

054 6 71

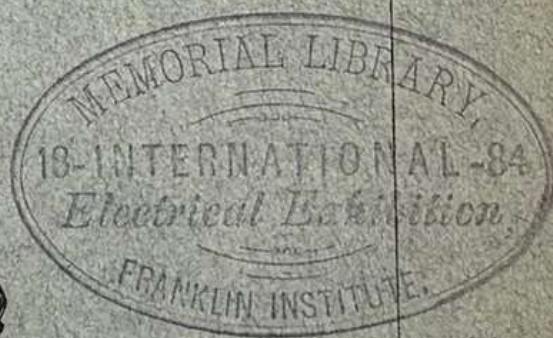
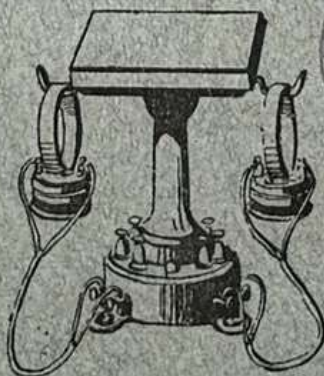
Bonnel

LES
Telephone Networks of Bordeaux
RÉSEAUX TÉLÉPHONIQUES
DE BORDEAUX

PAR

AUGUSTE BONEL

DIRECTEUR DE L'AGENCE DE LA SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES TÉLÉPHONES



BORDEAUX
FERET ET FILS
Libraires-Éditeurs
45, cours de l'Intendance
et 12, rue Martignac

PARIS
LIBRAIRIE CENTRALE DES SCIENCES
J. MICHELET
25, quai des Grands-Augustins
(près du pont Saint-Michel)

1884

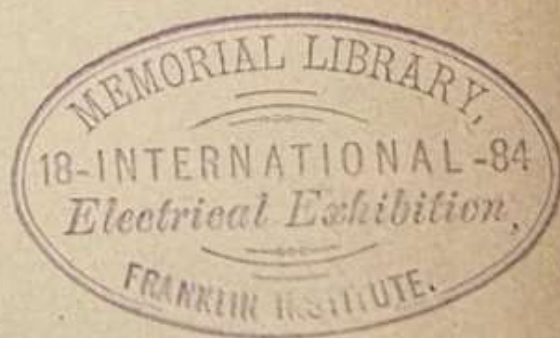
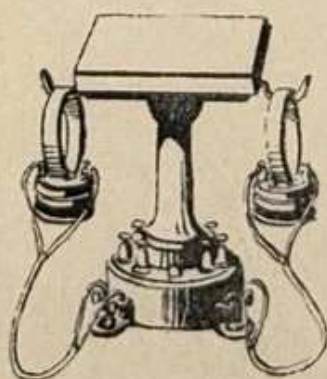
1432

LES
RÉSEAUX TÉLÉPHONIQUES
DE BORDEAUX

PAR

AUGUSTE BONEL

DIRECTEUR DE L'AGENCE DE LA SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES TÉLÉPHONES



BORDEAUX
FERET ET FILS
Libraires-Éditeurs
45, cours de l'Intendance
et 12, rue Martignac

PARIS
LIBRAIRIE CENTRALE DES SCIENCES
J. MICHELET
23, quai des Grands-Augustins
(près du pont Saint-Michel)

1884

LES RÉSEAUX TÉLÉPHONIQUES

DE BORDEAUX

I.

RÉSEAU DE LA SOCIÉTÉ

Appelé en 1880 à établir le réseau de la Société générale des téléphones à Bordeaux, après une longue attente, c'est en mars 1881 seulement que j'ai pu commencer à le faire fonctionner.

Les difficultés rencontrées furent cause de ces longs retards. L'incrédulité et la routine, opposées aux efforts employés à faire triompher l'entreprise, faillirent en compromettre le succès; car au bout de huit mois, avec un seul abonné, il était assez naturel de se laisser aller au découragement. Les objections présentées provenaient du téléphone lui-même, on se rappelait l'appareil employé à l'Exposition de 1878 et jamais on ne voulait admettre que, même avec des perfectionnements, on arriverait à un résultat sérieux. D'autre part, on se refusait à accepter une innovation dérangeant les vieilles habitudes, adoptées par les ancêtres et transmises avec respect de génération en génération.

Le premier noyau d'abonnés se forma de négociants possédant deux points à relier. On parla de son comptoir à son chai; puis, trouvant le moyen commode, les abonnés conversèrent entre eux, ensuite quelques courtiers prirent le téléphone. Ils amenèrent

beaucoup d'adhésions et il en résulta que d'autres négociants, mécontents de voir les courtiers favoriser les possesseurs du nouvel instrument, suivirent le courant; si bien que beaucoup de personnes, ayant tout d'abord accueilli ce moyen de correspondance avec indifférence et quelquefois avec dédain, ne voudraient pour beaucoup s'en passer aujourd'hui.

Il ne fallait pas seulement vaincre les difficultés pour trouver des abonnés; il pouvait s'en rencontrer encore d'autres. Le cahier des charges imposait la construction des lignes par l'État. On devait en outre faire accepter le réseau souterrain par la municipalité et obtenir les autorisations nécessaires des administrations diverses et des particuliers.

Il m'est très agréable de déclarer que dans ces questions souvent très ardues j'ai rencontré l'accueil le plus favorable des fonctionnaires de tout ordre. Quoiqu'en accomplissant strictement son mandat, chacun a bien voulu donner son appui à l'entreprise naissante.

Je voudrais en dire autant des propriétaires dont les maisons ont à supporter les poteaux qui soutiennent les fils. Il s'en trouve de très complaisants; mais j'ai le regret de constater que certains abusent de la situation. Plus d'un, profitant de l'occasion, a su faire réparer gratuitement sa toiture ou remplacer sa tapisserie endommagée par des gouttières dont les agents téléphonistes étaient parfaitement innocents. Dans les commencements, une malveillance intéressée répandit le bruit que les poteaux formaient autant d'attire-foudre. C'est absolument faux, et même une expérience de quatre ans m'a prouvé au contraire que le réseau préservait les maisons, en servant de paratonnerre. L'électricité condensée dans l'atmosphère trouve par les fils, pour s'écouler dans le sol, une foule de conducteurs, et, en cas de fort orage, on a seulement vu les indicateurs tomber au bureau central et entendu tinter les sonneries chez les abonnés.

Le réseau téléphonique bordelais se composait, il y a trois ans, de fort peu de lignes. Elles se sont considérablement augmentées, on en jugera par les chiffres suivants :

En août 1881, on comptait : 27,000 mètres de fils aériens ; 36,000 câbles sous plomb et 120,000 câbles ordinaires.

