

Pour comprendre comment le téléphone est arrivé en France je vous invite à consulter
[Le téléphone de Bell](#) en partant d'Amérique et son développement [en France](#).

Menu

- [Le premier réseau privé Français](#)
- [Le réseau de Paris et les premiers centres manuels](#)
- [Les différents types de centres manuels suivants](#)
- [Le bureau manuel vers 1880](#)
- [De 1881 à 1889 : Développement des centraux manuels de PARIS](#)
- [1891 Modification du réseau de Paris](#)
- [1893 Le centre de Gutenberg](#)
- [Le problème du standard multiple.](#)
- [1903 Crise téléphonique](#)
- [1907-1908 La batterie centrale](#)
- [1908 L'incendie de Gutenberg](#)
- [1910 L'inondation de Paris](#)
- [1911 Les évolutions continuent](#)
- [1912 La numérotation à 6 chiffres](#)
- [Les demoiselles du téléphone](#)
- [1913 L'automatisation commence](#)
- [1929 Gobelins premier centre automatique de Paris](#)
- [Les services ruraux, L'automatique privé](#)
- [Paris et banlieues déploiement du réseau](#)
- [Téléphoner à PARIS brochure PTT de 1925](#)
- [La numérotation téléphonique en France](#)
- [Supplément - Réseaux téléphoniques de PARIS 1879 - 1927 par Catherine Bertho](#)

Pour établir une correspondance téléphonique entre particuliers, on a créé, d'abord en Amérique, ensuite en Europe, un **bureau central**, auquel convergent tous les fils, et où des employés mettent en rapport les deux correspondants, en rattachant l'un à l'autre les fils des deux abonnés, sur la demande de l'un d'eux.

Réseau téléphonique et centre manuel téléphonique, l'un ne va pas sans l'autre.

L'un des premiers réseau privé en France : s'est construit en Normandie, la où la première liaison privée a été établie.

En juillet 1878, M. Dutertre installe un fil téléphonique entre sa demeure particulière et la mairie de la petite commune de La Vaupalière dont il est le maire. Puis peu à peu, il ajoute de nouveaux fils: il relie le garde champêtre distant de 1600 mètres, le receveur des contributions, distant de 2000 mètres.

Et en mai 1879, il fait la demande officielle pour un réseau avec **6 stations** : j'ai l'intention de faire construire un réseau complet de lignes aériennes qui relieraient à la Mairie la recette des contributions indirectes, dont le receveur est un conseiller municipal et le domicile du garde-champêtre.

Les mêmes poteaux serviraient à supporter des fils spéciaux mettant en communication la Mairie avec le presbytère et la maison de l'adjoint au maire plus le prolongement de la ligne vers ma demeure particulière.

Les avantages généraux de cette installation seraient de relier les extrémités de la commune avec la Mairie d'où seraient expédiés des ordres, il serait facile d'obtenir promptement les secours des sapeurs pompiers ou de la gendarmerie.

En mai 1880 M. Dutertre obtient du Ministre, avec avis favorable du préfet, l'autorisation de relier son réseau à Maromme, le chef lieu de canton situé à 4 km de La Vaupalière.

Voici la description du réseau : "l'appareil choisi est celui de **Gower** (système de Bell perfectionné). Des études comparatives ont fait reconnaître que le système Bell est encore celui qui a la supériorité pour transmettre les caractères distinctifs de la voix M. Dutertre a ajouté un ingénieux petit système avertisseur, pour qu'il fût possible de savoir sans retard si quelqu'un se trouvait à l'appareil sollicité pour répondre immédiatement. Le fil est supporté à l'aide d'isolateurs mobiles dits à queue. La portion du fil susceptible d'être en contact avec le support est entourée d'un morceau de caoutchouc vulcanisé. Dans une grande étendue du parcours, les supports-isolateurs sont piqués aux arbres de la forêt le long de la route qui conduit à La Vaupalière. Une fois en haut de la côte, les isolateurs sont apposés contre les maisons; puis, sur un espace d'environ deux kilomètres, ils sont attachés à des poteaux placés de 90 mètres en 90 mètres. En face de la mairie, un certain nombre de fils devant provenir de différentes directions et attendant une destination sont réunis dans un tuyau, traversent le chemin sous terre et arrivent au système receveur. Pendant ce cours trajet les fils sont chacun revêtus d'une couche de gutta-percha ; cet enduit a pour but d'isoler les courants.

Là, chaque fil est mis en rapport avec un **commutateur suisse**.

Par le moyen de cet appareil, on établit la communication avec le point téléphonique avec lequel on doit correspondre.

Les essais sont tout à fait concluants et certifiés par le docteur Laurent, membre de la Société Industrielle de Rouen, qui rapporte: j'ai entendu distinctement les paroles et les phrases émises par les personnes qui ont communiqué avec moi par le téléphone administratif de M. Dutertre.

Le son de la voix arrive à l'oreille, de manière à comprendre très clairement. Le timbre présente même des différences caractéristiques qui permettent de reconnaître la voix des personnes qui parlent ".

De son côté, M. Dutertre écrit au Directeur ingénieur des télégraphes de Rouen : "ce fil a fait ses preuves; gendarmes, contrôleur des contributions directes et indirectes, percepteur, agent-voyer, l'ont tous employé pour avoir des renseignements plus prompts; des malfaiteurs, des conducteurs de voiture ivres ou sans lanterne, ont pu être arrêtés, signalés au passage par le secrétaire de la mairie' (juin 1881).

En novembre 1880, M. Dutertre présente à ses collègues de la Société Industrielle, un projet de "téléphonie administrative dans les communes rurales et de son application au service public". Il montre tout d'abord la supériorité du téléphone sur le télégraphe : "pour un service télégraphique il faut un employé spécial, un employé initié aux difficultés de la marche de l'appareil télégraphique. Avec l'appareil téléphonique, point de complications semblables. Tout le monde est apte à parler dans un cornet téléphonique, à mettre le cornet à l'oreille, à écouter. Il suffit d'une explication fort simple, d'une démonstration élémentaire pour permettre à même une personne dont l'instruction est très restreinte, pour ne pas dire nulle, de correspondre par le téléphone. ".

M. Dutertre insiste ensuite sur les profits que chaque commune rurale doit retirer du téléphone : "je mentionnerai tout d'abord les communications qui doivent avoir lieu dans la commune. Quand il est nécessaire de recourir au garde champêtre, il faut avoir sous la main quelqu'un à envoyer chez ce fonctionnaire, il faut écrire l'ordre à transmettre, remarquez la vitesse d'exécution avec l'emploi du téléphone. Une communication verbale est rapidement faite et allège le fardeau bureaucratique. Actuellement, il faut de trois à cinq jours pour les communications de commune à commune.

Les intérêts agricoles eux mêmes ont une part considérable à attendre du téléphone administratif. Les dépêches astronomiques, le cours des denrées, certains conseils urgents, etc... pourront être propagés dans un bref délai parmi les habitants. Il n'est pas jusqu'à l'administration militaire pour le recrutement; lors d'une levée d'hommes, en cas de guerre, et même la stratégie qui n'aient à profiler largement de l'installation en question.

En cas d'incendie, on ne saurait encore contester qu'il soit du devoir de l'autorité municipale de recourir le plus promptement possible, à tous les moyens, pour faire appel aux personnes capables de porter secours. Il en sera de même s'il arrive un accident.

Un autre point essentiel que je ne puis passer sous silence, c'est l'assistance médicale dans les campagnes. Vous remarquerez que notre petite commune, comme bien d'autres, est trop petite pour posséder un médecin et un pharmacien. Les habitants sont obligés, pour se faire soigner, de s'adresser à un praticien domicilié à une distance plus ou moins grande ; le médecin n'est pas chez lui, est en tournée, quelquefois dans une commune avoisinant La Vaupalière ; il retourne fort tard à son domicile où il trouve l'adresse du malade de La Vaupalière. Le médecin, harassé de fatigue renverra au lendemain matin la visite à faire. Avec l'installation d'un appareil téléphonique quelle différence ! Un appareil serait placé chez le médecin cantonal chargé de la médecine chez les indigents et le médecin le plus voisin de la commune. Le médecin pourrait être prévenu par le téléphone, chez lui et dans les communes où il est en tournée, Il pourrait en passant à chaque station téléphonique, s'informer s'il est demandé. On peut dire de même pour ce qui concerne le pharmacien et l'obtention de médicaments urgents.

Ainsi encore, au moment des élections, pour les renseignements nombreux que les autorités réclament.cette installation sera on ne peut plus utile.

M. Dutertre propose ensuite la formation d'un réseau plus complet qui relierait 13 communes du canton de Maromme.

Il prévoit même des lignes supplémentaires qui fonctionneraient dans le cas où une ligne du réseau serait interrompue pour une cause ou pour une autre".

Après avoir pris contact avec les deux compagnies qui exploient le téléphone à Paris, il évalue le coût total à 6.500 Fr dont 150 Fr par km de fil et 100 Fr pour chaque s téléphonique.

Enfin, pour rentabiliser le réseau, M. Dutertre propose que le téléphone administratif soit autorisé à servir les particuliers pour les communications privées Cela créerait une source de revenus qui pourrait être employée : premièrement à la défalcation des premières dépenses d'installation. deuxièmement à la satisfaction des frais d'entretien. troisièmement à la rémunération des employés ou des personnes employées à la manipulation et au soin des appareils.

Est-il nécessaire de préciser que ce projet fut présenté au Conseil Général et au préfet, qu'il fut jugé intéressant mais que, **personne n'y donna suite** mis à part une demande d'enquête du Ministre en juin 1881 qui écrivait alors : 'j'ai tout lieu de craindre aujourd'hui que la ligne ne serve à tout autre chose qu'à l'usage auquel elle était primitivement destinée." Heureusement pour M.Dutertre, une discrète vérification des gendarmes permet au préfet de répondre : "le fil ne sert que dans un intérêt administratif et général".

Malgré le support du docteur Laurent, membre de la Société Industrielle de Rouen, qui argumenta sur la supériorité d'un réseau téléphonique entre communes rurales par rapport au télégraphe, Louis Dutertre qui avait construit et entretenu ce réseau à ses propres frais dans le souci de l'intérêt administratif et général dut se résoudre à en arrêter les améliorations en l'absence de certitudes durables de la part des autorités.

De la Téléphonie administrative dans les communes rurales et de son application au service public. septembre 1881

RAPPORT sur l'installation faite par M. Dutertre, maire de La Vaupalière, membre de la Société industrielle, etc PAR M. le D" LAURENT.

SEANCE DU 2 SEPTEMBRE 1881. (que vous trouverez à cette adresse <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k1225841/>)

MESSIEURS,

Dans la séance de novembre 1880 du comité d'utilité publique, M. Dutertre a appelé l'attention des membres présents sur l'application qu'il avait faite de la téléphonie à La Vaupalière, commune dont il est maire, et M. Mairesse a été choisi pour rapporteur. Mais des occupations nouvelles et non prévues ont obligé cet honorable collègue de renoncer à l'élaboration de ce travail. C'est ainsi que, dans la séance du 20 juillet dernier, j'ai été désigné pour vous exposer l'organisation téléphonique installée à la mairie de La Vaupalière.

Vous vous rappelez les conférences faites à l'Hôtel-de-Ville de Rouen, en décembre 1877, par notre collègue, M. Gouault. Après avoir démontré les principes essentiels sur lesquels était basé le téléphone, le conférencier nous a parlé des détails de sa construction et des services que cet instrument était appelé à rendre dans un avenir plus ou moins prochain.

Je n'ai donc pas à m'occuper de la description du téléphone ni de sa théorie. Je ne crois pas non plus qu'il m'incombe de vous signaler dans ce rapport les améliorations successives apportées aux appareils téléphoniques, depuis décembre 1877. D'ailleurs, une exposition industrielle réservée à l'électricité est ouverte à Paris depuis le 1er août, et je suis persuadé que chacun des membres de la Société industrielle de Rouen sera désireux d'examiner les merveilleux petits instruments dont l'usage se répand si rapidement depuis la découverte de Graham Bell. Tout ami du progrès ne peut manquer de reconnaître la nécessité de s'initier aux améliorations qui vont permettre de généraliser de plus en plus ce moyen de communication.

Il appartenait à notre distingué collègue, M. Dutertre, de nous faire apprécier par la pratique quelques-uns des services que peut procurer la téléphonie. J'ai dit appartenait; en effet, Messieurs, la science télégraphique est redevable à cet électricien de perfectionnements importants, qui ont même été adoptés par l'Administration des Télégraphes. C'est vous faire remarquer, dès le début, quelle compétence possède le créateur du service téléphonique administratif dans les communes rurales.

