lignes les plus longues existant à cette époque aux États-Unis sont celles de Milwaukee à Okhotsk, de 180 milles; de Détroit à Saginaw, de 100 milles; de Milwaukee à Madison, de 88 milles; de Buffalo à Rochester, de 85 milles; etc.

En Pennsylvanie, une communication téléphonique fut établie entre Youngstown et Pittsburgh.

Dans l'État de Georgia, une ligne en fil de cuivre d'une longueur de 45 milles fut construite entre Augusta (État de Georgia) et Belfast (Possessions anglaises). Cette ligne, ainsi que celle qui est établie entre Boston et Portland, sur une distance de 110 milles, fonctionne parfaitement.

Au commencement de 1885, la *Hudson River Tele-*

phone C° fit traverser le fleuve Hudson par plusieurs lignes téléphoniques placées sur des montagnes de chaque côté du fleuve, à une distance de 2.800 pieds, et à une hauteur de 1.524 pieds. Ces lignes étaient destinées à établir une communication directe entre New-York et les réseaux de la Compagnie à Newburg, Albany, Troy et Saratoga.

Le bureau central des téléphones, à Buffalo, est relié à celui de Rochester, sur une distance de 90 milles. La Compagnie des Téléphones de Buffalo a fait construire une nouvelle ligne de cuivre jusqu'aux chutes du Niagara ; il existe actuellement 2 lignes sur ce parcours. On a eu l'idée d'utiliser l'ancienne ligne pour amener le courant, de sorte que maintenant les sonneries du réseau téléphonique de Buffalo sont actionnées la nuit et le jour par les chutes du Niagara.

A Indianapolis, le bureau central de cette ville, qui comptait, en juin 1883, 1.023 abonnés, était en communication directe avec 133 villes et villages des alentours.

Dans l'État d'Alabama, la ville de Montgomery, qui a 16.714 habitants, comptait, en mars 1883, 173 abonnés au téléphone ; Mobile 143, Columbus 120, etc. ; dans toutes ces villes, il y a une augmentation graduelle, mais lente, du nombre des abonnés, car la plus grande partie des habitants étant des nègres, le progrès est loin d'être aussi rapide que dans les autres villes du Nord de l'Amérique.

La *New-England Telephone Co*, de Boston, a construit en 1885 plusieurs longues lignes téléphoniques en fil de cuivre, pour relier Boston avec les villes de Worcester et de Springfield, dans la partie Ouest du Massachusetts. Des lignes semblables furent également construites la même année, dans les États du Maine, New-Hampshire et Vermont.

L'*American Bell Telephone and Telegraph Co* fit commencer, en 1885, la construction d'une ligne téléphonique à grande distance entre New-York et Philadelphie.

Dans l'État de la Louisiane, un réseau téléphonique construit en 1885 relie les principales plantations avec le bureau central de la Nouvelle-Orléans. De sorte que les négociants peuvent traiter directement de la Nouvelle-Orléans avec les planteurs de cette contrée.

Cette même année, il fut établi à Washington un système téléphonique souterrain, reliant entre eux les différents départements du gouvernement. Tous les ministres ont une ligne particulière à leur disposition, au moyen de laquelle ils peuvent s'entretenir directement avec leurs collègues, sans l'intervention d'un bureau central. On établit à New-Jersey une communication téléphonique sur la côte, au moyen d'un câble, entre 19 différentes stations de sauvetage. Cette ligne doit s'étendre à 7 nouvelles stations sur la même côte, et à 14 autres sur la côte du North-Datura.