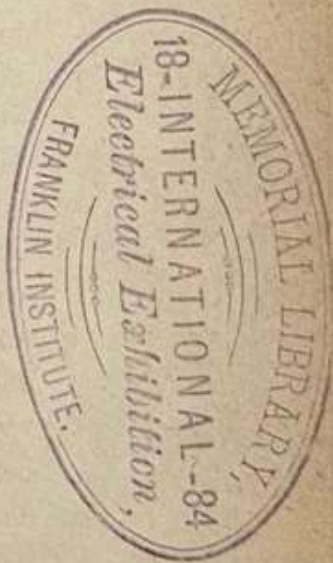
En avril 1884, il existait : 201,000 fils aériens ; 59,000 câbles sous plomb et 347,000 câbles ordinaires.

On remarquera l'énorme accroissement du réseau aérien comparativement aux autres. C'est que les câbles avaient été placés en attente. Le chemin était à moitié fait. Il a fallu, pour relier les abonnés, simplement de distance en distance transformer les conducteurs souterrains en aériens.

La pose des fils en l'air commence à causer de sérieux embarras pour les lignes d'intérêt privé ; leur aspect est disgracieux, tandis que les fils de la Société, placés sur les toits les plus élevés, ne blessent en rien la vue de l'observateur et ne se découvrent même qu'après un examen assez soutenu.

Dans les premiers temps, le fil employé à Bordeaux était en acier de deux millimètres. La plus longue portée construite avec ce conducteur a été de deux cent vingt mètres ; mais malgré sa galvanisation, après deux ans de service, il s'est réduit à cause de l'humidité, dans certains endroits, à un millimètre d'épaisseur, ce qui nécessite son changement.

Si les fils aériens présentent de grands avantages, leurs inconvénients sont nombreux. Les premiers se résument dans l'économie et la facilité de les réparer. Ils donnent peu d'induction ; mais par contre le bruit causé par le vent et les mélanges est difficile à éviter. J'ai combattu le premier au moyen de sourdines en caoutchouc. Cette matière se durcissant à l'air, j'ai employé avec plus de succès le chanvre pour entourer le fil en contact avec la cloche en porcelaine ; toutefois, je n'ai obtenu de résultat complet qu'avec un conducteur en bronze de onze dixièmes de millimètre. Avec d'autres fils, l'inconvénient du vent est fort grave. Parfois le bruit est insupportable, surtout si le support est placé contre un mur plein. On entend alors résonner le fil dans tout le bâtiment. Il est préférable de mettre le poteau sur le faîtage au-dessus d'un grenier. Il existe dans ce cas une couche d'air qui, en partie du moins, empêche le son de se propager.



Il est à remarquer que le côté d'où souffle le vent produit un bruit plus ou moins désagréable. Ainsi pendant une forte tempête venant de l'Ouest, on l'entend faiblement; tandis que la bise, même légère, donne un ronflement sonore comme une grosse cloche ou le grondement de la vapeur qui se condense. J'ai remarqué aussi que le temps passant du chaud au froid produisait un son très étendu pendant quelques instants.

J'ai mis à l'épreuve un nouveau fil de bronze fabriqué à Angoulême par M. Lazare Weiller. Il se compose de cuivre et d'étain et, au lieu d'y mélanger du phosphore au moment de la fusion, on y introduit du silicium.

M. L. Weiller assure à ses fils aériens une conductibilité de 97 à 98 p. ‰, une ténacité de 45 à 46 kilogrammes par millimètre carré, et enfin ils ne se rompent qu'avec 1 p. ‰ d'allongement seulement.

J'ai employé du fil de onze dixièmes de millimètre. Ce diamètre, un peu faible, donne trop de ruptures, et je n'en fais usage que si le bruit du vent m'y oblige; autrement, je place du fil de deux millimètres, bien qu'il revienne à un prix assez élevé; il offre de grands avantages pour la solidité et pour l'audition téléphonique.

Dans un temps donné, à cause de l'accroissement du nombre des fils, on devra employer des câbles souterrains. En outre, il existe des villes dont la topographie réclame des artères souterraines. Telle est la ville de Bordeaux étendue sur la rive gauche de la Garonne, offrant plus de largeur que de profondeur. On ne peut charger les maisons d'une trop grande quantité de fils aériens, et des réseaux de ce genre avec cent ou deux cents conducteurs sont absolument impossibles. Bordeaux exige donc beaucoup de câbles sous terre. Ainsi que je l'ai dit dans une première notice ⁽¹⁾, le réseau est formé de fils aériens partant de chez les abonnés et devenant pour la majorité souterrains, placés dans deux égouts, les autres dans des tuyaux en ciment qui aboutissent au bureau

⁽¹⁾ Voir les *Mémoires de la Société des Sciences physiques et naturelles*, 2^e série, tome V, page 27.

central. Les lignes aériennes directes n'ont pas sensiblement augmenté, sauf deux réseaux de dix fils chacun, allant rue Esprit-des-Lois et rue Lafayette.

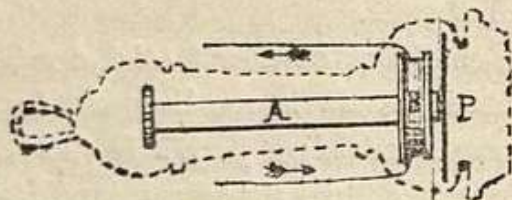
Les réseaux en égout emploient celui des Quinconces, en laissant des câbles jusqu'à la rue Huguerie. Les fils, devenus aériens, vont rue Fondaudège jusqu'à la Croix-de-Seguey, en alimentant les abonnés situés sur ce parcours. L'autre égout est celui du Peugue, renfermant des fils sous plomb greffés au grand réseau des quais. Ces fils sont semés cours d'Alsace-et-Lorraine, cours Saint-Jean, rue du Palais-de-Justice et rue Nauville. De là, les lignes aériennes s'étendent dans une partie des quartiers du sud et de l'ouest. Le réseau du bureau central à la place de Bourgogne dessert la Bourse, la Bastide par le pont de pierre, le quartier Saint-Michel et se termine en Paludate. L'artère du central à la rue Lucien-Faure relie les abonnés des quais Louis XVIII, des Chartrons et de Bacalan, en même temps ceux des rues voisines comprises entre le cours du Jardin-Public et celui de Balguerie-Stuttenberg. Arrivé aux docks, le réseau devient totalement aérien. Il contourne le bassin à flot et s'arrête rue de Lormont. Un nouvel embranchement traverse les Quinconces, les allées de Tourny et la rue Jean-Jacques-Bel, monte sur la tour de la Bibliothèque et rayonne en fils aériens sur les environs.

Enfin, pour augmenter le nombre des fils en Paludate, je fais continuer la tranchée de la porte de Bourgogne sur le quai Sainte-Croix; de cette façon, vingt ou trente fils de plus permettront de satisfaire les abonnés nouveaux qui attendent de ce côté.

Il est permis, sous certaines conditions, de relier des abonnés en dehors de la ville. Il en existe fort peu, quelques-uns à Talence et les autres en Queyries et à Lormont.