Dès le mois de février qui suivit la conférence (février 1878), M. Dutertre a installé un fil entre sa demeure particulière, à La Vaupalière, et la mairie. Puis, peu à peu, il a ajouté de nouveaux fils à La Vaupalière même plus tard, en avril 1880, il a relié cette commune avec le chef-lieu du canton.

J'ai vérifié à différentes reprises le fonctionnement de la ligne téléphonique dont j'ai à vous entretenir. Ce fonctionnement avait été examiné précédemment par plusieurs membres de notre compagnie, et notamment par MM. Besselièvre, Mairesse, Bernardini et Deshays. Ces messieurs pourraient donc vous confirmer les résultats qui seront consignés par moi dans ce rapport. J'ai entendu distinctement les paroles et les phrases émises par les personnes qui ont communiqué avec moi par le téléphone administratif de M. Dutertre.

Etant à Maromme, j'ai conversé à La Vaupalière avec M. Quibel, receveur des Contributions, avec M. Dutertre, avec M. Manneville, secrétaire de la mairie. J'ai entendu, de Maromme même, la conversation qui avait lieu à La Vaupalière entre deux points téléphoniques à l'un était M. Dutertre, à l'autre M. Manneville. A La Vaupalière, je me suis entretenu avec le secrétaire de la mairie de Maromme, M. Morel, avec le garde champêtre et le receveur des Contributions. Le son de la voix arrive à l'oreille, de manière à comprendre très clairement. Le timbre présente même des différences caractéristiques qui permettent de reconnaître la voix des personnes qui parlent. Il faut se rendre compte par soi-même de ces phénomènes réellement curieux pour croire qu'il n'y a rien d'exagéré dans les résultats publiés par les expérimentateurs. Comment se figurer que la voix parvienne si distinctement, après avoir parcouru une distance plus ou moins considérable, passant par un fil très mince ? Les physiciens ont trouvé que la vitesse de propagation du son dans le fer peut être évaluée à 5 kilomètres par seconde. Ici, il ne s'agit plus du son seulement, mais bien de rélectricité, dont la vitesse de propagation est de 120,000 lieues par seconde. Les paroles parties du point le plus éloigné du réseau actuel mettent donc bien moins d'une seconde à se rendre à l'autre extrémité. Leur transmission a lieu instantanément. Enfin, étant à Rouen, j'ai eu recours aux deux voies télégraphique et téléphonique pour correspondre avec M. Dutertre. Le secrétaire de la mairie de Maromme a bien voulu servir d'intermédiaire. La dépêche télégraphique étant adressée à M. Morel, cet employé l'a transmise téléphoniquement, à La Vaupalière, à M. Dutertre. Cette combinaison des deux moyens nous a permis de correspondre plus facilement; par la voie télégraphique seule, qui s'arrête à Maromme, on eût été contraint d'envoyer ensuite un express à la commune de La Vaupalière.

Mes essais ont donc été aussi variés que possible pour m'éclairer sur les avantages de cette installation.

La ligne téléphonique, dont il est question ici, est constituée en ce moment par un réseau partant de la mairie de La Vaupalière et s'étendant par des ramifications :

1° Chez le garde champêtre de La Vaupalière son habitation est à 1,600 mètres de la mairie

2° Chez le receveur des Contributions, dont le domicile est à 2 kilomètres de la mairie

3° A la mairie de Maromme, chef-lieu du canton, située à 4 kilomètres de la mairie de La Vaupalière.

Ce réseau est incomplet. Dans ses essais primitifs, limités dans la commune seule, M. Dutertre avait installé quelques lignes supplémentaires qu'il a été obligé de supprimer.

L'installation a donc dû rester jusqu'à présent bornée aux ramifications précédentes.

La téléphonie administrative dans les communes rurales est une innovation. Malheureusement, dans notre beau pays, tout ce qui est innovation rencontre le plus souvent des entraves diverses et puissantes. On a à compter avec la routine, l'ignorance, les préventions, les superstitions, etc. Aussi, dois-je dire qu'il a fallu la force de conviction et la méritante persévérance de notre collègue pour ne pas être rebuté et ne pas renoncer entièrement à cette entreprise d'utilité publique. Car, il ne s'agit pas d'une exploitation privée, mais bien d'un réseau qui a pour but les intérêts de la commune, les intérêts du canton et les intérêts départementaux. Je dois ajouter que c'est à ses frais, avec ses propres deniers, que M. Dutertre a installé et entretient ce service administratif. Ne sachant pas si la ligne téléphonique serait autorisée à fonctionner, et si, par conséquent, elle avait l'espoir d'une existence plus ou moins durable, notre collègue a cru devoir s'arrêter dans la voie des améliorations. Cette ligne marche aujourd'hui telle qu'elle a été disposée tout d'abord. A La Vaupalière, sous la main du secrétaire de la mairie, dans la maison commune, est placé un appareil téléphonique. A chaque point avec lequel a lieu la communication existe un autre appareil téléphonique.

L'appareil choisi est celui de Gower (système de Bell perfectionné). Des études comparatives ont fait reconnaître à notre collègue que le système Bell est encore celui qui a la supériorité pour transmettre les caractères distinctifs de la voix. Mais peu importe, au point de vue qui nous occupe, l'appareil mis en usage. Il n'est pas douteux que les progrès de la construction téléphonique feront adopter successivement le mécanisme le plus approprié.

M. Dutertre a ajouté un ingénieux petit système avertisseur, pour qu'il fût possible de savoir sans retard si quelqu'un se trouvait à l'appareil sollicité pour répondre immédiatement.

Un petit bouton à ressort donne lieu à une première sonnerie (sonnerie d'appel), qui transmet l'avis du désir de correspondre. Dans le système employé par M. Dutertre, une seconde sonnerie renfermée dans une petite boîte superposée à l'appareil fondamental, informe de la présence d'un auditeur. On n'a pas besoin d'attendre longtemps pour s'assurer s'il y a, oui ou non, quelqu'un qui répondra à l'appel du point de départ.

Le fil est supporté à l'aide d'isolateurs mobiles que l'on peut facilement fixer soit contre le tronc d'un arbre, soit contre une maison, soit sur des poteaux. Ce sont des isolateurs dits à queue, et dont la tige terminale s'implante très facilement dans le bois. La portion du fil en contact et susceptible d'être en contact avec le support est entourée d'un morceau de caoutchouc vulcanisé. On évite ainsi l'usure résultant du frottement que produit l'agitation du fil par le vent.

J'ai constaté que, dans une grande étendue du parcours, les supports-isolateurs étaient piqués aux arbres de la forêt, le long de la route qui conduit à La Vaupalière. Une fois au haut de la côte, les isolateurs sont apposés contre les maisons puis, sur un espace d'environ deux kilomètres, ils sont attachés à des poteaux placés de 90 mètres en 90 mètres.

En face de la mairie, un certain nombre de fils devant provenir de différentes directions et attendant une destination sont réunis dans un tuyau, traversent le chemin sous terre et arrivent au système receveur. Pendant ce court trajet, les fils sont chacun revêtus d'une couche de gutta-percha cet enduit a pour but d'isoler les courants. Là, chaque fil est mis en rapport avec un commutateur suisse. Par le moyen de cet appareil, on établit la communication avec le point téléphonique avec lequel on doit correspondre. M. Dutertre a appelé tout particulièrement mon attention sur la commodité des isolateurs qu'il a employés. C'est ainsi que notre collègue a pu, dans l'espace de deux heures et demie au plus, établir tous les fils sur la partie du réseau qui va de la mairie de Maromme à la Maine. La promptitude d'une installation a une valeur dont il est bon de te compte pour la pose première ou les réparations ultérieures.

M. Dutertre considère encore comme très important l'état de relâchement du fil de fer dans l'intervalle d'un support isolateur à l'autre. La tension aussi exacte que possible n'est nullement nécessaire, quoiqu'elle soit exigée pour les lignes télégraphiques. C'est là un résultat pratique démontré par une expérience suffisante, puisqu'il en est ainsi depuis la pose du fil qui va de Maromme à La Vaupalière, c'est-à-dire depuis avril 1880 jusqu'à ce jour, fin juillet 1881, seize mois environ.

En examinant la disposition des supports-isolateurs sur les arbres d'une certaine hauteur, on constate facilement que lorsqu'il fait du vent, des ouragans, les arbres sont mis en mouvement, s'écartant et se rapprochant plus ou moins sous l'influence des perturbateurs atmosphériques sur la cime et les branches. Un étirement exact tend infailliblement à amener la rupture du fil, soit par la force soutenue, soit par la brusquerie de l'effort. On explique de cette façon la rupture assez fréquente des fils télégraphiques soumis aux révolutions aériennes. Or, comme M. Dutertre l'a vérifié, l'inextension des fils téléphoniques ne gêne en rien la transmission, et on aurait tort de croire à une déperdition capable d'interrompre la circulation vocale. Elle offre même un certain avantage, en ce que la transmission téléphonique n'est pas gênée par le bruit que le vent détermine, lors des ouragans, dans les fils fortement tendus.

J'ai même vu que quelques poteaux avaient été renversés dans une partie du trajet. Le 61 porte simplement sur une haie d'épine et il n'existe pas d'interruption. Les poteaux n'ont pas été relevés jusqu'à présent. Ce fait est une preuve de plus de l'effet de l'inextension du fil téléphonique.

Ces détails pratiques méritent d'être appréciés, et tendent à démontrer la facilité de la pose d'un trajet téléphonique. Il convient toutefois d'isoler le fil de tout corps susceptible de propager le courant transmis. Les corps qu'il importe d'éviter sont ceux dénommés conducteurs de l'électricité.

Les fils installés par M. Dutertre passent dans la forêt, à travers les feuilles, et même, sont plus ou moins en rapport avec des ramifications de petite dimension. Jusqu'ici on n'a pas accusé la moindre viciation dans la transmission.

J'ai parlé plus haut de préventions et superstitions contre lesquelles tout inventeur a à lutter. Il ne faudrait pas croire que M. Dutertre, tout maire qu'il était, n'a eu qu'à prier ses administrés pour être autorisé à poser ses supports-isolateurs contre les maisons ou à la proximité des propriétés. Un certain nombre avaient peur que les fils n'attirassent le tonnerre. Notre collègue a dû parlementer à maintes reprises, et tâcher de les persuader de toutes les manières, que les voisins de fils téléphoniques ne devaient pas redouter plus que les autres la chute de la foudre. Les événements sont même venus favoriser les efforts de M. Dutertre. Depuis l'installation téléphonique, la foudre n'est tombée qu'une fois à La Vaupalière, mais à une distance assez grande d'une maison supportant un de ces fils, à quarante mètres environ. Ce fait n'a pas peu contribué à rassurer les voisins des isolateurs.

Messieurs, je ne sais si je vous ai tracé d'une façon suffisamment explicite les traits qui doivent reproduire dans votre esprit l'organisation téléphonique due à l'initiative de M. Dutertre.

Notre collègue a été amené à cette installation, la première qui existe sur tout le territoire français, par le désir de satisfaire à certaines parties du service administratif, et, ici, Messieurs, je tiens à vous faire reconnaître la supériorité réelle d'un service téléphonique pour faire communiquer les communes rurales sur un service télégraphique employé au même objet.

Rendons-nous bien compte des exigences d'un poste télégraphique et comparons-les à celles d'un poste téléphonique. Pour un service télégraphique, il faut un employé spécial, un employé initié aux difficultés de la marche de l'appareil télégraphique, un employé que vous devez payer dans une certaine proportion, en raison de ses études préliminaires. Malgré la diffusion de plus en plus grande de l'instruction, vous recruterez rarement cet employé parmi les habitants de la commune rurale.

Avec l'appareil téléphonique, point de complications semblables. Tout le monde est apte à parler dans un cornet téléphonique, à mettre le cornet à l'oreille, à écouter, à interrompre un trajet, une communication à l'aide du commutateur. Il suffit d'une explication fort simple, d'une démonstration élémentaire pour mettre à même une personne dont l'instruction est très restreinte, pour ne pas dire nulle, de correspondre par le téléphone.

Veuillez approfondir toutes les conséquences de cette facilité du fonctionnement téléphonique. De quel prix n'est pas la simplicité de manipulation ?.

Mais voici un autre avantage non moins précieux qu'il convient de vous signaler.

Tandis qu'avec le télégraphe vous ne pouvez faire passer qu'un nombre de mots très limité dans un temps donné, dans le même temps, si l'on a recours au téléphone, on aura conversé très longuement, et des réponses nombreuses auront été échangées de part et d'autre; une quantité presque incalculable de mots aura circulé. En outre, remarquez à ce sujet ce qui a lieu dans les campagnes pour le fonctionnement télégraphique.