En Amérique, presque toutes les grandes institutions de crédit, comme la plupart des maisons de

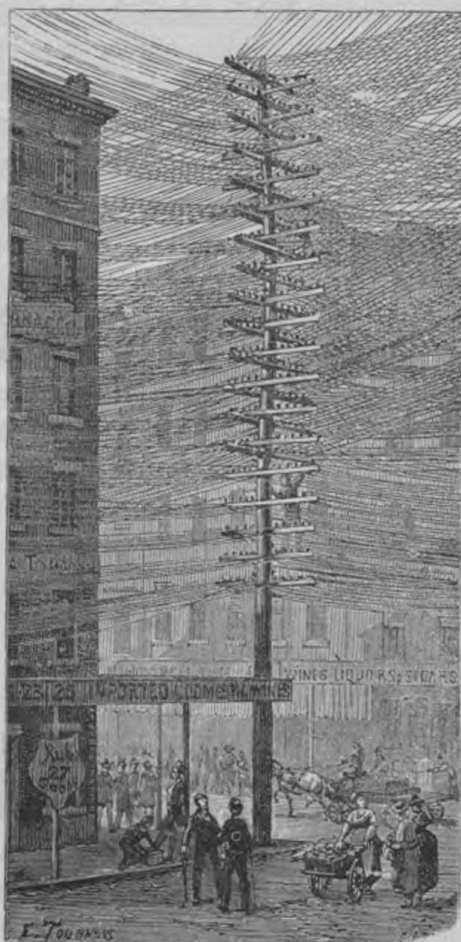


FIG. 138. — Lignes téléphoniques aériennes traversant les rues à New-York.

commerce considérables, font garder leurs bureaux la nuit par un homme spécial, depuis la sortie des

employés jusqu'au lendemain matin. Le bureau central des téléphones se constitue le surveillant de ces gardiens, qui sont obligés, de 7 heures du soir à 6 heures du matin, de communiquer avec l'employé de la Compagnie toutes les demi-heures. Si le rapport n'est pas fait à l'heure convenue, un homme est envoyé tout de suite pour en savoir la cause; et si celui-ci n'obtient pas de réponse du gardien, il fait ouvrir la Banque par les autorités.

Le téléphone rend des services très appréciés à la police. Une statistique de juin 1885 du département de la police à New-York constate ces services.

Il a reçu par téléphone 857.084 rapports de policemen et 23.921 appels d'incendie. Grâce au téléphone, 14.592 personnes ont été arrêtées et 3.256 tumultes réprimés sans arrestation; 365 cadavres portés à la Morgue ou chez des amis; 2.375 malades ou blessés transportés à leur domicile ou à l'hôpital; 8.010 prisonniers transportés aux cours de police.

Le service de la police a été perfectionné en 1885 par suite de l'établissement d'un réseau téléphonique qui permet à chaque agent de service de communiquer directement avec les différents bureaux.

1886

Au 1^{er} janvier 1886, il y avait en exploitation, aux États-Unis, un nombre total de 767 réseaux; le nombre des bureaux téléphoniques s'élevait à 1.175 et celui

des circuits à 142.067, comprenant 114.046 milles de fil et donnant du travail à 5.478 personnes.

Les abonnés étaient au nombre de 147.760.

Cinq cent douze réseaux appartiennent à des villes ayant une population inférieure à 10.000 âmes.

Les communications à longue distance sont très appréciées aux États-Unis. La ligne qui fonctionne entre New-York et Philadelphie, sur une distance de 102 milles, a donné des résultats si satisfaisants que d'autres lignes du même genre doivent être établies.

Cette ligne se compose de 25 fils gros, en cuivre, mais ce nombre peut être porté à 70 sur les mêmes poteaux.

Plusieurs de ces circuits sont loués par la Compagnie à des négociants et à l'année; d'autres sont divisés entre un certain nombre de maisons de commerce et la Compagnie se sert du reste pour donner des communications au public. Ces fils sont loués au prix de 1.500 francs par mois et par ligne.

1887

En 1887, des réseaux téléphoniques continuent à se créer dans les différentes villes et villages des États-Unis, ainsi que les lignes téléphoniques interurbaines: Kansas-City et Saint-Joseph sont reliées téléphoniquement. La distance entre ces deux villes est de 60 milles. D'autre part, le réseau téléphonique de San-Francisco a été mis en communication avec 102 villes et villages et même avec la ville de Sacramento à une distance de 183 kilomètres.