La Société se sert pour le service de ses abonnés du téléphone Bell et du microphone Crossley. Le premier est bien connu, c'est un aimant A (*fig. 1*) au sommet duquel s'enroule du fil de cuivre très fin recouvert de soie faisant partie du circuit. Devant le pôle

garni de cette bobine B, on fixe un diaphragme P ou plaque métallique dite vibrante, enduite d'une légère couche de vernis



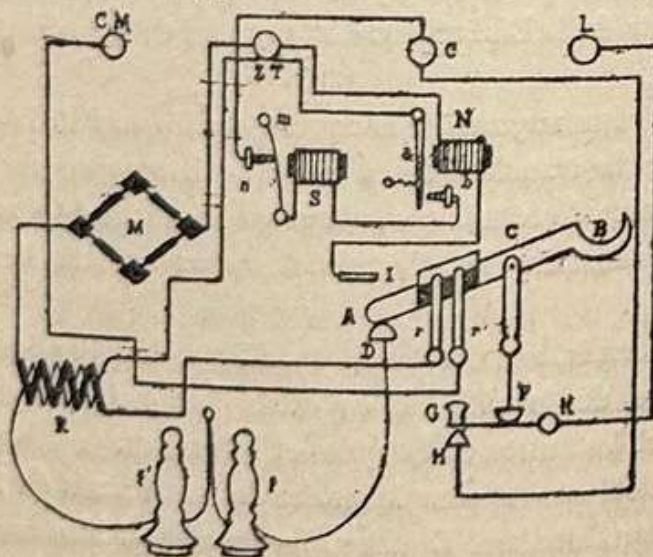
(Figure 1.)

Les vibrations émises au départ par le microphone influencent l'aimant qui, à son tour agissant sur la plaque, reproduit exactement la voix.

Voici la description du microphone Crossley. Remarquons, en passant, que les dispositions intérieures des systèmes se servant du microphone sont toutes les mêmes à peu de chose près.

Dans l'appareil Crossley, les crayons sont en quadrilatère. La plaque vibrante est une planchette de sapin contre laquelle sont fixés les supports des charbons. Le tout est placé dans une boîte renfermant également une sonnerie à relais et une bobine d'induction. Un ressort établit automatiquement la communication, soit avec les téléphones, soit avec le trembleur.

Une barre AB (fig. 2) pouvant basculer au point C s'appuie, au



(Figure 2.)

moyen du ressort (non indiqué dans la figure), sur le bouton D.

Son support C communique à l'arrêt F, contre lequel presse GK. Sur le côté de la lame AB se trouve une plaque en ébonite et, au-dessus, une lame de cuivre, cette dernière indépendante de AB, mais se mouvant avec elle. De cette façon, l'appareil étant sur téléphone, les deux ressorts r et r' communiquent entre eux.

La transmission a lieu de la manière suivante : quand on parle devant la planchette, la voix la fait vibrer et imprime son mouvement au microphone M, déterminant des variations de courant dans le gros fil de la bobine R, dont le circuit est ainsi constitué : le négatif du premier élément vient du bouton ZT attaché au zinc et à la terre, traverse MR, les ressorts r et r' , et va rejoindre le positif CM. Les modifications du courant principal font naître des courants secondaires dans le fil induit, qui, d'un côté, va à la terre par ZT, de l'autre gagne la ligne par $t't$ et DCK.

La réception s'opère simplement. Les courants induits du correspondant arrivant de la ligne L traversent KCD, ainsi que les téléphones, et aboutissent à la terre par R et ZT.

Lorsqu'on suspend un téléphone en B, la barre bascule. A quitte D et va s'appuyer contre le butoir I; alors r et r' glissent sur la lame d'ébonite et se trouvent isolés. L'appareil est sur sonnerie. Pour produire le signal, il suffit de presser G contre H. G cesse d'être en contact avec F et prend le positif C, tandis que le zinc de la pile entière va à la terre par ZT.

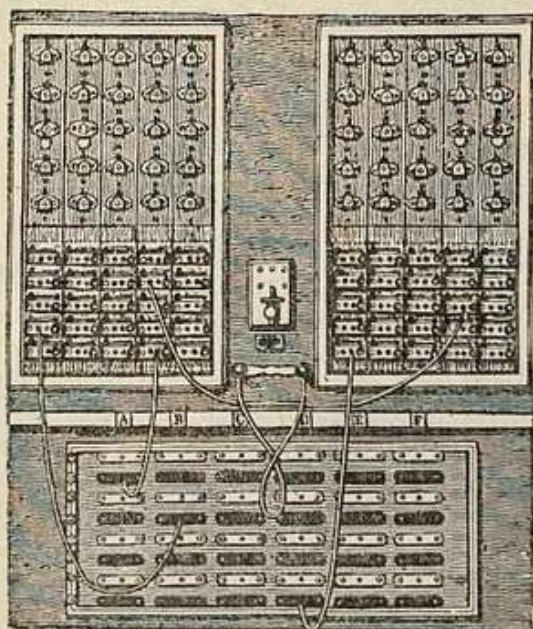
Pour former le signal, le courant du correspondant arrive par L, traverse KFCI, la bobine N du relais et se rend à la terre, en attirant la lame a contre b , ce qui ferme le circuit local de ZT à C, en traversant a , b , S, m et n . De cette façon, le trembleur fonctionne. Le marteau m , sous l'attraction du fer doux de S, quitte n . Alors le circuit est rompu. Il se referme quand m retombe sur n , et ainsi de suite quand le courant vient de L.

Le système employé pour mettre les abonnés en communication était formé jadis de commutateurs suisses et d'indicateurs dont le signal était donné par des lames de fer vulgairement appelées *lapins*. Aujourd'hui, on les a supprimés et voici la description de l'organisation actuelle.

Les fils aériens viennent de la terrasse de la maison occupée par la Société et rejoignent les câbles souterrains qui montent du sol dans des tuyaux en fonte, puis tous suivent des caniveaux en bois jusqu'à un appartement où se trouve une sorte de guérite dont les deux parois latérales possèdent une ouverture circulaire d'un mètre de diamètre, autour de laquelle, à l'extérieur, sont placés des serre-fils à double vis munis d'un paratonnerre à papier. Les câbles, après avoir été répartis en dedans de la guérite, sortent par des trous et se relient symétriquement aux vis des serre-fils, tandis que des fils paraffinés, attachés aux autres bornes plus près du centre, s'étendent par séries de sept sur le bord de l'ouverture circulaire, retenus par des boules en caoutchouc vissées contre le cercle, pour se réunir dans un anneau soutenu au centre de la circonférence en dedans de la guérite au moyen d'appuis en fer. De cette façon, les fils paraffinés s'épanouissent en rosace. Ils retombent jusqu'au sol et, se relevant par séries de vingt-cinq, gagnent au plafond un caniveau qui les mène au bureau central. Sur la rosace auprès des câbles, sont clouées des fiches portant le nom des abonnés et sur les fils paraffinés d'autres indiquent le numéro des fils. Le but de cette rosace est de séparer les communications entre les abonnés et le bureau central, afin de manipuler les fils avec plus de facilité en cas de changement de lignes.