Une dépêche arrive pour une commune située à deux ou trois lieues du bureau. Les dépêches sont assez rares. On n'a pas immédiatement à sa disposition, comme dans les grandes villes, un employé ou un commissionnaire pour porter la dépêche. Ce n'est qu'après un temps plus ou moins long qu'on se procure quelqu'un qui consente à aller remettre une lettre. Ce commissionnaire met un certain temps à parcourir la distance nécessaire et arriver chez le destinataire, même quand il y met toute la célérité possible.

Que sera-ce dans le cas où le commissionnaire fera certaines rencontres, s'arrêtera chez un ami, prendra un rafraîchissement, etc.? Il faut ensuite rapporter la réponse au bureau et expédier télégraphiquement cette réponse.

Quand on réfléchit à ces lenteurs obligées d'un service télégraphique dans les communes rurales, n'est-il pas opportun de constater au contraire, avec l'adoption du système téléphonique, des avantages multiples, avantages de temps, avantages d'argent ?

Je vais insister sur les profits que chaque commune rurale doit retirer du téléphone administratif.

Si nous examinons les nécessités spécialement administratives, je mentionnerai tout d'abord les communications qui doivent avoir lieu dans la commune seule.

Quand il est nécessaire de recourir au garde champêtre, il faut avoir sous la main quelqu'un à envoyer chez ce fonctionnaire, il faut écrire l'ordre à transmettre, il faut donc en plus le temps d'écrire cet ordre. On peut en dire autant pour le receveur des Contributions directes et indirectes, l'agent voyer, le commissaire. Remarquez la vitesse d'exécution avec l'emploi du téléphone. Une communication verbale est rapidement faite et allège le fardeau bureaucratique. Actuellement, il faut de trois à cinq jours pour les communications de commune à commune. J'extrait d'une lettre officielle, adressée par M. Dutertre à M. le Directeur, ingénieur des Télégraphes, à Rouen, le passage suivant M. le Directeur contestait au garde champêtre le rang de fonctionnaire et voulait, pour la ligne qui va de la mairie de La Vaupalière chez ce fonctionnaire, exiger une rétribution comme n'étant pas une communication administrative.

« Le garde champêtre, écrit M. Dutertre, insuffisamment payé est obligé d'avoir recours à un travail manuel et ne peut être astreint à venir tous les jours à la mairie (son habitation est à 1,600 mètres de la maison commune). Faudra-t-il, lorsqu'il arrivera une demande de renseignements ou un ordre, courir le chercher à près de deux kilomètres? (Ma commune a près de six kilomètres de longueur.) Le secrétaire de la mairie, instituteur, ne peut ni ne doit se déranger. »

« Ce fil a fait ses preuves; gendarmes, contrôleurs des contributions directes et indirectes, percepteur, agent-voyer, l'ont tous employé pour avoir des renseignements plus prompts; des malfaiteurs, des conducteurs de voitures ivres ou sans lanterne, ont pu être arrêtés, signalés au passage par le secrétaire de la mairie. » (Lettre du 7 juin 1881.)

Les intérêts agricoles eux-mêmes ont une part considérable à attendre du téléphone administratif. Les dépêches astronomiques, le cours des denrées, certains conseils urgents, etc pourront être propagés dans un bref délai parmi les habitants.

Il n'est pas jusqu'à l'administration militaire pour le recrutement, lors d'une levée d'hommes, en cas de guerre, et même la stratégie qui n'aient à profiter largement de l'installation en question.

En cas d'incendie, on ne saurait encore contester qu'il soit du devoir de l'autorité municipale de recourir, le plus promptement possible, à tous les moyens, pour faire appel aux personnes capables de porter secours. Le téléphone administratif sera encore là dans son rôle. Il en sera de même s'il arrive un accident. Un autre point essentiel que je ne puis passer sous silence, c'est l'assistance médicale dans les campagnes.

Pour ne parler que de La Vaupalière, vous remarquerez que cette petite commune, comme bien d'autres, est trop petite pour posséder un médecin et un pharmacien. Les habitants sont obligés, pour se faire soigner, de s'adresser à un praticien domicilié à une distance plus ou moins grande. Actuellement, il faut aller à Maromme, à Notre-Dame-de-Bondeville, à Déville, etc. Il faut un certain temps pour se rendre à la demeure du médecin le médecin n'est pas chez lui, est en tournée, quelquefois dans une commune avoisinant La Vaupalière. La personne envoyée ne peut revenir assez tôt pour l'atteindre dans cette autre commune, d'où le praticien, continuant ses visites dans une autre direction, est parti pour retourner fort tard à son domicile où il trouve l'adresse du malade de La Vaupalière. Le médecin, harassé de fatigue, renverra au lendemain matin la visite à faire. Quel est celui qui souffre le plus de tous ces retards ? C'est le pauvre malade.

Avec l'installation d'un service téléphonique, quelle différence Un appareil serait placé chez le médecin cantonal, chargé de la médecine chez les indigents ou le médecin le plus voisin desservant la commune de La Vaupalière. Le médecin pourrait être prévenu par le téléphone, chez lui et dans les communes où il est en tournée. Il pourrait, en passant à chaque station téléphonique, s'informer s'il est demandé.

On peut en dire de même pour ce qui concerne le pharmacien et l'obtention des médicaments urgents.

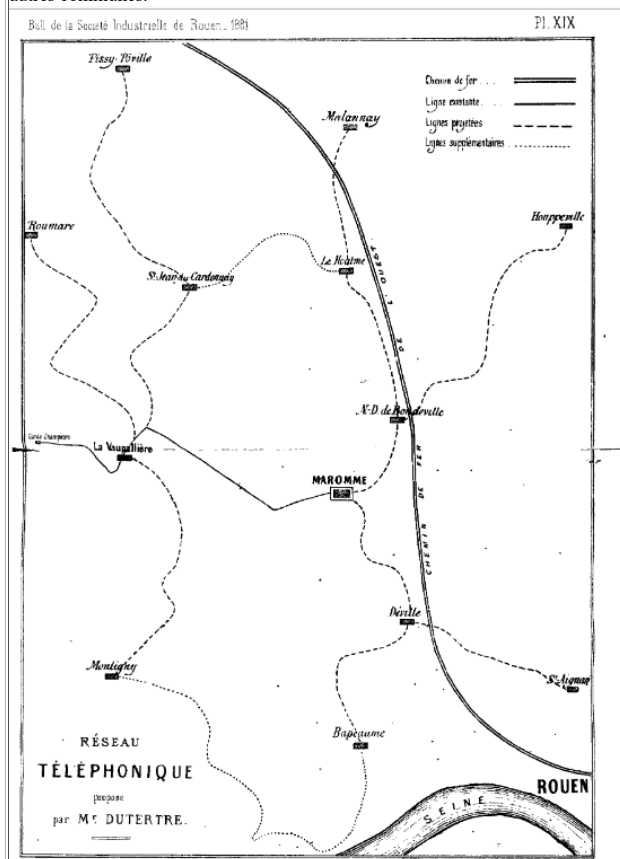
Je n'ai pas la prétention d'avoir énuméré tous les services que le téléphone administratif est appelé à rendre dans les communes rurales. Ainsi encore, au moment des élections, pour les renseignements nombreux que les autorités réclament, cette installation sera on ne peut plus utile.

Comme vous pouvez vous en rendre compte, elle facilitera considérablement les relations de commune à commune et les relations de chaque commune avec le chef-lieu de canton. Il y aura évidemment plus de célérité dans l'envoi des documents et des rapports, etc.

Messieurs, notre collègue, M. Dutertre, en établissant le téléphone administratif de La Vaupalière à Maromme, s'est surtout préoccupé de servir les intérêts de sa commune et de la région qu'il habite. Il a étudié la formation d'un réseau qui comprendrait tout le canton de Maromme.

Je mets sous vos yeux le tracé de ce réseau qui intéresse treize communes, dont Maromme qui est le chef-lieu de canton des douze autres.

(Voir pl. XIX.) représente la ligne téléphonique qui fonctionne actuellement entre la Vaupalière et Maromme. Les tracés indiquent les communications projetées avec les autres communes.



Les lignes représentent des lignes supplémentaires qui fonctionneraient dans le cas où une ligne du réseau serait interrompue pour une cause ou pour une autre.

Le tracé proposé par M. Dutertre paraît à notre collègue constituer ce qu'il y aurait de plus économique et ce qui répondrait le mieux à toutes les exigences des relations administratives. La longueur du tracé est d'environ 36 kilomètres, l'évaluation maximum de la dépense est de 150 fr. par kilomètre. Il faut ajouter 100 fr. par chaque station téléphonique. Ce serait un total d'environ 6,500 fr.

Les lignes pointillées ne sont pas comprises dans les frais. Chaque commune pourrait ensuite compléter les lignes cidessus, suivant les différents besoins, au point de vue de la bienfaisance ou assistance (service médical, service des incendies, etc.), au point de vue de la sécurité (gendarmerie, garde champêtre, etc.), etc.

Je croirais sortir du cadre de cet exposé en essayant d'esquisser les ramifications que réclameraient ces divers services dans chaque commune. Après ce que je viens de dire, il suffit de les énoncer pour avoir une idée satisfaisante de leur utilité et de la facilité de leur établissement.

Avant de clore ce rapport, permettez-moi de vous lire un passage emprunté à un livre paru récemment (1881) sur les télégraphes, par Ternant (Bibliothèque des Merveilles), page 54.

« Alors qu'en France, le service des communications téléphoniques se limite à Paris, en ce moment on compte actuellement dans le nouveau monde quatre-vingt-cinq villes qui se servent de ces installations. A Chicago, il y a 3,000 abonnés, 600 à Philadelphie, autant à Cincinnati, un nombre sans cesse croissant à New-York, et le chiffre des personnes abonnées aux compagnies téléphoniques en Amérique dépasse 70,000. »

Ce passage n'est pas, je crois, tout à fait exact quant à la France. Si je suis bien informé, nous avons dans notre département quelques installations téléphoniques privées. Si les nouvelles inventions y rencontrent un nombre considérable de sceptiques, nous possédons des amis du progrès qui sont bien aises d'encourager les inventeurs. Il y a aussi des industriels qui s'empressent d'expérimenter les innovations. Ils sont en petit nombre, il est vrai, mais il en existe et il importe de stimuler leurs idées généreuses.

Si le téléphone administratif était autorisé à servir les particuliers pour les communications privées, on créerait une source de revenus qui pourraient être employés à : 1° la défalcation des premières dépenses d'installation; 2° à la satisfaction des frais d'entretien; 3° à la rémunération des employés ou personnes préposées à la manipulation et au soin des appareils. Mais à ces résultats qu'il est nécessaire d'envisager quand une organisation est à fonder et qui constituent la partie matérielle de l'œuvre, viennent s'en adjoindre qu'on ne peut passer sous silence.

En facilitant les communications entre les communes d'un même canton, en facilitant les communications entre les habitants de ces communes, on multiplie les éléments de progrès, on augmente les moyens de développement de l'intelligence, et par cela même de développement du commerce et de l'industrie, on ouvre la véritable voie de prospérité d'un pays quel qu'il soit, tout en contribuant aussi à assurer son bien-être.

Si l'établissement d'un téléphone administratif est déjà une amélioration considérable pour une population, l'adjonction de la téléphonie privée est un complément nécessaire et je ne doute pas que les hommes qui ont souci de l'intérêt général ne s'efforcent de concourir à un but aussi louable, en contribuant de leur influence et même de leurs capitaux.

CONCLUSIONS.

Pour résumer les développements donnés dans le cours de ce rapport, me servant des expressions citées précédemment, je puis dire sans crainte d'être démenti le téléphone administratif de La Vaupalière à Maromme a fait ses preuves.

Je dois en même temps faire ressortir :

- 1° Les avantages inhérents au fonctionnement d'un service téléphonique dans les communes rurales;
- 2° La supériorité du téléphone sur le télégraphe pour les communications des habitants des campagnes;
- 3° Enfin, l'initiative de notre collègue, M. Dutertre.

L'installation dont je vous ai entretenu est due à sa spontanéité. C'est la première de ce genre sur le territoire français et je crois qu'il importe de lui donner tout le développement que mérite son utilité incontestable.

Le comité d'utilité publique a l'honneur de proposer 1° De solliciter le concours de la Société industrielle en faveur d'un projet qui, d'ailleurs, émane d'un de ses membres; 2° Que MM. les membres de la Société veuillent bien inviter son Bureau à prier M. le Préfet de soumettre à l'approbation de MM. les membres du Conseil général l'achèvement du réseau téléphonique du canton de Maromme.

Le fonctionnement de ce réseau servirait de type à l'établissement de réseaux semblables dans les autres cantons de la Seine-Inférieure.