A New-York, il y a 120 bureaux en communication directe avec Philadelphie, tandis qu'il n'y en a que 40 dans cette dernière ville, parce qu'un grand nombre de négociants préfèrent s'adresser au bureau plutôt que de payer le prix élevé d'un appareil particulier chez eux. Le prix est de 5 francs pour 5 minutes de conversation, à partir du moment où la communication a été établie.

Le nombre des communications établies par les bureaux publics varie entre 150 et 250 par jour.

Au commencement de 1887, les autorités municipales de la Nouvelle-Orléans avaient essayé de faire payer à la Compagnie des Téléphones une taxe de 25 francs par appareil installé et fonctionnant. Cette taxe a été déclarée illégale par le tribunal de cette ville.

1888

En 1888, la ligne téléphonique composée de 30 fils, qui relie New-York à Boston, a été livrée au public dans les premiers jours de l'année. Les communications s'effectuent directement, comme cela a déjà lieu entre New-York et Philadelphie.

La ligne d'Albany, dont les travaux étaient commencés depuis le mois d'août 1887, a également été ouverte le 1^{er} janvier 1888. Les poteaux ont de 12 à 15 mètres de hauteur et sont établis de façon à supporter sans danger jusqu'à 70 fils. On établit d'abord 12 fils dont le prix est évalué à 450.000 fr. La ligne entière reviendra à 1.500.000 fr. Ces lignes doivent

être poussées jusqu'à Buffalo, Cleveland, Cincinnati et Chicago. Le temps et la distance sont les bases d'après lesquelles on a établi le tarif des communications. Mais il arrive souvent que plusieurs maisons de commerce s'entendent pour louer un fil et l'avoir constamment à leur disposition. C'est ainsi qu'entre New-York et Philadelphie un fil se loue 500 francs par mois, de 4 heures du soir à 2 heures du matin. Ce prix est porté à 1.000 fr. par mois entre New-York et Boston.

Au 1^{er} janvier 1888, il y avait dans l'Amérique plus de 370.000 appareils téléphoniques en service.

Le capital engagé dans les entreprises de cette industrie s'élevait à plus de 500 millions de francs en Amérique seulement; et les brevets pour les téléphones ou les perfectionnements dans la téléphonie, au nombre de 3.600.



Dans son rapport publié pour l'année 1888, l'*American Bell Telephone Co* nous apprend que les recettes de l'exercice ont été de 19.325.590 fr. contre 17.265.135 fr. en 1887. Les dépenses se sont élevées pour 1888 à 7.254.565 fr. et pour 1887 à 6.212.150, de sorte que les bénéfices nets de cette Société ont été, pour l'année 1888, de 12.071.025 fr. et pour 1887 de 11.052.985 francs.

La Compagnie a dépensé, dans le courant de l'année 1887, 12 millions de francs pour la construction de lignes téléphoniques à grande distance entre Albany

et Buffalo, Chicago et Milwaukee, Boston et Providence, New-York et New-Haven, etc.

1889

La ligne téléphonique construite en 1889 entre New-York et Boston passe par la ville de Taunton avec 100 fils. Les poteaux ont environ 17 mètres de haut sur les routes et 25 mètres dans les villes.

Toutes les gares du chemin de fer aérien, à New-York, ainsi qu'un grand nombre d'autres endroits publics sont pourvus de téléphones automatiques. On laisse tomber une pièce de monnaie dans une fente et une porte dans l'appareil s'ouvre, donnant accès au récepteur; l'introduction d'une nouvelle pièce de monnaie établit la communication avec le bureau central.

La ligne téléphonique directe entre New-York et Waskington a été inaugurée le 1^{er} août 1889.

On a calculé que tous les fils téléphoniques en service aux États-Unis placés bout à bout formeraient une ceinture qui ferait 7 fois le tour de la terre. Si toutes les dépêches téléphoniques transmises en un seul jour devaient être envoyées par une seule paire d'appareils, à raison de 2 minutes par dépêche, il faudrait 10 ans pour la transmission.

MEXIQUE

C'est le gouvernement qui a dû se charger de commencer les installations téléphoniques au Mexique. Dans le principe, le public a montré une grande répugnance pour ce nouveau mode de communication ; il a eu besoin de s'accoutumer au téléphone avant de l'adopter pour ses affaires.