Les fils paraffinés relient la rosace aux tableaux (*fig. 3*). Chaque tableau renferme, par rangées de cinq, vingt-cinq annonciateurs surmontant vingt-cinq blocs appelés jack-knives, avec lesquels ils communiquent séparément, le premier annonciateur avec le premier jack-knife et ainsi de suite. Le jack-knife, d'importation américaine, se compose d'un bloc de cuivre sur le haut duquel est un ressort posé à plat qui sert à amener le courant. Il est fixé sur le tableau au moyen de deux vis; celle de droite est isolée du jack-knife au moyen d'une rondelle en ébonite; elle communique à la terre à travers la bobine de l'annonciateur. Au repos, le bout du ressort touche à cette vis par une légère saillie. Le bloc est percé de deux trous; dans celui de droite dépasse un goujon soudé au ressort, de telle façon que si l'on introduit une fiche

métallique, le ressort soulevé abandonne la saillie de la seconde vis et la communication se trouve interrompue entre le fil de ligne et l'annonceur.



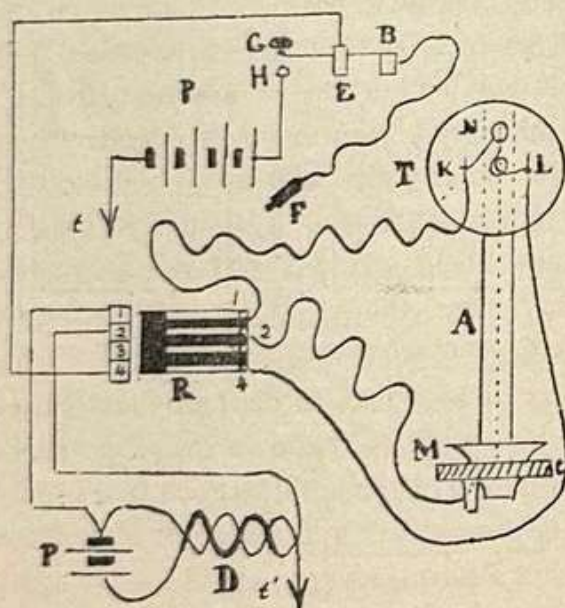
(Figure 3.)

L'annonceur possède sur le devant du tableau un volet métallique retenu par le prolongement de la palette d'un électro-aimant placé derrière la boiserie. Lorsque l'abonné veut appeler l'attention du bureau central, il appuie sur le bouton de sonnerie de son appareil. Le courant suit la ligne, arrive à la rosace, passe dans le fil paraffiné, traverse le jack-knife et la bobine de l'indicateur pour se perdre à la terre. Alors la palette attirée bascule et le volet tombe en découvrant le numéro. Ce dernier se trouve répété, avec le nom et l'adresse de l'abonné, sur une plaque au-dessus du jack-knife. Le volet en s'abaissant frappe contre un bouton de cuivre et ferme ainsi le circuit local pour actionner une sonnerie d'avertissement qu'on met en fonction seulement pendant la nuit.

Dans la figure 3, les numéros 11, 12, 39 et 40 appellent le bureau central. La disposition pour répondre aux abonnés est un peu plus compliquée. Il existe entre les deux tableaux une clef

d'appel, en dessous de cette dernière une ouverture carrée et, en dessous encore, un cordon souple rouge métallique terminé par une fiche enfoncée au repos dans un bloc.

La clef G B (*fig. 4*) est une lame relevée contre un arrêt E. Le bouton H communique avec le positif d'une pile P d'environ



(Figure 4.)

dix éléments. Au bloc B, supportant la lame, est attaché le cordon rouge précité, et de cette façon, en introduisant la fiche F dans le trou de droite du jack-knife correspondant au numéro découvert, on rompt la communication avec l'indicateur et on la met entre la clef et l'abonné, de sorte que si l'on presse sur le bouton G, la lame quitte l'arrêt E, touche H et lance le courant sur la ligne.

Pour parler à l'abonné, l'employée possède un appareil Edison, transformé et rendu portatif. Il se compose d'un téléphone placé de façon à s'appuyer contre l'oreille, tandis que le transmetteur horizontal et légèrement mobile s'adapte contre la bouche. Les deux instruments sont joints par l'intermédiaire d'un barreau aimanté redressé convenablement et qui joue le rôle de poignée.

Trois fils s'attachent, un bleu et un vert au téléphone, le

troisième, rouge, au transmetteur. Par leur autre extrémité ils sont reliés à des ressorts légèrement bombés fixés sur une plaque d'ébonite qui peut s'adapter hermétiquement dans l'ouverture carrée située au-dessous de la clef. Cette ouverture possède deux montants en cuivre revenant en équerre en bas et en haut, et dans cette dernière partie existent en outre deux petites plaques métalliques qui, avec les montants, forment quatre contacts suffisamment écartés les uns des autres et fixés sur une lame d'ébonite. (Ils sont indiqués dans la figure 4, avec la plaque prête à être glissée dans l'ouverture.) Le fil bleu du téléphone s'attache à la lame 1, le fil vert à la lame 4 et le fil rouge du microphone à la lame 2. Les lames communiquent aux contacts du même numéro. La lame et le contact 3 servent seulement quand il existe un fil de retour.

Supposons la planchette R appliquée aux contacts de l'ouverture, voici comment se forme le circuit de transmission. D'un côté, en quittant la pastille de charbon C, il gagne le négatif de la pile P' en passant par le fil rouge, la lame et le contact 2; de l'autre, il suit l'aimant A; arrivé en N il est joint à K, traverse le fil bleu, la lame et le contact 1, touche en passant le positif de P' et se rend à la terre t' à travers le petit fil de D; par conséquent, en parlant devant M, les vibrations vocales déterminent des différences moléculaires dans la pastille de charbon C. Les courants induits développés dans le petit fil se rendent à la ligne par le contact et le ressort 1, le fil bleu, K, N, la bobine du téléphone, L, le fil vert, la lame et le contact 4, E, B, le cordon rouge et F.

La réception par le téléphone s'opère ainsi : les courants induits émis par l'abonné arrivent par F, B, E, le contact et le ressort 4, le fil vert jusqu'à L, d'où ils remontent dans la bobine entourant l'aimant considérablement réduit, pour agir sur la plaque vibrante et ensuite se rendre à la terre par N, K, le fil bleu, le ressort et le contact 1 et enfin le petit fil de la bobine D.

Les blocs situés en dessous des tableaux (*fig. 3*), marqués longitudinalement A, B, C, D, E, F et numérotés perpendiculaire-

ment de 1 à 8, servent à faire correspondre entre eux les tableaux éloignés. Chaque série est reliée par le même fil, ainsi A 1 du premier tableau communique avec A 1 de chaque groupe, A 2 avec A 2 et ainsi de suite, on obtient ainsi le moyen de mettre en rapport quarante-huit abonnés à la fois. Les rangs pairs sont noirs et les impairs jaunes, afin de les mieux distinguer.