PARIS LE PREMIER RESEAU D'ETAT FRANÇAIS.

En 1879, le ministre des Postes et Télégraphes, Albert Cochery, décide de créer une commission d'examen pour tenter de savoir ce que valent vraiment les différents systèmes téléphoniques. L'arrêté relatif aux autorisations d'établissements de communications téléphoniques le 26 juin 1879, le Ministre des Postes et des Télégraphes Adolphe Cochery

autorise les entrepreneurs de l'industrie privée à construire et à exploiter dans certaines villes des réseaux téléphoniques en fixant ses clauses et conditions.

Il y aura trois demandes de concessions, pour l'organisation de réseaux téléphoniques formulées par des sociétés présentant des garanties suffisantes et furent admises. trois sociétés détentrices de brevets américains chargés d'établir et d'exploiter pendant cinq ans des réseaux dans quatre importantes villes de France : **Paris, Lyon, Marseille et Bordeaux.**

A cette date le téléphone en France est géré par la **Société Générale des Téléphones**, à laquelle l'État a accordé en 1879 une concession de 5 ans.

Cette concession prendra fin le 8 septembre 1885 et fut renouvelée à la même Société pour une durée semblable et aux mêmes conditions.

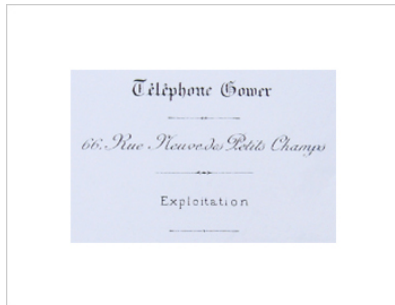
La Société, pour ces droits, paie à l'État 10 pour cent de ses recettes brutes, et à la Municipalité de Paris le même pourcentage pour le droit de faire passer les câbles téléphoniques dans les égouts de la ville.

L'État gère des centraux téléphoniques dans 9 villes, avec un total de **1 062 abonnés**, et la Société dans onze communes, avec un total de **6 113 abonnés**. Cette concession ne constitue pas un monopole pour la Société, et l'Etat s'est réservé le droit de racheter à tout moment de la concession, à un prix à fixer par experts. Ces conditions sont certainement loin d'être favorables à l'extension du téléphone en France.

En fait, les affaires sont désormais partagées entre l'État et la Compagnie, comme c'est le cas en Angleterre entre la Poste et les différentes Compagnies.

PARIS est la première ville à être équipée d'un service commercial au téléphone.

Cette organisation servira de modèle pour les autres villes de France



La première société, la **Compagnie du Téléphone Gower Roosevelt** obtient l'autorisation à ouvrir un service commercial de téléphonie le **29 juin 1879** pour les villes de Paris, Lyon, Marseille, Bordeaux, Nantes et Lille grâce à **F.A. Gower** qui avait le soutien du Sénateur **Hébrard**.

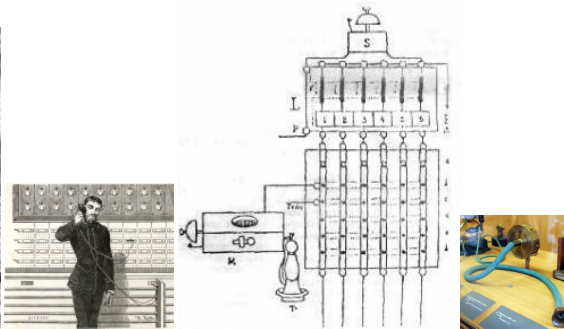
Le représentant de cette société étant M. le Sénateur **Adrien Hébrard**.

Elle ouvre son Central **66 Rue Neuve des Petits Champs** à Paris en décembre 1879.

Ce fut le premier central téléphonique français, on y raccorda les **42 premiers abonnés au réseau Parisien** fin 1879 et 60 personnes ont signé une promesse d'abonnement.

Restait un problème à résoudre, le financement. La banque "le crédit mobilier" pris le contrôle de la **CdTG** en obtenant le transfert de la concession en août 1879.

L'abonnement a été fixé à 1000 francs par an.



- Les commutateurs (**switchboard**) des premiers bureaux centraux téléphoniques à PARIS étaient identiques aux commutateurs à barres utilisés pour le télégraphe.

- Les lignes étaient **unifilaires** et reliées à l'une des barres du commutateur, les barres de l'autre série communiquaient «chacune avec un appareil».

Un bouchon (bâton de cuivre) établissait la connexion entre les barres métalliques.

- Un téléphone Gower est installé chez chaque abonné. L'appareil Gower plus puissant que le modèle Bell primitif permettait de communiquer sur de plus longues distances, il n'y avait toujours pas de batterie chez le client., l'appareil est conçu pour faire à la fois téléphone et avertisseur (sonnette) sans utiliser de piles.

Jusqu'en mi 1879, sur ce premier réseau utilisant les **fils télégraphiques** en aérien **d'un seul fil, le retour se faisant par la terre.**

Ce réseau de Paris avait la particularité d'être entièrement souterrain et calqué sur celui des égouts.

Pour répondre aux exigences du contrat avec l'Etat, le **24 septembre 1879**, **Gower** a demandé à la préfecture du département de la Seine l'autorisation de faire établir dans les égouts de Paris, 101 lignes téléphoniques pour adapter son réseau aérien.

Un plan est joint à la demande. Cela ne se fera ni sans frais ni sans délais.

La société doit d'abord verser une provision de 20 000 francs, un cautionnement spécial de 5 000 francs, plus un cautionnement supplémentaire de 20 000 francs. Les fils téléphoniques destinés à transmettre les messages dans Paris sont réunis, au nombre de quatorze, de manière à former un câble, protégé par une enveloppe de plomb, et dont le diamètre extérieur est de 18 millimètres. Ils forment 7 lignes ; car, pour éviter les effets d'induction, la Société générale des téléphones n'emploie pas la terre comme conducteur de retour, ainsi qu'on le fait dans la télégraphie électrique. On a un fil de retour ; ce qui nécessite deux fils pour chaque ligne.

Chaque conducteur, considéré en lui-même, se compose de 3 fils de cuivre, d'un demi-millimètre de diamètre, qui sont tordus ensemble. Il est isolé par une couche de gutta-percha, de 3/10 de millimètre d'épaisseur, et présente une résistance électrique de 3 ohms par kilomètre.

En face de la maison de chaque abonné, deux des fils se séparent du gros câble, et pénètrent dans l'immeuble par le branchement d'égout. La Société générale des téléphones a été, en effet, autorisée par la ville de Paris (facilité qui n'existe dans aucune autre capitale) à placer ses câbles à la voûte des égouts, sur une largeur de 30 centimètres. Dans ces conditions, il est possible de disposer, sur des supports à 3 crochets, 51 câbles représentant 357 lignes.

Ceci fait, le Directeur des travaux de Paris affirme aux gérants de la Société "je ne vois aucun inconvénient à ce que vous procédiez, dès à présent, à l'établissement des fils" sauf bien sûr à donner avis du début des travaux à au moins trois ingénieurs détenteurs de l'autorité sur une parcelle du sous-sol : l'ingénieur de l'assainissement pour le service des égouts, l'inspecteur des eaux, et l'ingénieur de la section intéressée en ce qui concerne les tranchées sur la voie publiques.

Paris Les premières lignes : Il y a en tout huit lignes à chacun six conducteurs qui divergent à partir de la rue Neuve des Petits Champs siège de la Société. Ceci permet accessoirement de voir qui étaient les 48 premiers abonnés : des banques "dont celles qui finançaient la Compagnie (Société générale, qui utilise le réseau un peu comme un réseau intérieur entre ses propres bureaux, le Crédit mobilier, la Société financière, la banque franco Egyptienne, la Banque générale de Change) des financiers (Chambre syndicale des agents de Change), des hommes d'affaires intéressés dans le financement des sociétés de télégraphie sous-marine et de téléphone (Erlanger), des journaux (La Lanterne, le National) , ainsi que l'agence Havas.

Le réseau bénéficie au départ de la concentration de ce type d'activités autour de la Bourse et le trajet des fils suit le tracé des rues avoisinantes .

La prévision d'extension du réseau est réduite à sa plus simple expression.

Deux jours plus tard, le 29 octobre 1879 la Société Gower dans une nouvelle lettre précise à l'inspecteur qu'elle "le prie de bien vouloir utiliser le sixième fil de la sixième ligne (un câble à six conducteurs) pour le Cercle franco-américain 4, place de l'Opéra.

Les câbles sortent de l'égout par un soupirail percé dans la maçonnerie, et viennent, dans le sous-sol, s'épanouir sur des tableaux en bois, en formant des sortes de rosaces, qui permettent leur classement méthodique.

Chaque ligne, isolée de ses voisines, porte, sur un jeton d'ivoire, outre un numéro d'ordre, le nom de l'abonné qu'elle dessert.

Les câbles eux-mêmes sont numérotés, de façon que, en cas d'accident, le temps consacré aux recherches soit réduit au minimum.

Il y a ainsi 4 rosaces pour les abonnés, et 3 autres, plus petites, pour les lignes auxiliaires, qui réunissent directement le poste central aux divers bureaux de quartier.

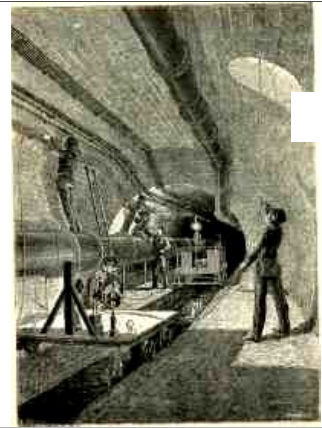
À la sortie des rosaces, les fils se rendent au rez-de-chaussée, où se trouvent les employés, qui doivent, grâce au commutateur, relier entre eux deux abonnés quelconques.

Le tout à l'égout :

Soumise à la surveillance des hommes des égouts, la société [Gower](#) l'est aussi à celle des ingénieurs des télégraphes. **Le 27 octobre 1879**, elle adresse à l'ingénieur chargé de poser « son » réseau la nomenclature des premiers câbles. Ceux-ci sont modestes : **il y a en tout huit lignes à chacune six conducteurs** qui divergent à partir de la rue Neuve-des-Petits-Champs, siège de la société. Cela permet accessoirement de voir qui sont les quarante-huit premiers abonnés : des banques, dont celles qui financent la compagnie (la Société générale, qui utilise le réseau un peu comme un réseau intérieur entre ses propres bureaux, le Crédit mobilier, la Société financière, la Banque franco-égyptienne, la Banque générale de change), des financiers (Chambre syndicale des agents de change), des hommes d'affaires intéressés dans le financement des sociétés de télégraphie sous-marine et de téléphone (Erlanger), des journaux (la Lanterne, le National), ainsi que l'agence Havas. Le réseau bénéficie au départ de la concentration de ce type d'activités autour de la Bourse, et le trajet des fils suit le tracé des rues avoisinantes.

La prévision d'extension du réseau est réduite à sa plus simple expression.

Deux jours plus tard, **le 29 octobre 1879**, la société [Gower](#) précise à l'inspecteur qu'elle « le prie de bien vouloir utiliser le sixième fil de la sixième ligne (un câble à six conducteurs) pour le Cercle franco-américain, 4, place de l'Opéra ».



Mais cette courtoisie ne dure pas.

Lors des dures discussions pour le renouvellement de la concession en 1884 et en 1889, la SGT est mise en cause pour le grand nombre d'abonnés qui attendent encore leur raccordement.

Elle fait alors peser la responsabilité du retard sur l'administration, incapable, selon ses avocats, de réaliser le réseau au rythme demandé.

Et il est vrai que, dans un premier temps, la mise en place des liaisons bute sur l'insuffisance de l'approvisionnement en câbles.

Hormis l'adoption précoce des circuits à deux fils, choix « moderniste » dont on ne cessera par la suite de féliciter la SGT, les caractéristiques du réseau sont encore très frustes.

Tous les câbles sont isolés, sur le modèle des câbles sous-marins, à la gutta percha.

Il n'existe que deux types de câbles : d'une part, les lignes auxiliaires qui relient entre eux les bureaux ; d'autre part, les câbles qui desservent les abonnés.

Les deux fils constituant chaque circuit sont réunis dans les égouts en câbles de sept paires toronnées et protégées par une enveloppe de plomb.

A Paris la bonne décision est prise de passer les fils téléphoniques par les canalisations souterraines, contrairement à **New York**



Ce qui rend ces photos de 1887 si incroyables ; c'est cette masse enchevêtrée de fils dans les **rues de New York** seulement sept ans après la première installation.