1881

En 1881, une ligne téléphonique fut établie entre la ville d'Alamos (État de Sonora) et Minas Nuevas, qui fut ensuite prolongée jusqu'à Promontorios.

La Compagnie Mexicaine, qui établissait ces lignes pour le compte du gouvernement, livra à ce dernier 12 nouvelles lignes construites pour le district de Mexico.

1882

Les premiers essais de communication par téléphone eurent lieu en mai 1882, entre la capitale et la ville de Queretaro, sur une distance de 75 kilomètres.

En juillet de la même année, des essais de commu-

nication furent faits avec succès par la Société entre la Vera-Cruz et Mexico. La distance entre ces deux villes est de 372 kilomètres.

A la suite de ces différents essais, il se forma au Mexique une Société des Téléphones qui progressa rapidement.

A Mexico, les installations furent poussées avec activité. Au 1^{er} juillet 1882, il y avait dans cette ville 300 abonnés, et 6 mois plus tard elle en comptait plus de 600.

La Vera-Cruz n'a pas tardé à suivre cet exemple et le 30 octobre de la même année un réseau téléphonique était terminé, dans cette ville, par une Compagnie qui s'y était fondée par les soins de MM. Ortiz et C^o.

Diverses villes de l'intérieur du Mexique, ne voulant pas rester en arrière, ont également adopté ce mode de communication.

Dans l'État de Jalisco, une autre Compagnie téléphonique commençait ses travaux d'installation et les poussait avec activité.

En septembre 1882, on comptait déjà, à Mazatlan, une centaine d'abonnés; à Aguascalientes, les divers bureaux administratifs étaient mis en communication par téléphone.

Le 1^{er} septembre 1882, le premier bureau central fut ouvert à Puebla avec 5 abonnés et une longueur totale de lignes de 2 milles. Au 1^{er} mai 1883, le

réseau téléphonique de cette ville comptait 150 abonnés et 71 milles de lignes.

1883

En mars 1883, il existait au Mexique 9 Compagnies de téléphones qui avaient établi des réseaux dans une vingtaine de villes, notamment à la Vera-Cruz, Puebla, Chihuahua, Durango, Guadalajara, etc. C'est à Mexico que le chiffre des abonnés est le plus grand. Il s'élevait, au 1^{er} novembre 1884, à 560 sur 250.000 habitants.

A la fin de 1883, on construisit à Mexico de nouvelles lignes pour relier cette ville à des villes environnantes.

La municipalité de Mexico accorda, en juin 1883, une nouvelle concession additionnelle de 9 ans et les plus grandes facilités pour la construction des lignes aériennes ; cette Société possédait déjà une concession de 50 ans qui lui venait du gouvernement.

Cette même année, une ligne téléphonique fut établie entre Puebla et San-Martino, sur une distance de 37 kilomètres.

1884

En mars 1884, un réseau téléphonique fut établi à Tacubaya et le bureau central mis en communication directe avec celui de la ville de Mexico. Les conver-

sations entre ces deux villes se font au prix de 25 centimes par 5 minutes et le prix de l'abonnement à Mexico est de 25 francs par mois pour toute distance au-dessous d'un kilomètre du bureau central.

1885

Au 1^{er} janvier 1885, la ville de Guadalajara possédait 158 abonnés, et au 1^{er} avril de la même année, il y avait au Mexique 17 réseaux téléphoniques avec 3.200 abonnés.

Depuis le mois de juin 1885, une ligne téléphonique est établie entre les villes de Tixtla et Chilpancingo ; d'autres villes ont été reliées depuis.

1886

En juin 1886, la Compagnie des Téléphones a traité avec le gouvernement mexicain pour la construction de 26 lignes qui seront louées par la Compagnie à raison de 1.250 francs par mois et pour lesquelles le gouvernement fournira tout le matériel excepté les instruments.