En résumé, voici comment s'exécutent les manœuvres :

Quand un abonné veut parler, son volet tombe, l'employée enfonce la fiche F dans le trou de droite du jack-knife de cet abonné, puis elle sonne, introduit la planchette du téléphone dans l'ouverture carrée en dessous de la clef; elle dit ensuite : « voilà, monsieur ! » L'abonné donne le nom de la personne qu'il veut entretenir.

Pour parler à l'autre abonné. L'employée place la fiche F dans le trou de droite du jack-knife du second abonné, sonne, puis met son téléphone en communication, appelle l'abonné et lui dit : « avec Monsieur X. » Elle retire la fiche ainsi que l'appareil et replace la première dans le jack-knife de l'abonné appelant, pour l'avertir par un coup de sonnette qu'il peut parler. Elle prend alors un cordon souple vert métallique terminé par deux fiches, enfonce l'une dans le trou de gauche du plus bas numéro et l'autre dans le trou de droite du numéro supérieur.

Cette différence a pour but de laisser une communication par le premier jack-knife avec son avertisseur et la terre, de façon que si l'un des abonnés sonne, le volet en tombant signale la fin de la conversation.

Cette façon d'opérer ne peut se faire que sur deux tableaux voisins. On irait encore au besoin aux premiers numéros d'un troisième; mais s'il s'agit d'une plus grande étendue, on se sert des joncteurs du bas. Je suppose que le numéro 200 veuille parler au numéro 310; on place une fiche d'un cordon vert dans le trou de gauche du jack-knife 200, la fiche d'un second cordon dans le trou de droite du jack-knife 310 et les fiches libres de chaque cordon dans les blocs du bas portant le même numéro et la même lettre.

Comme dans l'autre disposition aussitôt que l'indicateur laissé en dérivation fait tomber son volet, la conversation est terminée et on enlève les cordons.

Dans la figure 3, on a relié les jack-knives des numéros 17 et 43. Le premier tableau a des communications avec d'autres plus éloignés, par le jack-knife numéro 4 relié au bloc B4 et le jack-knife numéro 20 en rapport avec le bloc A2. Le cordon rouge du milieu est au repos et le second tableau a seulement sur les joncteurs le bloc D8 avec le jack-knife numéro 30.

Il existe seize tableaux au bureau central. Ils sont destinés à quatre cents abonnés et il est à supposer qu'ils seront bientôt insuffisants, puisqu'à l'heure qu'il est trois cent trente numéros fonctionnent.

Le réseau de Bordeaux, ainsi qu'on l'a vu par ce qui précède, s'est considérablement développé; on apprécie de plus en plus ce mode de correspondance, de sorte que dans un temps prochain le téléphone sera considéré comme un accessoire indispensable.

Les chiffres suivants donneront une idée de l'accroissement du service. Au mois de novembre 1881, il y avait 146 abonnés avec 825 communications par semaine; en novembre 1882, 233 abonnés et 4,500 communications; au même mois 1883, 298 abonnés et 12,100 communications.

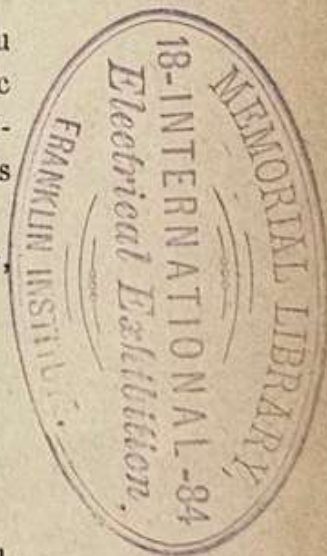
On voit que les abonnés, en tenant compte de leur nombre, ont usé du téléphone dans une forte progression.

II.

RÉSEAU MUNICIPAL.

En 1883, la ville de Bordeaux, sur l'initiative de M. Bayssellance, ingénieur de la marine, adjoint délégué aux travaux publics, et de M. Wolff, ingénieur en chef des ponts et chaussées, directeur des travaux municipaux, a fait établir un réseau destiné à relier les postes d'octroi et de police au moyen du téléphone.

Il y a quelques années, alors que les moyens de correspondance



se trouvaient limités au télégraphe, la ville de Bordeaux avait fait établir des appareils Bréguet pour le service des incendies.

Le télégraphe à cadran, très bon jadis, quand on ne connaissait pas d'autre instrument, est aujourd'hui complètement démodé, on le retire de partout. La Compagnie des chemins de fer du Midi l'abandonne pour le Morse, et les grandes usines le rejettent pour les téléphones; malgré son apparente simplicité, le cadran ne laisse pas que d'être fort compliqué et sous prétexte qu'il n'exige d'autre apprentissage que de connaître ses lettres, on le confie à des mains inexpérimentées, comme les simples pompiers qui, malgré la manœuvre enseignée par le chef télégraphiste, occasionnent des retards par leur mauvaise manipulation; tandis qu'avec un téléphone, les appels seraient entendus d'une façon intelligible et rapide, et c'est justement un service d'une importance aussi majeure qui devrait être muni de cet appareil.

L'instrument téléphonique choisi pour les autres établissements municipaux est l'Ader.

Le réseau téléphonique de la ville comporte les points suivants :

Police,	1 ^{er}	arrondissement,	cours Balguerie-Stuttenberg, 124.
—	2 ^e	—	rue Sicard, 4.
—	3 ^e	—	rue Jean-Jacques-Bel, 2.
—	4 ^e	—	rue de la Franchise, 18.
—	5 ^e	—	rue Guirande, 18.
—	6 ^e	—	rue Bonafoux, 28.
—	7 ^e	—	rue du Hâ, 22.
—	8 ^e	—	rue Sainte-Catherine, 232.
—	9 ^e	—	rue de Belleville, 151.
—	10 ^e	—	route d'Espagne, 67.
—	11 ^e	—	rue Lafargue, 1.
—	12 ^e	—	avenue Thiers, 127.
—	le poste	des Docks.	
—	—	des Quinconces.	
—	—	de la rue Lambert.	
—	—	du pont La Bastide.	
—	—	de Brienne.	

Le cabinet du Préfet.

— du Commissaire central.

Octroi, la Direction, rue du Loup.

— le poste d'Arès.

Octroi,	le poste	Croix de Seguey.
—	—	route de Saint-Médard.
—	—	route de Toulouse.
—	—	rue de Pessac.
—	—	rue de la Benaugé.
—	—	rue Saint-Genès.
—	—	rue de Lormont.
—	—	de Brienne.

L'hôpital Saint-André.

Ces lignes seront augmentées dans l'avenir; car la municipalité et ses différents services ont pu apprécier les avantages des téléphones déjà posés.

Il faut encore ajouter au réseau de la ville pour le service des incendies un fil placé gratuitement par la Société entre son poste central et celui de la municipalité; de cette façon les abonnés peuvent signaler un accident grave, un incendie et même au besoin demander les secours médicaux de nuit.