Puis, en 1888, juste un an après que ces photos ont été prises, une tempête de neige massive a déversé près de deux pieds de neige sur la ville et a ravagé la masse de fils dans le processus.

Ce n'est qu'alors que les responsables de la ville ont pensé que ce serait une bonne idée d'enterrer les lignes téléphoniques au lieu de les tisser autour des bâtiments.

Dans les autres centres de province lorsque cela n'était pas possible, les fils étaient installés en aérien dans les rues et dans les campagnes .

Malheureusement l'expérience nous montrera que cette solution devra être remise en cause suite aux inondations de 1910 et aux divers problèmes de maintenance de câbles dans des égouts.

Les 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 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.

La Compagnie des Téléphones paye un droit calculé au mètre (francs par kilomètre du conducteur double fil) à la Ville de Paris;

Les câbles sont fixés à la voûte de l'égout sur une largeur de trente centimètres et une épaisseur de dix.



Plafonnier de 3 fois 17 câbles

On voit, figure ci dessus, la place des fils et des crochets qui les soutiennent, par rapport à la conduite d'eau . Un crochet de suspension soutient 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 (ils 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.

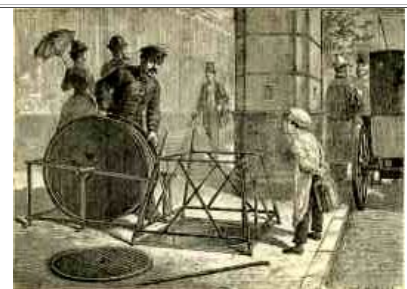
Presque tous ces câbles sont à isolement de papier et à enveloppe de plomb, avec possibilité de circulation d'air comprimé à 3 kilos de pression, dans l'intérieur du câble, entre le bureau et les chambres de coupure.

Quelle que soit leur longueur, ils sont uniformément en fil de cuivre de 1 millimètre.

Une ligne d'abonnés à deux fils, formant un câble « une paire », on emploie suivant les cas, pour les artères principales, des câbles de 224, 112, 56, 28 ou 7 paires.

En plus de l'air que l'on insuffle dans les gros câbles, au départ des bureaux, d'autres conduites aboutissent aux chambres même de coupure ; l'air comprimé peut arriver ainsi directement jusqu'aux boîtes de raccordement situées dans les chambres.

Cet air, destiné à dessécher les câbles et à augmenter par suite leur isolement, est obtenu absolument sec, en le faisant passer au préalable sur du chlorure de calcium, qui retient toute trace d'humidité.



Installation d'un câble par une embouchure d'égout

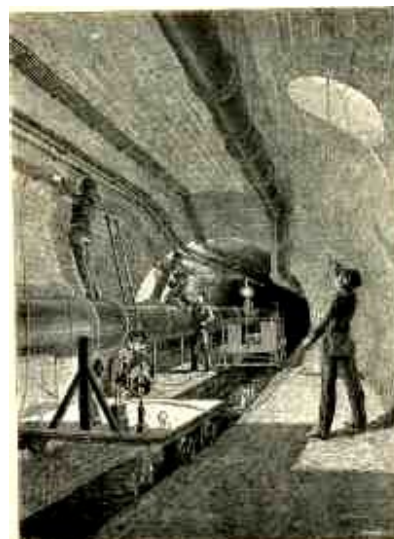


position des câbles dans les égouts de Paris

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 recouvert 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.



Central Gower, les opérateurs



Pose des câbles dans un égout de Paris



Projet d'une ligne téléphonique, du 52 rue de Provence au 182 rue d'Allemagne, 6 septembre 1879.

Les contraintes se retrouvent dans les conditions qui président à l'établissement du réseau : d'une part, la **SGT** agit sous l'oeil sévère et parfois suspicieux de l'administration ; d'autre part, elle œuvre dans Paris, ville aux institutions anciennes dont le sous-sol est à la fois très convoité et très réglementé.

Témoin les démarches que doit faire la société **Gower** — concessionnaire d'un des trois réseaux parisiens avant son absorption par la SGT — pour raccorder ses **quarante-huit premiers abonnés**.

Les clauses de la concession prévoient un curieux partage entre l'administration des télégraphes et les compagnies concessionnaires : aux compagnies, la responsabilité de l'équipement de l'abonné, du poste téléphonique jusqu'à la façade de l'immeuble, ainsi que la responsabilité des centraux téléphoniques ; à l'administration, celle des fils et câbles, qu'elle se réserve le droit de poser aux frais de la compagnie concessionnaire.

Par ailleurs, à l'exemple de ce qui s'est fait pour le télégraphe vingt ans plus tôt, la Ville et la préfecture de Paris imposent à la compagnie de renoncer aux fils aériens et d'emprunter le réseau des égouts

Or, c'est une exigence qui, dans un premier temps au moins, est contradictoire avec l'état de la technique.

Comme ceux du télégraphe, les tout premiers réseaux étaient prévus « en aérien », avec un seul fil par abonné et retour par la terre.

Il faut plusieurs mois pour qu'on se rende compte, aux États-Unis comme en Europe, qu'un **circuit à deux fils est nécessaire**.

Par ailleurs, établir les fils téléphoniques en parallèle dans les égouts, comme on le fait au début, provoque des phénomènes électriques qui se traduisent, soit par un bruit de « friture » insupportable, soit par la possibilité d'écouter les conversations adressées à un abonné voisin.

Autant d'obstacles sérieux à une exploitation commerciale.

23 juillet 1879 La **deuxième société** à demander une concession est la "**Société Française de Correspondance Téléphonique**",

elle obtient une autorisation pour la seule ville de Paris. Son représentant est M. le Sénateur Louis-Alexandre **Foucher de Careil**.

Le siège social était au **7 avenue de l'opéra**, dirigé par un ingénieur : **Léon Soulerin** qui en 1877, s'intéresse au téléphone et devient le vice-président de la **Chicago Telephonic Exchange**. Il rejoint alors la France et obtient la concession pour exploiter le téléphone dans la ville de Paris le .

Le système proposé est le récepteur de **Bell** avec le transmetteur microphonique de Francis **Blake**, un Américain qui vient de faire breveter son système et de le vendre à la Bell Telephone Company.

Grâce à une communication habile et une redevance d'abonnement nettement moins chère que ses deux concurrents, 400 francs par an, la société dispose de 72 souscripteurs à la fin de 1879.

Soulerin ne réussit pas à installer un bureau central capable de relier ses futurs abonnés.

Le 8 septembre 1879 la **troisième société**, est la "**Société Française des Téléphones**" SFT, avec le système **Edison**.

Son siège était au **45 avenue de l'opéra**.



Le représentant de cette société étant M. **Alfred Berthon**, Ingénieur. concession pour les villes de Paris, Lyon, Marseille, Bordeaux, Nantes et Lille.

Au mois de mars 1880, **24** abonnés sont raccordés et 150 ont signé une promesse d'abonnement.

La Société des Téléphones Edison, annonce qu'elle reçoit les abonnements au tarif de 600 francs payables 50 francs par mois, l'abonnement comporte la pose et l'entretien des fils et des appareils.

Le 10 décembre 1880, la **Société Générale des Téléphones** récupère les trois autorisations accordées initialement en 1879 par l'État.

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES TÉLÉPHONES

Société Anonyme Capital 8,650,000 Francs.

SYSTÈMES EDISON, GOWER ET AUTRES

La formation de cette Société téléphonique fut accueillie avec joie par les hommes de progrès.

Elle établit son siège social à Paris, **66 rue Neuve-des-Petits Champs**, et le transféra plus tard au **41 rue Caumartin**.

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.

Le réseau SFT d'Edison, incapable de s'interconnecter avec le réseau Gower est abandonné.

Rapidement la SGT créa les réseaux de Bordeaux, Marseille, Nantes et Le Havre avec un nouveau type de commutateur.

On comprend que la [Société générale des téléphones](#) tienne à faire savoir à ses abonnés potentiels, (dans un article paru en 1882 dans le journal de vulgarisation scientifique Nature) qu'en adoptant le circuit à deux fils et les câbles torsadés elle a réussi à éliminer ces inconvénients.

L'installation du réseau téléphonique dans les égouts a, à l'origine, des avantages dont la SGT ne manque pas de se féliciter devant ses actionnaires.

Avec les tableaux dont nous venons de parler, tableaux disposés pour recevoir de 10 à 100 lignes, une seule téléphoniste suffit pour desservir un tableau. Lorsque le nombre des abonnés vient à croître, on ajoute un nouveau tableau, de telle sorte que l'extension de la station centrale devient très simple, puisqu'on procède par juxtaposition d'organes semblables. Les cordons des tableaux sont d'ailleurs assez longs pour que la téléphoniste puisse prendre des communications sur les tableaux les plus voisins. Mais si nous considérons une station centrale desservant 400 ou 500 abonnés et utilisant 4 ou 5 tableaux à 100 directions juxtaposés, on voit que la téléphoniste de la table B pourra bien prendre des communications sur la table A située à sa gauche et sur la table C située à sa droite, mais que ses cordons ne seront pas assez longs pour atteindre les tables I et E. Dans ce cas, l'intervention d'une seconde téléphoniste est nécessaire et on est conduit à faire usage de fils d'intercommunication. Ces fils d'intercommunication occupant sur les tableaux des places affectées aux circuits d'abonnés, on en est quitte pour ajouter un tableau supplémentaire et pour répartir autrement les lignes. Ainsi, un bureau pour 500 circuits nécessitera 6 tableaux à 100 directions.

1881 L'installation des bureaux téléphoniques de Paris a naturellement suivi les différentes phases par lesquelles a passé la Compagnie elle-même.

Dans l'origine, la Compagnie de la rue des Petits-Champs avait été fondée pour l'exploitation du **système Gower**, et naturellement toute cette installation a dû être faite dans l'hypothèse qu'aucune pile ne serait employée. Au contraire, la Compagnie du **système Edison** qui avait son siège avenue de l'Opéra, exploitait le système usité en Amérique, et avait une organisation se rapportant à l'emploi des piles. Quand les deux Compagnies se sont fondues, on a discuté longtemps le système définitif qu'il y avait lieu d'adopter, et on s'est décidé, à un système mixte combiné par MM. Brown, Lartigue et Berthon, mais en employant pour les abonnés des appareils d'Ader.

A cette date la Compagnie a dix bureaux à Paris, avec un bureau central, qui est installé Avenue de l'Opéra n° 27 et dont l'organisation a été parfaitement combinée par MM. Brown, Lartigue et Berthon. C'est de ce bureau d'après la manière dont nous avons vu le service se faire, nous croyons qu'il ne laisse guère à désirer.

Ce bureau se compose essentiellement de 3 grandes pièces dont une est constituée par les caves de la maison, qui se trouvent précisément au dessous de la salle où se font les liaisons électriques, et celle-ci est précédée d'une pièce formant boutique sur la rue, qui sert de bureau de renseignements et où l'on vend en même temps les appareils exploités par la Compagnie.

La pièce où se fait le service, est une longue salle divisée longitudinalement en deux compartiments par une double cloison en bois laissant entre les deux panneaux qui la composent, un couloir d'une largeur suffisante pour qu'un homme puisse y travailler facilement. C'est par ce couloir que les fils des abonnés et ceux des autres bureaux pénètrent dans la pièce, et viennent se distribuer, des deux côtés, sur les commutateurs, indicateurs etc., qui sont appliqués extérieurement sur les panneaux des cloisons.

La suite des explications est un peu fastidieuse et très théorique, vous pouvez passer ce paragraphe qui rentre dans le détail du fonctionnement d'un bureau téléphonique.

Dans le système adopté par la Compagnie, les commutateurs ne sont pas sectionnés, c'est-à-dire divisés en groupes desservis chacun par un employé spécial; ils sont, il est vrai, rassemblés par groupes de 25 dans des espèces de tableaux numérotés et accouplés par deux, mais leur service est effectué indistinctement par tous les employés. Il y a dans la longueur de la pièce et de chaque côté, 25 tableaux de ce genre, qui sont placés parallèlement les uns à côté des autres, et qui sont eux-mêmes divisés, dans le sens vertical, en 3 zones: Celle du haut comprend les indicateurs à plaques dont les numéros se suivent par ordre dans le sens vertical et qui sont placés comme les chiffres d'une table de multiplication. La zone au-dessous renferme les commutateurs des switchs qui sont disposés en Jack-Knifs et dont nous donnerons la disposition.

C'est sur ces commutateurs qu'on effectue la liaison des abonnés entre eux. Enfin la troisième zone, celle du dessous, porte encore des Jack-knifs, mais disposés pour les liaisons des abonnés qui doivent s'étendre aux autres bureaux de Paris, et pour la liaison entre eux de certains groupes de tableaux aux différents points du bureau.