BRÉSIL

1877

C'est au commencement de 1877 que le téléphone fit son apparition dans l'empire du Brésil¹. Le premier téléphone fut construit à cette époque dans les ateliers de la *Western and Brazilian Telegraph Company* à Rio-de-Janeiro.

Vers la fin de 1877, MM. Rodde et C^{ie} établirent une ligne téléphonique entre leurs magasins et la Bourse de Rio.

1879-1882

Deux ans plus tard, en 1879, une Compagnie, la *Telephone Company of Brazil*, fondée à Boston, sollicitait et obtenait la concession de l'usage exclusif du réseau téléphonique à Rio et à Nieterohy. Mais, par suite des retards dus à l'inaction législative et gouvernementale, cette Compagnie ne put commencer ses opérations que le 28 mai 1881, avec 3 lignes d'une longueur de 1.500 mètres. A partir de ce moment, le développement de la téléphonie au Brésil fut rapide; en 40 mois la Compagnie avait construit plus de 600 kilomètres de lignes téléphoniques à Rio et dans les provinces.

1. La République du Brésil depuis le 17 novembre 1889.

A Rio-de-Janeiro même, la *Telephone Company of Brazil* possédait, en 1882, 8 bureaux ouverts au public.

1883-1884

En 1883, cette même Compagnie possédait 5 réseaux avec un total de plus de 1.000 abonnés. Moins d'un an plus tard, il y avait, à Rio-de-Janeiro seulement, plus de 640 abonnés.

Dans l'intérieur du Brésil, les planteurs font un grand usage de lignes téléphoniques entre les dépendances des plantations appartenant au même propriétaire et entre les plantations et les gares de chemins de fer, les résidences de médecins, etc. Les Compagnies de chemins de fer se servent également beaucoup du téléphone pour le service de leur exploitation.

Une ligne téléphonique relie actuellement Rio-de-Janeiro et Pétropolis, la résidence d'été de l'empereur; la distance entre ces deux villes est de près de 100 kilomètres.

1885

Au 1^{er} avril 1885, il y avait au Brésil 7 réseaux téléphoniques, avec un total de 3.335 abonnés.

Le plus considérable de ces réseaux est formé par Rio-de-Janeiro et ses faubourgs avec 1.675 abonnés; viennent ensuite Pernambuco, avec 275, Bahia avec 245, etc., etc.

LE TÉLÉPHONE EN OCÉANIE¹

HONOLULU

1880-1886

A Honolulu, capitale des îles Havaïennes, ville d'environ 18.000 habitants, l'*Oriental Telephone Company* a établi un réseau téléphonique qui a pris un développement extraordinaire, eu égard à sa population.

Ce réseau, construit en 1880, comptait, 2 ans plus tard, près de 300 abonnés. En 1885, ce nombre s'était élevé à plus de 400, ce qui fait une ligne pour 45 habitants.

Une autre Société téléphonique, la *Mutual Bell Telephone Co*, établie en avril 1885, avait, trois mois plus tard, plus de 300 milles de fils sur poteaux, et près de 300 abonnés inscrits.

D'autres Compagnies ont aussi établi des réseaux téléphoniques dans les différentes îles du royaume.

1. Voir Angleterre. Possessions en Océanie.

Plus de 800 abonnés étaient reliés à ces réseaux au commencement de 1886.

1887-1888

La Compagnie mutuelle téléphonique a installé sur les récifs des postes destinés à communiquer avec les vaisseaux en rade.

Le prix des abonnements n'est que de 24 à 36 dollars par an, et cependant ces Compagnies font de bonnes affaires.



L'Oriental Telephone Company et la *Mutual Bell Telephone Company* qui se sont établies à Honolulu, la première en 1880 et la seconde en 1885, comptaient ensemble, au 1^{er} juillet 1888, un total de 1.000 abonnés sur 18.000 habitants.

On est surpris de voir que cette capitale, qu'on serait tenté de considérer comme à l'état sauvage, ville isolée dans l'Océan Pacifique au milieu des îles Sandwich, possède un si grand nombre d'abonnés au téléphone.