Au bureau central de la Permanence, où tous les fils des services municipaux viennent aboutir, se trouve un appareil à peu près semblable à celui décrit précédemment (voir la *fig. 3*). Il y a deux tableaux chacun de trente annonceurs et de trente jack-knives; on a supprimé les joncteurs et au lieu de la clef à sonnerie et du téléphone Edison, on a placé entre les deux tableaux un Ader grand modèle.

Cet appareil possède un transmetteur et deux récepteurs. Le premier se compose d'une planchette comme le Crossley, seulement les charbons au lieu d'être en quadrilatère sont parallèles. Le système intérieur est le même et un paratonnerre à pointes existe au-dessus de la planche contre laquelle est fixé le système. Il existe quatre boutons en haut et quatre en bas. Ceux du haut communiquent, le premier à gauche avec la ligne, le second et le troisième avec le paratonnerre et la terre et le quatrième avec la sonnerie placée au dehors. Ceux du bas sont reliés le premier et le second à la pile microphonique, le troisième au négatif et le quatrième au positif de la pile d'appel.

On parle, comme dans tous les systèmes de ce genre, devant la planchette et on appuie les cornets des récepteurs contre les oreilles.

Les récepteurs Ader sont ainsi constitués : le cornet en ébonite se visse sur une large rondelle percée en son centre et garnie d'une bague faisant face aux pôles de l'aimant formé par l'anneau servant de poignée. Les deux pôles concentrés donnent de meilleurs résultats qu'un aimant droit. La bague en fer doux, appelée *surexcitateur*, a pour but d'influencer l'aimant et de renforcer ses pôles à leurs extrémités. Quand on a retiré la rondelle supérieure, on trouve une plaque mince servant de membrane qui, ôtée, laisse voir les deux pôles de l'aimant entourés de leurs bobines.

Au repos, les récepteurs comme dans le système Crossley sont suspendus, celui de gauche à un support fixe, celui de droite à un support mobile. Ce dernier, suivant sa position, au moyen de contacts contenus dans la boîte, donne les communications requises. En soutenant le récepteur, il s'abaisse pour mettre l'appareil sur sonnerie, et lorsqu'il est libre, il se relève. Alors le système téléphonique peut fonctionner.

Pour exécuter la manœuvre au bureau central, on a fixé à la borne du fil de ligne, sur le transmetteur, un cordon souple métallique, muni d'une fiche que l'on enfonce dans le trou de droite du jack-knife, communiquant au bureau qu'on appelle ou qui vient d'appeler.

Dans le premier cas, l'employé presse sur le bouton de sonnerie placé sur la planchette supportant le microphone. Aussitôt que le correspondant a sonné, tous deux décrochent le téléphone et conversent.

Dans le second cas, l'employé répond simplement par la sonnerie, porte les téléphones à l'oreille et parle.

S'il faut mettre deux bureaux en communication, on avertit le second et on l'établit avec le premier, après un coup de sonnette, en plaçant comme il est dit précédemment un cordon souple spécial dans le trou de gauche du jack-knife de l'un et dans le trou de droite de l'autre.

La grande quantité de lignes requises pour le service municipal a donné l'idée d'établir une disposition permettant de relier

deux postes de peu d'importance au moyen d'un seul conducteur. Ce système est employé par l'administration des lignes télégraphiques pour ses bureaux secondaires.

Au départ, on envoie à volonté le positif ou le négatif sur la ligne au moyen d'un commutateur inverseur. Sur une planchette en bois, deux lames se meuvent ensemble et basculant en leur centre, sont rattachées, l'une au cuivre et l'autre au zinc de la pile. Elles peuvent se placer alternativement sur un bouton central qui communique à la ligne; quand l'une occupe ce point, l'autre s'appuie sur un contact relié à la terre.

Dans les bureaux d'arrivée se trouve un instrument nommé *rappel* par inversion de courant. C'est un relais polarisé, un long aimant recourbé possède son pôle sud mobile oscillant entre deux bobines d'un électro-aimant, au travers desquelles doit passer le courant venant de la ligne. Une vis de réglage empêche l'aimant d'approcher de la bobine de gauche; quant à celle de droite, il ne peut y toucher, en étant suffisamment écarté; mais s'il est attiré par le courant, il vient buter contre une seconde vis et dans cette position ferme le circuit local dans lequel sont intercalées une pile et une sonnerie.

Le poste de la Préfecture et celui du Commissaire central sont reliés en dérivation avec la Permanence.

En changeant de côté l'arrivée de la ligne dans les bobines des rappels on peut attaquer un des deux postes en émettant le négatif et l'autre par le positif. Dans l'appareil téléphonique on doit, dans ce cas, appliquer à la sonnerie le pôle de la pile par lequel on est appelé.

Quand les deux postes veulent parler à la Permanence, afin qu'elle sache qui envoie le courant, on a installé un indicateur spécial oscillant à droite ou à gauche, sous l'influence du positif ou du négatif.

III.

LIGNES D'INTÉRÊT PRIVÉ.

Il y a peu de choses à dire sur ces réseaux. On appelle lignes d'intérêt privé les communications télégraphiques ou téléphoniques construites sur la voie publique par les soins de l'État au profit des particuliers et sous certaines conditions. Jadis quand il s'agissait d'un parcours de moins de cinq kilomètres, on était libre de les faire établir par des entrepreneurs; mais depuis un an l'État s'en est réservé le placement.

L'intéressé doit s'adresser d'abord à l'ingénieur des télégraphes de sa région. Il lui est délivré une formule qui, une fois remplie et signée par lui, est envoyée au ministère des postes et télégraphes accompagnée d'un devis et d'un tracé. L'autorisation accordée, il est procédé à la confection de la ligne, pour laquelle l'État réclame 250 fr. du kilomètre quand il s'agit d'un seul fil sur le même poteau; mais s'il en existe deux ou plus la taxe est de 125 fr. Il y a encore à payer une redevance annuelle pour l'entretien de la ligne et le droit d'usage, 45 fr. pour un seul fil et 37 fr. pour deux et plusieurs par kilomètre.

Pendant longtemps les propriétaires *extra muros* ne pouvaient se relier au réseau téléphonique de la Société. De nombreux pourparlers ont eu lieu à ce sujet et il en est résulté la combinaison suivante : la Société pose le fil jusqu'à la limite de la ville où les télégrammes se délivrent sans frais d'express, l'État continue la ligne jusqu'à destination pour le compte de l'abonné.

Il est à remarquer, dans l'un et l'autre cas, que l'administration télégraphique s'arrête sur le toit du destinataire, la Société reprend la ligne en cet endroit, la termine et place les appareils.

Les lignes d'intérêt privé sont relativement peu nombreuses; cependant leur quantité commence à défigurer les rues. Les conducteurs sont placés au hasard et il est à supposer que les municipalités finiront par s'émouvoir et mettre des entraves à l'extension des fils de longueur inégale scellés à droite et à gauche des angles

des maisons, à des distances indéterminées, formant souvent un grillage devant les fenêtres. Il est très curieux de constater que les propriétaires, à de très rares exceptions près, supportent sans se plaindre tous ces inconvénients, tandis qu'ils montrent peu d'empressement à aider la Société dans l'extension de son réseau.