Deux sonneries communes, installées aux deux extrémités de chaque compartiment du bureau, fonctionnent sous l'influence des indicateurs, et attirent l'attention des employés à chaque appel fait par les abonnés; mais il n'est pas besoin de cette sonnerie, car le bruit produit par la chute de la plaque des indicateurs suffit pour cela. Ces sonneries sont disposées de manière à faire peu de bruit le jour, mais par un mécanisme très simple combiné par M. Brown, elles peuvent réagir fortement sur un timbre pour le service de nuit, ce qui est nécessaire dans les cas assez fréquents où le service n'étant pas très actif, les employés peuvent s'endormir.

Entre les commutateurs des abonnés et ceux des liaisons des bureaux entre eux, se trouve un rebord saillant qui longe chaque cloison, et sur lequel on dépose les téléphones pour la correspondance des employés avec les abonnés. Ces téléphones qui, pour la plupart, portent le transmetteur combiné au récepteur sur le même manche, sont naturellement pourvus des fils électriques nécessaires pour effectuer les communications, d'un côté avec l'abonné appelant, de l'autre avec la pile et la bobine du poste. Cette dernière communication se fait sur des plaques particulières placées entre les tableaux. Mais, en outre de ces téléphones portatifs, que chaque employé a sur lui, il y en a de fixes, suspendus entre les tableaux, qui sont destinés à être appliqués sur l'oreille libre, quand on fait trop de bruit dans la pièce.

Les vingt-cinq tableaux de chaque compartiment du bureau ne sont pas tous appropriés aux liaisons directes des abonnés; il en est un certain nombre, quatre par compartiment, qui correspondent aux fils des différents bureaux de Paris, et un cinquième, qui se trouve au milieu, qui relie les deux compartiments du bureau. Pour les désigner facilement à l'œil, on a placé au-dessus une sorte de prisme triangulaire, portant la couleur du bureau auquel il correspond. Ces couleurs sont le blanc, le bleu, le jaune et le noir. Le prisme du tableau du milieu porte trois bandes rouge, verte et brune qui correspondent aux trois grands groupes de chaque compartiment qui, pour être joints aux différents commutateurs, exigent la présence des tableaux inférieurs. Les autres tableaux sont numérotés par couples, depuis 1 jusqu'à 8, et s'échelonnent dans l'ordre suivant : 1, blanc. — 2, 3, bleu. — 4 (rouge, vert, brun). — 5, jaune. — 6, 7, noir. — 8. Les tableaux correspondant aux couleurs sont simples. Avec cette disposition, la liaison des commutateurs des abonnés avec les fils des bureaux peut s'effectuer directement, quand ils sont dans le voisinage les uns des autres, mais quand ils sont à une distance plus grande que l'intervalle séparant trois tableaux, on doit avoir recours aux tableaux du dessous qui sont en nombre moitié moindre que celui des tableaux supérieurs, et placés de manière à ce que chacun se trouve compris entre deux des tableaux supérieurs.

Les tableaux en question (ceux du dessous) comprennent six rangées verticales de commutateurs qui s'échelonnent sur 15 lignes horizontales. Les 4 premières de ces lignes désignées par les couleurs, blanc, bleu, jaune, noir, correspondent aux commutateurs des tableaux de même couleur dont nous avons parlé précédemment; les 8 lignes suivantes portant les différents numéros depuis 1 jusqu'à 8, correspondent aux couples de tableaux portant les mêmes numéros, et enfin les 3 dernières lignes désignées par les couleurs rouge, verte et brune correspondent au tableau du milieu du compartiment. Les six commutateurs de chaque ligne sont reliés respectivement et dans le même ordre, d'un tableau à l'autre et avec les tableaux supérieurs, de manière que les mêmes fils de chacun des différents bureaux se trouvent toujours placés à portée des différents commutateurs des abonnés, quelle que soit leur place. De cette manière, les liaisons deviennent faciles avec des fils courts. Comme il y a deux compartiments dans le bureau central de l'Avenue de l'Opéra, il y a par le fait assez de commutateurs pour correspondre à 12 fils par bureau secondaire, et cela est plus que suffisant.

Pour rendre les liaisons plus simples et plus faciles, on a groupé ensemble, dans chaque tableau, les abonnés ayant les plus fréquents rapports, et l'expérience a montré que c'étaient ceux qui appartenaient à une même profession. Ainsi les notaires et gens d'affaires, les banquiers et agents de change, les commerçants et les industriels, les journalistes et leurs imprimeries, les théâtres, les hôtels etc., etc. forment autant de groupes occupant plus ou moins les différents tableaux réservés aux abonnés.

Avant d'aller plus loin dans notre description, nous devons indiquer la nouvelle disposition du Jack-Knif employé dans les bureaux de Paris et qui a été combinée par M. Brown. C'est une pièce de cuivre composée de deux plaques isolées l'une de l'autre et qui sont mises en rapport, l'une avec la ligne de l'abonné, l'autre avec l'indicateur ou annonciateur, lequel est déjà en communication soit avec la terre, soit avec le fil de retour du circuit, quand on emploie deux fils. Ces plaques sont munies en dessous et dans le sens de leur épaisseur de deux lames de ressort qui appuient en sens inverse en temps normal sur un contact dépendant de chaque plaque, mais ce contact peut être coupé par une cheville d'ivoire dont nous allons voir la disposition.

La double plaque dont nous venons de parler est percée de deux trous dont le diamètre est différent d'une plaque à l'autre et qui sont destinés à recevoir, pour les liaisons, les fiches dont nous parlerons plus loin. Ces trous sont pourvus latéralement, dans l'épaisseur même des plaques, d'une petite ouverture dans laquelle est engagée une cheville d'ivoire dont la tête dépasse dans le trou, et qui en appuyant séparément sur les ressorts, peut les séparer de leur contact, au moment où la fiche est enfoncée. Quand les lignes n'ont qu'un seul fil, un seul de ces disjoncteurs, celui de droite, est utilisé, et il arrive qu'en établissant la communication électrique par le trou de droite, on sépare l'annonciateur de la ligne de l'abonné. Au contraire quand on l'établit par l'autre trou, l'annonciateur est conservé et il constitue une dérivation du circuit de l'abonné.

Les fiches destinées à agir sur le Jack-knifs sont composées de deux parties métalliques isolées l'une de l'autre et adaptées à un même manche. L'une d'elles 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. Quand une fiche est enfoncée dans l'un ou l'autre des trous, le fil de l'abonné se continue 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. Dans le cas où la ligne est composée de deux fils, les Jack-knifs agissent par les deux ressorts disjoncteurs dont il a été question, et voici comment : Quand les correspondants ne sont pas unis, le courant de l'abonné de gauche arrivant au Jack-knif supérieur de gauche, traverse l'annonciateur correspondant, et passe de là au Jack-knif inférieur pour atteindre le fil de retour et revenir à la pile de l'abonné, car alors les ressorts des Jack-knifs sont en contact avec leur masse métallique. Quand, au contraire les communications sont établies entre les abonnés, les courants envoyés par l'abonné de gauche ne peuvent plus traverser l'annonciateur, mais ils passent par le fil de jonction du Jack-knif supérieur de l'abonné de droite pour regagner le Jack-knif inférieur du même côté, et par le second fil de liaison, le jack-knif inférieur du côté gauche, d'où ils sortent pour regagner la pile de l'abonné de gauche, et il en serait de même, mais en sens inverse, si c'eût

été l'abonné de droite qui eût transmis les courants.

A Paris, le service des bureaux est fait le jour par de jeunes demoiselles qui s'en acquittent très bien, et la nuit par des jeunes gens. Ils n'ont pas de section spéciale qui leur soit affectée isolément comme en Amérique. Tout le personnel est en expectative, attendant les appels sur un long banc placé en face des commutateurs, et lorsqu'une plaque tombe, la personne la plus voisine vient immédiatement la relever et se mettre en communication avec l'appelant, en reliant son téléphone avec le commutateur de celui-la plaque du poste la plus à portée. Elle n'a pas du reste à chercher longtemps, car les commutateurs des abonnés occupent, les uns, par rapport aux autres, les mêmes positions relatives que les indicateurs. C'est dans le trou de droite qu'on doit placer la fiche du téléphone portatif, car par l'effet de l'enfoncement de cette fiche dans le trou, la liaison de l'indicateur avec la ligne de l'abonné se trouve rompue et remplacée par la liaison de cette ligne avec le téléphone portatif. Dès lors l'employé peut demander à l'abonné ce qu'il veut et recevoir sa réponse.

Quand le nom ou le numéro du correspondant est indiqué, l'employé voit d'abord s'il peut effectuer directement la liaison avec les cordons de 1m,50 qui sont à sa disposition, et cette liaison ne peut se faire qu'entre trois tableaux consécutifs au plus; mais si cette limite est dépassée, il faut avoir recours aux tableaux du bas dont nous avons indiqué précédemment la disposition. Dans tous les cas, l'employé doit commencer par appeler l'abonné auquel on veut parler, et cet appel s'effectue au moyen d'un interrupteur à friction et à 4 contacts qui existe entre les tableaux et que l'on tourne aussitôt qu'on a établi la communication avec le téléphone portatif. Après avoir crié Hallo, Hallo, on le prévient qu'il est invité à entrer en correspondance avec tel numéro. Dès lors, on opère la liaison des deux commutateurs avec un cordon flexible terminé par deux fiches que l'on enfonce d'un côté dans le trou de gauche du commutateur de l'appelant et de l'autre côté dans le trou de droite du commutateur de l'appelé, et la conversation s'établit entre les deux interlocuteurs jusqu'à ce que celui qui avait provoqué primitivement la liaison, ait envoyé un second courant d'appel en faisant tomber de nouveau la plaque, ce qui prévient de la fin de la correspondance. Il n'y a pas, du reste jusqu'ici de temps limité pour cette correspondance.

Cet avertissement de la terminaison d'une conversation a été une des questions les plus délicates à résoudre, et dans la disposition précédente, elle n'est encore qu'imparfaitement résolue, car, en plaçant la cheville de liaison de l'appelant dans le trou de gauche de son commutateur, et en retirant celle de l'employé du trou de droite, on remet l'électro-aimant de l'indicateur en liaison métallique avec le commutateur correspondant, et dès lors, quand l'abonné parle à son interlocuteur, le courant qu'il envoie, se bifurque au commutateur entre deux circuits : celui de l'indicateur et celui du correspondant, ce qui affaiblit par conséquent les effets produits. Cependant on parvient encore, malgré cela, à se faire entendre; mais on a pu résoudre d'une manière plus complète le problème, en interposant dans le circuit de l'abonné un relais très peu résistant, qui alors réagit sur un circuit local dans lequel est interposé l'indicateur. Ce relais a été disposé d'une façon particulière par M. Ader et nous en parlerons plus loin, mais il nécessite une disposition particulière des Jack-Knifs et des fiches qu'on y enfonce.

En ce moment, ce système n'est pas encore établi aux postes de la compagnie; mais dans leur organisation, on a prévu le cas de leur emploi, et on a laissé la place nécessaire pour l'adaptation des relais dont nous venons de parler.

Il est facile de comprendre que ce que nous venons de dire, pour la liaison des abonnés à l'intérieur d'un bureau, peut s'appliquer à la liaison des abonnés de bureaux à bureaux, de compartiments à compartiments; c'est le même mécanisme, et rien n'est plus facile. D'ailleurs, au bout de peu de temps, les employés connaissent si bien les abonnés et les commutateurs qui leur correspondent, qu'ils peuvent immédiatement les trouver, sans aucune recherche. Il est réellement curieux de voir la dextérité avec laquelle toutes ces opérations s'effectuent au milieu d'un bourdonnement de voix qu'on pourrait croire devoir tout embrouiller, et qui n'embrouille rien par le fait.

Nous n'avons pas besoin de nous arrêter sur le mécanisme de l'indicateur que l'on appelle maintenant Annonceur du mot anglais Annonceur par lequel il est désigné en Amérique; c'est un guichet portant un numéro, devant lequel est appliquée une plaque articulée, munie d'un contact bombé. Cette plaque est accrochée sur une détenté électromagnétique adaptée à l'armature d'un électro-aimant placé derrière le guichet, et tous ces électro-aimants se trouvent rangés les uns à côté des autres, derrière les cloisons qui portent les tableaux.