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

Préface de la nouvelle édition.....	5
— de la première édition.....	7
Le Téléphone.....	13
Téléphones musicaux. Le téléphone à ficelle et le téléphone Reis.....	14
Téléphone parlant Graham Bell.....	27
Téléphone Ader.....	37
Appareils téléphoniques.....	39
Mode d'emploi du téléphone.....	47
Installation des téléphones en France.....	48
Installation des fils téléphoniques dans les égouts de Paris.....	49
Entrée des câbles dans les bureaux centraux.....	52
Chambres à rosaces.....	55
Chambres des piles.....	58
Piles.....	59
Montage et entretien des piles.....	64
Désignation des bureaux centraux.....	65
Intérieur d'un bureau central.....	66
Appareil téléphonique des bureaux centraux.....	67
Commutateur.....	70
Conjoncteurs.....	75
Tableau.....	76
Annonciateur ou indicateur d'appel.....	76
Jack-Knife.....	78

Fiche ou cordon de communication.....	80
Fiche d'appel.....	81
Jack-Knife de pile.....	81
Sonnerie.....	81
Mise en communication des abonnés entre eux.....	82
Téléphonie domestique.....	87
Installation d'un réseau local central.....	92
— — au double fil avec pile à chaque poste.....	93
Bouton téléphone. — Installations diverses.....	97
Poire téléphone.....	110
Applications et expériences téléphoniques.....	113
Téléphonie militaire.....	119
Microphone de campagne de Drawbaugh.....	127
Micro-téléphone de l'armée allemande.....	133
Téléphone Colson.....	136
Téléphone Berthon.....	140
Appareil téléphonique pour la recherche des projectiles dans les corps humains.....	142
Applications téléphoniques à l'armée.....	143
— — à la marine.....	146
Communications téléphoniques des paquebots.....	150
Applications diverses.....	154
— aux chemins de fer.....	166
Expériences téléphoniques à longues distances.....	168

DEUXIÈME PARTIE

Phonographe (description).....	173
Graphophone (description).....	191

TROISIÈME PARTIE

Exploitation du téléphone dans les cinq parties du monde.	204
-----------------------------------------------------------	-----

LE TÉLÉPHONE EN EUROPE

France (Société générale des Téléphones).....	205
— (Réseau de l'État).....	228

Cabines téléphoniques.....	231
Transmission par téléphone des dépêches télégraphiques.....	238
Communications interurbaines.....	243
Liste des villes reliées téléphoniquement avec Paris au 31 décembre 1889.....	252
Construction de la ligne de Paris à Marseille.....	254
Situation des réseaux de la Société.....	266
Situation des réseaux de l'Etat.....	267
Lignes téléphoniques interurbaines.....	268
Prise de possession de tous les réseaux téléphoniques français par l'Etat.....	272
Allemagne.....	284
Autriche-Hongrie.....	304
Belgique.....	312
Système Van Rysselberghe.....	323
Danemark.....	333
Espagne.....	335
Possessions de l'Espagne en Amérique (Antilles espa- gnoles).....	341
Angleterre et Pays de Galles (Grande-Bretagne).....	342
Ecosse.....	364
Irlande.....	370

Colonies et possessions de la Grande-Bretagne :

Europe (possessions anglaises).....	372
Asie (possessions anglaises).....	372
Afrique (possessions anglaises).....	373
Amérique du Nord (possessions anglaises).....	374
Océanie (possessions anglaises).....	375
Hollande.....	377
Italie.....	379
Grand-Duché de Luxembourg.....	383
Norvège.....	386
Portugal.....	388
Russie.....	390
Suède.....	394
Suisse.....	403
Prix de l'abonnement dans les différents pays de l'Europe.....	415

LE TÉLÉPHONE EN ASIE

Chine.....	417
Japon.....	419

LE TÉLÉPHONE EN AFRIQUE

Égypte.....	427
-------------	-----

LE TÉLÉPHONE EN AMÉRIQUE

États-Unis.....	430
Mexique.....	457
Brésil.....	461

LE TÉLÉPHONE EN OCÉANIE

Honolulu.....	463
---------------	-----