Les propriétaires de lignes d'intérêt privé sont libres de choisir les appareils de transmission et réception qui leur conviennent et souvent attirés par l'appât du bon marché prennent-ils des appareils de pacotille d'une qualité insuffisante; aussi beaucoup d'entre eux sont-ils obligés de s'adresser à la Société pour remplacer des microphones absolument muets et des téléphones dans lesquels on n'entend rien.

La Société fournit pour les longs parcours l'Ader construit très solidement et qui n'a pas besoin de réglage, et pour les petites distances elle vend à des prix considérablement réduits un appareil du même système dont les effets de sonorité sont des plus remarquables.

Elle fournit en outre des petits bureaux centraux à plusieurs indicateurs qui permettent à un chef d'industrie ou à un directeur d'administration de se mettre en rapport avec ses subordonnés et de les faire communiquer directement entre eux.

Sur une planchette on place une boîte contenant les bobines des indicateurs dont les volets sont sur la face, en dessous existent les jack-knives. L'appareil Ader complète l'installation et la manœuvre se fait en petit dans les conditions indiquées pour le service municipal.

J'ajouterai, en terminant cette notice, quelques conseils destinés aux personnes obligées d'établir elles-mêmes leurs téléphones. Souvent l'éloignement des propriétés à relier et le manque d'ouvriers capables empêche d'adopter ce moyen de correspondance. Bien qu'aujourd'hui le premier venu se croie apte à entreprendre toute espèce de travaux d'électricité et qu'on rencontre des serruriers ou des poseurs de sonnettes sachant à peine lire et écrire, s'intitulant pompeusement ingénieurs élec-

triciens, il faut reconnaître cependant que loin des grands centres on trouve peu ou point de praticiens d'une habileté suffisante. Avec quelques données, il n'est pas impossible d'établir soi-même son téléphone quel que soit le système; d'autant plus que la Société facilite le travail en indiquant, au moyen d'initiales, la destination des bornes ou des boutons où l'on doit fixer les fils. Il faut considérer seulement dans un micro-téléphone au point de vue de la communication extérieure, le rattachement de la pile microphonique, de la pile d'appel, de la sonnerie, de la ligne et de la terre.

La pile microphonique et celle d'appel se joignent à la terre dans l'intérieur de l'instrument. On a vu qu'un commutateur automatique met la ligne avec la pile ou le système téléphonique (négligé dans la *fig. 5*); dans tous les appareils bien construits c'est le téléphone de droite que l'on décroche ⁽¹⁾. Nous n'avons pas à nous préoccuper de cette disposition pour la pose; mais seulement pour l'entretien et la durée de la pile microphonique, car il ne faut jamais laisser le téléphone décroché parce qu'alors les éléments se polarisent et deviennent impropres au service. On doit donc retirer le téléphone strictement pour le temps seul de la conversation.

L'élément Leclanché, employé pour la pile téléphonique, se compose d'un vase poreux rempli de charbon et de manganèse, remplacé parfois par des blocs de ces matières accumulées. L'un et l'autre sont surmontés d'une vis. Ils plongent dans un vase en verre rempli aux trois quarts d'eau. Il faut éviter qu'il soit complètement plein ou qu'il manque de liquide. A côté du vase poreux ou des blocs on introduit un crayon de zinc muni à son extrémité supérieure d'un ruban ou d'un fil métallique. Le charbon forme ce qu'on appelle le pôle cuivre ou positif et le crayon le zinc ou pôle négatif et en vissant au charbon du

⁽¹⁾ Je ne trouve pas cet agencement suffisamment commode. Je crois qu'il serait plus pratique d'établir le changement par le téléphone de gauche, car souvent la main droite doit être libre pour prendre des notes; tandis qu'on écoute par le téléphone soutenu par la gauche.

premier élément, le ruban ou le fil de zinc du second, au charbon du second le zinc du troisième et ainsi de suite jusqu'au dernier, on obtient une pile. On voit par cette disposition que le zinc du premier et le charbon du dernier restent libres, nous verrons plus loin leur emploi.

La pile doit être placée dans un endroit sec. Les éléments se tiennent écartés les uns des autres de quelques centimètres. Pour exciter le dégagement électrique, on introduit au commencement, dans le vase de verre, 120 grammes de sel ammoniac; puis pour l'entretien il suffit de maintenir le niveau de l'eau de temps à autre; quand la pile s'affaiblit, ajouter 25 grammes environ du même sel, enlever celui qui s'est formé contre la paroi intérieure du vase en verre et du vase poreux, gratter le zinc jusqu'à ce que le métal soit net, puis rétablir et recharger la pile comme auparavant.

Les fils conducteurs à employer dans l'intérieur des appartements sont des petits câbles composés d'un fil de cuivre d'environ un millimètre de diamètre et recouvert d'une faible gaine de gutta-percha et d'un guipage de coton. On aura soin, en décapant le bout qui doit être fixé aux vis, de bien le polir afin que le contact soit parfait et qu'il ne reste plus de gutta et de ne mettre à nu que la longueur suffisante pour l'attache, de façon à ne pas faire toucher le métal aux autres bornes ou boutons.

La communication avec la terre se fait en reliant l'appareil au moyen d'un câble ou d'un gros conducteur métallique. Il n'est pas nécessaire qu'il soit isolé comme les autres fils. Si l'on peut avoir à sa disposition un tuyau de gaz en fer ou un tuyau quelconque d'une conduite d'eau, il suffit d'y souder le bout de son câble nu ou de son fil métallique; mais si ces tuyaux font défaut, on fait aboutir le conducteur à une plaque ou un panier métallique galvanisé jeté dans un puits ou une rivière. Le puits doit être profond, une citerne ne vaut rien parce que, suivant la théorie, on doit être mis en rapport avec le globe, considéré généralement comme un vaste réservoir d'électricité.