C'est derrière ces cloisons également que viennent s'épanouir les fils des abonnés pour correspondre à leurs commutateurs respectifs, et que sont installés les bobines d'induction des téléphones des employés, les relais Ader, et tous les fils de liaison des groupes de commutateurs entre eux et avec les commutateurs des fils des bureaux. On comprend, dès lors, pourquoi il faut que le passage entre les deux cloisons soit assez grand, pour qu'on puisse y travailler à son aise, lors de la pose des fils et des réparations. Les piles du poste sont en bas, dans les caves, et se composent d'éléments Leclanché. On en emploie ordinairement deux par téléphone, mais ces piles doivent être en double, car on effectue leur changement toutes les demi-heures, afin d'éviter les effets d'une trop forte polarisation. La permutation s'effectue à l'aide de commutateurs à contacts multiples qui permettent d'obtenir la substitution par groupes, en tournant de simples manettes. En ce moment, cette manipulation est faite par un ouvrier, mais prochainement, on compte la faire automatiquement.

Bon ! Si on vous a perdu, passez ce paragraphe et poursuivez plus bas les explications ...

Nous allons maintenant examiner la manière dont les fils arrivent au bureau et sont mis en communication avec les commutateurs dont nous venons de parler. Ils sont maintenant, comme on le sait, souterrains, et traversent les égouts de la ville pour venir aboutir, au nombre de 3.000 environ, au n° 27 de l'avenue de l'Opéra. Ils sont naturellement recouverts de gutta-percha et enveloppés, par faisceaux de 14, dans des tubes de plomb. Après avoir traversé le mur de la maison et avoir pénétré dans les caves, ils sont conduits par des espèces de caniveaux en bois, à 2 chambres en planches, placées exactement au-dessous du bureau central. C'est dans ces chambres qu'ils s'épanouissent et qu'ils sont groupés, d'une manière convenable, pour être réunis et aboutir aux commutateurs. Je dis " pour être réunis " car l'une des deux chambres est affectée aux fils qui, partant des différents bureaux secondaires de Paris, doivent fournir des liaisons directes d'un bureau à l'autre, et c'est au poste central que sont faites ces liaisons. Ces fils, ainsi reliés sont en nombre variable suivant le nombre des abonnés qui, relevant de ces bureaux, doivent être en correspondance entre eux. Ainsi, le bureau de la rue du Bac a 8 fils de liaison avec le bureau de la rue Logelbach, tandis que celui de la Villette n'en aura que deux avec le bureau de Passy. Le système de liaison des fils est d'ailleurs toujours le même, et, en conséquence, nous ne nous occuperons que de ceux de la première chambre.

L'épanouissement des fils dans les chambres se fait circulairement autour de grands trous pratiqués sur les 4 faces de chacune d'elles, et chaque fil aboutit à une plaque métallique formant serre-fil, devant laquelle est inscrit le nom de l'abonné et du bureau auquel appartient le fil. C'est sur ces plaques que sont greffés les fils de distribution qui vont aux commutateurs et qui sont réunis par faisceaux, de manière à mettre ensemble, le plus possible, ceux des abonnés qui ont les plus fréquents rapports.

Ces faisceaux se trouvent soutenus jusqu'au centre de la chambre sur des espèces de tréteaux de bois, et à partir de là, ils s'élèvent verticalement par une espèce de cheminée pour aller regagner le petit corridor du bureau dont nous avons déjà parlé, et s'épanouir de nouveau sur les cloisons en se distribuant aux commutateurs. De cette manière, on peut suivre le fil de l'abonné depuis le bureau jusqu'à l'égout, et les réparations deviennent faciles. Les caves où se fait cette distribution des fils sont spacieuses et lambrissées, parfaitement assainies par une bonne ventilation et un échauffement au gaz, et constituent un bureau non moins bien installé que le bureau supérieur. C'est à la suite de cette cave que se trouve la salle des piles.

Les fils qui établissent les liaisons depuis les rosaces où s'épanouissent les fils des abonnés jusqu'aux commutateurs, sont isolés par un nouveau procédé qui a donné d'excellents résultats; ils sont recouverts d'une sorte de guilage noyé dans de la paraffine noircie. Cette substance a l'avantage de ne pas se gercer dans les intérieurs, comme la gutta-percha, d'être très malléable et de ne pas être dispendieuse.

Pour terminer avec cette description, nous devons ajouter que toutes les parois du bureau central sont capitonnées, afin d'amortir les sons, et sont recouvertes de molesquine afin d'obtenir par le lavage un nettoyage facile. Tout a été parfaitement combiné, et je crois qu'on peut citer ce bureau comme un modèle du genre.

Il existe comme je le disais 10 bureaux à Paris qui se trouvent placés : 4, rue Logelbach (parc Monceaux), 204 bis boulevard de la Villette, 10 place de la République, 24 et 26 rue de Lyon, 20 avenue des Gobelins, 62 rue du Bac, 123 rue Lecourbe, 80 rue de Passy, 27 avenue de l'Opéra, 66 rue des Petits-Champs.

Celui de la rue des Petits-Champs qui était l'ancien bureau central, a conservé ses fils aériens et, en conséquence, les indicateurs ont dû être précédés par des paratonnerres.

On a conservé également les commutateurs suisses primitivement employés, et leur manipulation n'est pas tout à fait la même que celle dont nous avons parlé.

Aujourd'hui, le nombre des abonnés de Paris s'élève à 1500 et celui des employés à 80, mais ces nombres augmentent tous les jours.

Nous ne parlons pas de l'installation téléphonique des abonnés, car elle a été; elle peut, d'ailleurs, être aussi variée qu'on le veut, car on peut employer des systèmes téléphoniques différents pour correspondre au bureau central, et en ce moment tous les abonnés n'ont pas les mêmes appareils, ce qui est souvent une cause de réclamation; mais, à mesure que la Société progresse, elle va successivement uniformiser son matériel, et les plaintes ne se renouvelleront plus.

Il nous reste maintenant à décrire le système de relais de M. Ader appliqué aux bureaux téléphoniques. Il est probable que d'ici à peu de temps, il sera mis en exploitation.

Le relais en lui-même consiste dans deux aimants en fer à cheval disposés parallèlement l'un à côté de l'autre, et de manière à présenter les uns en face des autres des pôles de noms contraires.

Une bobine très mince est suspendue, comme un pendule, entre ces deux aimants, à hauteur des quatre pôles, et ceux-ci peuvent réagir sur elle, de manière à la faire osciller dans un sens ou dans l'autre, suivant le sens du courant qui la traverse. Un contre poids fixé à l'extrémité de la bascule de suspension, permet de régler la puissance de la force antagoniste représentée ici par l'action de la pesanteur, et deux ressorts de contact en rapport avec une pile locale et l'annonceur correspondant, effectuant la fermeture d'un circuit local à travers l'annonceur, aussitôt que la bascule s'incline dans un sens ou dans l'autre, sous l'influence du courant transmis par l'abonné, et qui traverse l'hélice.

La pile locale peut d'ailleurs être commune à tous les circuits.

Chaque abonné a donc à l'extrémité de son fil, un relais analogue à celui que nous venons de décrire, et quand la ligne téléphonique se compose de deux fils, comme cela doit être pour éviter les effets des courants accidentels, le commutateur doit être disposé par rapport aux autres appareils du poste central, comme il suit.

Le commutateur, ou Jack-Knif, doit être alors composé de 3 plaques isolées, et juxtaposées; l'une, celle qui est en avant, est en rapport avec l'un des fils du circuit de l'abonné; la seconde, avec l'une des extrémités de l'hélice mobile du relais; la troisième, avec l'autre extrémité de cette hélice et le second fil de l'abonné. Enfin, le levier de suspension de l'hélice du relais correspond à l'annonceur, qui est lui-même relié aux contacts du relais par l'intermédiaire de la pile locale. Dans ces conditions, les employés doivent faire usage de deux sortes de chevilles ou fiches, qui ne diffèrent l'une de l'autre qu'en ce que la tige centrale est plus longue dans l'une que dans l'autre,

afin de relier la troisième ou la seconde plaque à la première, soit par l'intermédiaire du circuit téléphonique de l'employé, soit par le circuit du correspondant. Les commutateurs n'ont alors qu'un seul trou, comme dans le système Américain, mais ce trou change de diamètre à chaque plaque; de sorte que, quand on enfonce la fiche n° 1, on réunit la première et la troisième plaque, tandis que, quand on enfonce la fiche n° 2, on réunit la première et la seconde plaques. De plus, le petit ergot en ivoire destiné, comme dans les autres jack-knifs, à soulever le ressort de contact, empêche la liaison directe de l'abonné avec son relais, quand l'une ou l'autre des deux fiches est enfoncée dans le trou du Jack-Knif.

C'est la fiche n° 1 dont l'employé doit se servir quand il veut entrer en communication avec l'abonné. Cette fiche, en reliant directement la troisième plaque avec la première par l'intermédiaire du circuit de son téléphone, place le relais et l'annonceur en dehors du circuit, et la correspondance s'échange comme si l'employé était directement en communication avec l'abonné. Quand l'employé a effectué la jonction des deux abonnés par des fiches n° 2 enfoncées dans les trous des deux commutateurs, les circuits des abonnés n'en font plus qu'un seul, et les courants transmis suivent la voie suivante :

En partant de l'un des deux abonnés, il arrive dans une première plaque de son commutateur au bureau central, et de là regagne par le gros tube de la fiche et le fil souple qui lui correspond, l'autre fiche qui le conduit à la même plaque du commutateur, puis à l'un des fils téléphoniques de l'autre abonné, et revient par l'autre fil à son relais, qui le conduit à la plaque du milieu de son commutateur, où la tige centrale de la fiche de celui-ci le saisit pour lui faire suivre le même chemin à travers le commutateur et le relais du premier interlocuteur et le conduire ensuite chez ce dernier. La conversation s'effectue alors à travers un circuit augmenté de la résistance des deux relais, qui est du reste peu considérable, mais qui permet, quand elle est terminée, de lancer un courant capable d'actionner les relais et de déclencher les plaques des annonceurs, ce qui annonce la fin de la conversation.

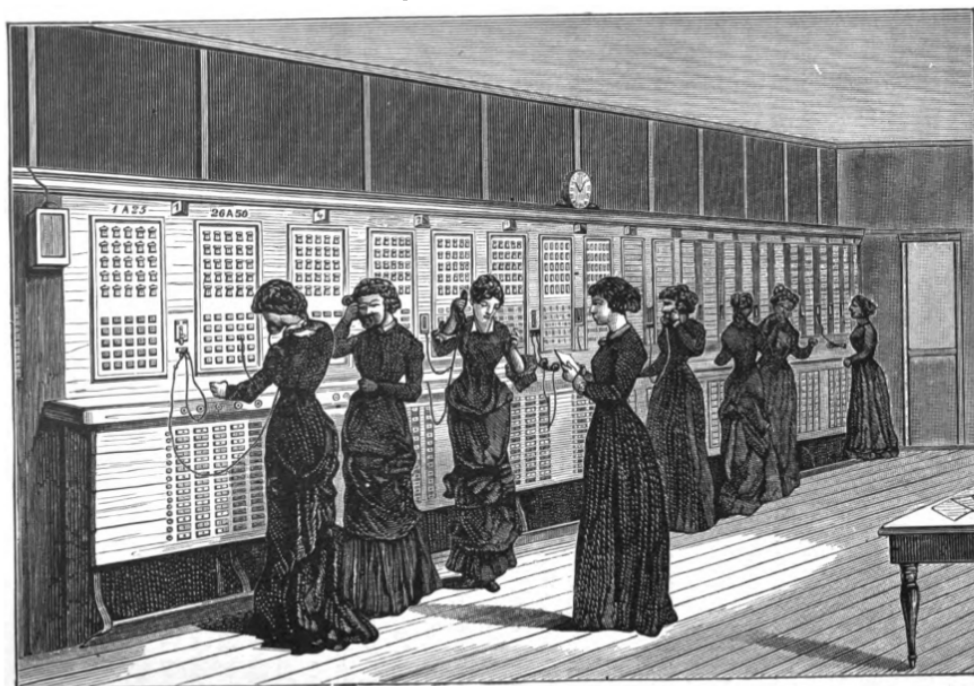
En employant la fiche n° 1 pour le premier commutateur, et la fiche n° 2 pour le deuxième, on pour rait n'avoir qu'un seul relais dans le circuit, ce qui serait bien suffisant. Un relais polarisé aurait pu résoudre le problème peut-être plus simplement, mais avec la disposition précédente, on évite les réglages et les effets du magnétisme rémanent.

Voyez c'est pa compliqué !!!

LE SYSTÈME LARTIGUE-BROWN.

Nous devons les détails de cet établissement à M. R. G. Brown, ingénieur électricien de la société, et à M. A. L. Ternant, qui en a publié un compte rendu extrêmement intéressant et exhaustif dans le Journal Télégraphique, publication officielle du Bureau International des Administrations Télégraphiques.

Le bureau central est situé au n° 27 de l'avenue de l'Opéra.