Enfin, si l'on ne peut employer les moyens précédents, il reste à chercher un endroit très humide dans le sol et non susceptible

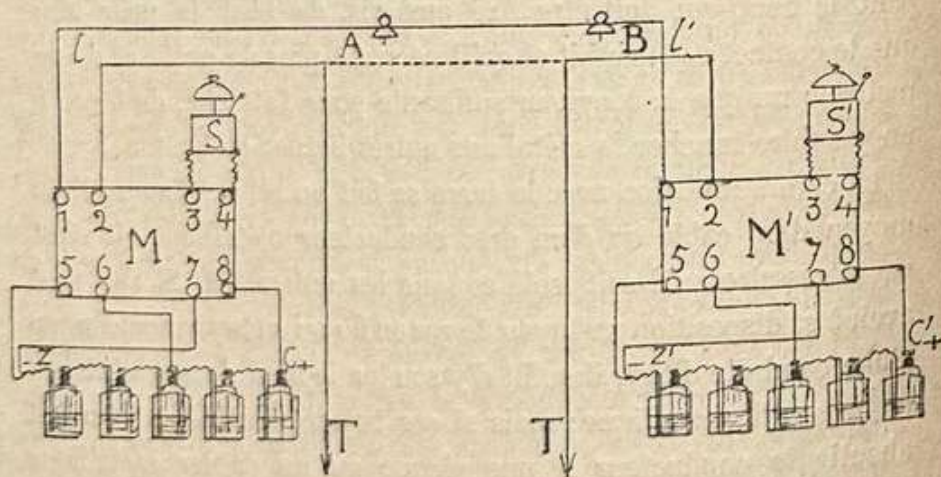
de se dessécher pendant les chaleurs. On creuse quelques mètres et on place une barre de fer munie de pointes; on l'entoure d'une couche de coke, on soude le conducteur à la barre de fer et le tout recouvert de terre forme un perd-fluide suffisant, à la condition toutefois que l'humidité du sol soit assez profonde.

Dans les traités de physique, on conseille de placer le perd-fluide dans une couche de braise de boulanger; ce moyen n'est pas efficace et l'expérience a démontré la supériorité du coke.

Cette question de la terre est très délicate. Dans bien des circonstances une mauvaise communication avec le sol, quoique suffisante en apparence, a causé beaucoup de désordres, et quand faire se pourra, on devra employer un fil de retour.

Pour ce qui regarde la sonnerie, quelquefois elle existe dans l'intérieur des appareils, comme le Crossley (*fig. 2*). Il n'y a pas à s'en préoccuper; mais dans l'Ader elle se trouve en dehors, il faut simplement la relier aux boutons qui lui sont destinés.

Prenons ce dernier appareil pour la démonstration d'une installation téléphonique; nous voyons dans la figure 5 deux postes, et



(Figure 5.)

nous devons considérer leur fonction soit par un fil d'aller et de retour, soit par un fil d'aller et la terre.

Les microphones Ader M et M' sont reliés chacun à leur pile de la même façon.

Le bouton 5 au premier zinc de la pile.

Le bouton 6 au cuivre du troisième élément. On peut, pour de petites distances, le joindre à celui du second. C'est ainsi que s'établit le circuit microphonique.

On attache le bouton 7 aussi au premier zinc avec le bouton 5, et le bouton 8 au dernier cuivre, et le circuit de la pile d'appel se trouve formé.

Les boutons 3 et 4 servent pour rattacher les contacts des sonneries S et S'.

Nous devons maintenant, pour la ligne et la terre, examiner les dispositions suivantes :

1° Ligne établie dans le même bâtiment ou entre deux bâtiments, en se servant de câbles pour l'aller et le retour ;

2° Ligne mixte : câble à l'intérieur et fil aérien à l'extérieur, en employant la terre ;

3° Même disposition de fils de ligne avec fil de retour et suppression de la terre.

Dans tous les cas, l'installation intérieure est faite par le petit câble précédemment décrit. Il y a quelques précautions à prendre. Ces câbles doivent être placés dans des endroits secs ; il ne faut pas qu'ils touchent aux murs. A cet effet, on les tend sur des isolateurs en os ou des crochets vitrifiés dont on a soin de ne pas enlever l'émail en les clouant. Ces supports sont placés de mètre en mètre. Pour la symétrie, on leur fera suivre les encoignures et les endroits où ils peuvent être le mieux dissimulés ; de plus, on choisira une couleur du guipage de coton semblable à celle de la tenture des appartements qu'ils traversent.

Si l'on a quelque mur à percer pour leur sortie, on les enveloppe, à l'intérieur de la maçonnerie, d'une gaine de caoutchouc. Il est inutile de faire observer que sur leur parcours on évitera soigneusement tout contact avec des pièces métalliques.

Pour faire une jointure de câble, on décape le fil en conservant l'enveloppe de gutta et le coton ; puis, après avoir poli les deux bouts de cuivre, on les joint en torsade très solide. On les soude à l'étain et on fait chauffer légèrement la gutta qu'on ramène sur la torsade, que, pour plus de précaution, on entoure d'une feuille de même matière, et enfin on refait le guipage de coton.

Quand il existe plusieurs fils, on doit éviter de laisser deux jointures l'une à côté de l'autre.

Quand on pourra établir un fil de retour par un câble ordinaire, dans la même maison ou d'un bâtiment à un autre par deux câbles souterrains à un conducteur ou un seul câble à deux conducteurs, on aura la communication dans les meilleures conditions possible, pourvu que les fils possèdent de très bonnes jointures. Les petits câbles ne doivent pas sortir des appartements secs; on les soude aux câbles du dehors amenés dans l'intérieur, et, si besoin est, on ajoutera dans les endroits très humides aux jointures une solide enveloppe de ruban caoutchouté.

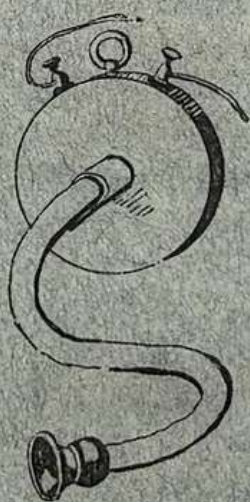
Les conducteurs entre deux bâtiments sont généralement des câbles sous plomb, placés dans le sol ou, pour plus de sûreté, dans des tuyaux métalliques ou en ciment.

Avec ces dispositions, *l* et *l'* seront reliés directement, ainsi que les n^{os} 2 de M et de M' qui suivront la ligne pointillée, au lieu d'aller à la terre T. Dans ce cas, les isolateurs A et B n'existent pas.

Une ligne mixte, c'est-à-dire composée de câble à l'intérieur et de fil aérien à l'extérieur, emploie quand elle est d'une certaine longueur, pour économiser du fil et des supports, la communication à la terre. En A et en B à l'extérieur des bâtiments, au point où aboutit la ligne intérieure, on scelle un isolateur dans la maçonnerie. Le câble part du bouton n^o 1 de M, suit *l* et cette fois, traversant le mur, passe à l'extérieur, s'enroule sur la tige de l'isolateur. On le décape et la partie mise à nu se soude sur un fil métallique attaché au bouton des isolateurs A et B. On opère de même en M' sur B et de cette façon la ligne est constituée. Les câbles des numéros 2 de M et de M' se soudent à l'intérieur à un fil métallique aboutissant en T à un perd-fluide formé dans les conditions précédemment décrites.

Avec cette disposition, il est absolument nécessaire d'employer un paratonnerre. Les appareils Ader en sont munis, les autres n'en possèdent pas. Il faudrait donc intercaler entre les n^{os} 1 de M et de M' et *l* ainsi que *l'* un parafoudre à pointes et à papier pour protéger les appareils.

Bordeaux. — Imp. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraud, 11.



Bordeaux. — Imp. G. GOUNOUILHOU. rue Guiraud, 11.

H3