Les aménagements du bureau, y compris l'établissement des grandes rosaces, vers lesquelles convergent tous les fils de tous les côtés, pour s'étendre de nouveau aux tableaux indicateurs et aux appareils de connexion (et qu'il a fallu, pour ainsi dire, créer entièrement dans toutes les parties, et dont les éléments ont été construits dans les ateliers de la compagnie), constituent par leur uniformité, un système d'organisation absolument nouveau, et dont la Société Générale des Téléphones s'est assuré la propriété par des brevets dans tous les principaux pays d'Europe.

Ce système, qui a été hautement recommandé par les ingénieurs téléphoniques du monde entier, sans en excepter ceux des Etats-Unis, berceau, non seulement du téléphone, mais aussi du central téléphonique, est dû aux efforts combinés de M. Lartigue, directeur ; M. R. G. Brown, ingénieur électricien, chargé du service des travaux ; M. [Berthon](#), ingénieur du service technique ; et de M. Gilquin, contremaître de l'usine de la société.

Le central téléphonique, qui constitue la base de l'établissement du système parisien, est d'origine américaine, ayant été introduit par le général Marshall Lefferts, président de la Gold and Stock Telegraph Company, dans la ville de New York, en 1879, en relation avec l'impression des instruments télégraphiques.

DETAILLONS UN BUREAU MANUEL autours des années 1880

Les entrées de poste dans les bureaux centraux.

1 — Dans les villes sans passage de câbles souterrain :

Les entrées de poste se font à l'aide de tourelles correspondant aux divers systèmes en sont en bois ou en fer. En principe, une tourelle est une cage charpentée à claire-voie, en bois ou en fer, polygonale ou ronde, pouvant recevoir des fils venant de tous les points de l'horizon. Installée sur une plate-forme, elle couronne en quelque sorte l'édifice où est installé le poste central. Ce peut être un dôme somptueux, comme dans quelques stations; elle peut se réduire à une simple carcasse de charpente; c'est affaire d'argent.

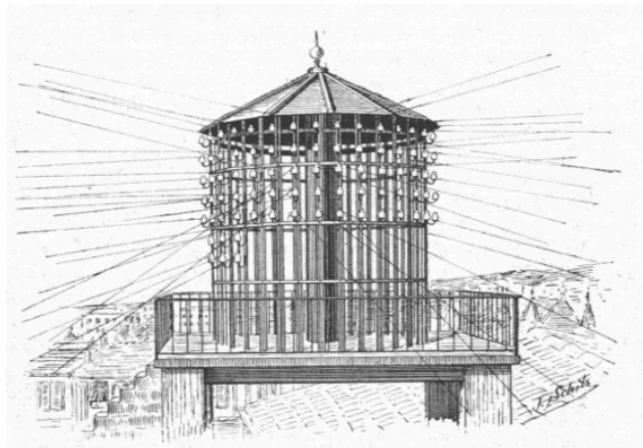
Tourelles en bois. — La tourelle du poste central de Limoges, installée pour 400 fils, va nous servir de modèle. Elle est à base carrée, chacun des côtés mesurant 4,18m. Des madriers de 15 centimètres sur chaque face occupent les quatre angles. La charpente de la cage est en outre renforcée par quatre montants de 0,15m de largeur sur 0,10m d'épaisseur. Sept traverses horizontales unissent les madriers verticaux sur chacune des façades de la tourelle. Ces traverses sont espacées de 50 centimètres et dépassent alternativement, de chaque côté, de 55 et de 15 centimètres. La dernière traverse est à 1,25m au-dessus de la plate-forme. Les isolateurs sont fixés sur les traverses horizontales et reçoivent les fils conducteurs de la ligne. De l'intérieur du bureau sortent des câbles sous plomb qui s'élèvent le long des madriers d'angle, et s'infléchissent dans la direction des traverses. Après avoir été dénudés, les conducteurs de ces câbles aboutissent aux différents isolateurs et sont soudés aux fils de ligne.

Tourelle André. — La tourelle du système André est ronde. Fidèle à son principe d'unification des matériaux, l'inventeur a constitué les montants de sa tourelle avec des hampes de poteaux simples. D'espace en espace, ces montants sont réunis par des cercles construits comme les traverses des herses, c'est-à-dire qu'ils sont formés par deux fers en U, dont les concavités se regardent. Les isolateurs sont fixés sur les montants, mais d'un seul côté seulement, du côté tourné vers l'extérieur. L'ensemble de la construction doit être d'autant mieux fixé à sa base que la traction peut être fort irrégulière, car la nappe des fils venant dans une direction fait rarement équilibre à celle des conducteurs arrivant dans la direction opposée. Il est souvent nécessaire d'assurer la stabilité par des haubans. La tourelle est recouverte d'un toit en zinc surmonté d'un paratonnerre. Les câbles sortant du bureau arrivent au sommet du toit et descendent le long des tubes en U pour se relier aux isolateurs.

Tourelles Belz. — M. Belz a complété l'installation du réseau de Nice par une tourelle de 400 fils. Elle a 3,60m de hauteur, et sa base est un dodécagone, dont le cercle

circonscrit à 3 mètres de diamètre.

Les montants sont semblables à ceux des herse du même système; ils sont boulonnés sur la plate-forme par l'intermédiaire de solides fers à T. Des cercles en fer plat les assemblent de distance en distance.



— Tourelle système Belz.

Les ceintures de fer plat sont au nombre de trois ; la première est distante du sommet de la tourelle de 0,72m, la seconde éloignée de la première de 0,88in, la seconde de la troisième de 0,91m, et enfin 1,07m sépare la troisième de la base.

Chaque face du dodécagone comporte trois montants.

Au centre de la construction s'élève une colonne composée de trois fers en U, dont les creux sont tournés vers l'intérieur; c'est au centre de cette espèce de tube que sont logés les câbles venant du bureau. Ces fers en U sont cerclés par des fers plats, reliés par des tirants à la charpente extérieure. Le tout est recouvert d'une toiture.

Avant il convient de dire un mot du central téléphonique et de la position avantageuse qu'il occupe au cœur même de la capitale.

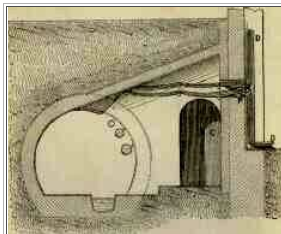
Au fond d'un magasin, servant à la fois de salle de vente d'appareils et de salle d'attente, se trouve une longue galerie, divisée longitudinalement par une double cloison, formant deux bureaux. Un espace d'environ un yard de largeur entre les cloisons est utilisé par l'inspecteur des communications, qui entre par un panneau en façade. Voyons d'abord, en descendant au sous-sol, comment les abonnés sont reliés à ce bureau.

Les fils qui arrivent au central sont enfermés dans des câbles fabriqués à l'usine de Besons, qui appartenait autrefois à M. Rattier. Cette manufacture a été fusionnée avec la nouvelle Société Générale des Téléphones et de Constructions Électriques, au capital de 5 000 000 \$, dans le but, pour ainsi dire, de monopoliser la fabrication de ces câbles. Ces câbles téléphoniques sont placés dans les égouts de la ville, sous la garde du service technique de l'administration des télégraphes d'État. Le service technique de la Société des Téléphones fournit à l'État un plan des égouts que doivent suivre les câbles, avec l'indication de leur emplacement. Ces câbles sont suspendus par des crochets fixés dans les pierres des voûtes des égouts. Chacun des fils contenus dans le câble est formé d'un conducteur de cuivre composé de trois brins, recouvert d'une couche de gutta-percha, puis d'une enveloppe de coton coloré. Chaque câble contient quatorze conducteurs ainsi composés. Ils sont formés en corde, recouverte d'abord d'un ruban de lin résistant, puis d'une gaine de plomb. Les fils sont de diverses couleurs, au nombre de sept, chaque paire de fils de la même couleur servant à un seul abonné. Ces couleurs sont le blanc, le bleu, le jaune, le marron, le noir, le rouge et le vert. Chaque câble est numéroté sur toute sa longueur, et il est ainsi facile de retrouver le fil lorsqu'il est nécessaire d'effectuer des réparations, ainsi que de changer de communication. En général, la compagnie de téléphone ne pose un nouveau câble qu'après avoir regroupé sept abonnés dans un même quartier. En attendant, les nouveaux abonnés sont desservis par des câbles temporaires à deux conducteurs.

2 — A Paris Les câbles sortant des égouts sont ensuite connectés aux équipements du bureau central.

La France, fait le choix de la **Ligne Bifilaire** (2 fils par ligne), et les premiers Tableaux de Commutation retenus sont des Tableaux à **Jack-Knife**.

Dans les tous premiers systèmes manuel, à Batterie Locale, l'abonné demandeur actionne un bouton réservé à cet effet, relié à des piles spécifiques réservées uniquement à cet usage (et non pas pour la conversation).



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.

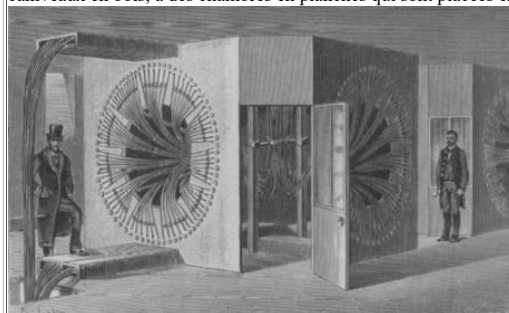


Nous décrirons celle du bureau central type de cette époque

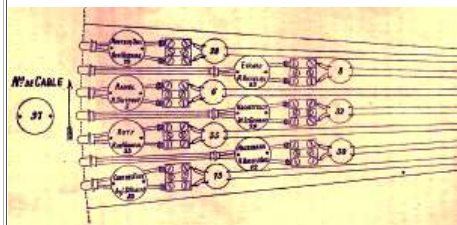
L'égout est sous le trottoir qui borde la maison. Un branchement particulier relie l'égout au mur dans lequel on a pratiqué une ouverture remplie par une plaque métallique perforée de 305 trous destinés à donner passage à autant de câbles de quatorze fils simples.

Un regard placé sur le trottoir donne accès au branchement par la galerie .

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 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 .



C'est dans ces chambres qu'on appelle **chambres à rosaces** que les câbles brisent leur enveloppe de plomb, s'épanouissent et que leurs fils se distribuent autour d'ouvertures circulaires pratiquées sur les quatre faces de chaque chambre en véritables 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.

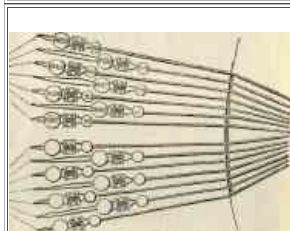
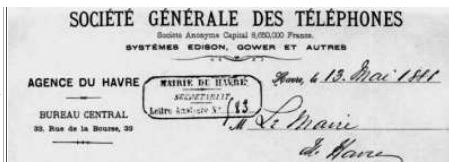
A partir du serre-fil double où il aboutit, chaque circuit est continué jusqu'aux commutateurs du bureau central par des fils isolés dits : fils paraffinés.

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

Chaque câble compte sept couples de sept couleurs différentes qu'on place toujours dans le même ordre autour de la rosace.

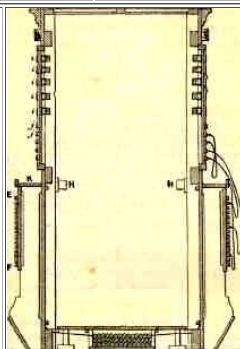
Pour distinguer facilement les fils appartenant à un même circuit, on les recouvre de guipage d'une même couleur. (Les bureaux centraux de la Société générale des Téléphones sont tous munis de rosaces.

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 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.



Les câbles sont tous réunis dans un caniveau en bois qui est entre le plancher de la pièce et un faux plancher placé au-dessus.

Ce caniveau longe le corridor formé par les deux panneaux qui supportent les tableaux.



Plan d'un commutateur, passage des câbles

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.

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

Les Conducteurs souterrains, leur spécification

— Les lignes souterraines sont à double fil; elles sont construites en câbles contenant des conducteurs en nombre pair. Les modèles généralement employés sont à 2 ou à 14 conducteurs, c'est-à-dire qu'ils contiennent une seule ligne ou bien sept lignes différentes.

Dans le câble à deux conducteurs, chaque âme est formée d'une corde de trois fils de cuivre de 0,5mm, recouverte de deux couches de gutta-percha, alternant avec deux couches de composition-chatterton, la première couche de cette composition étant appliquée directement sur le toron de cuivre, le tout formant un cylindre de 3,5mm de diamètre; elle est ensuite enveloppée d'un guipage de coton.

Les deux conducteurs, câblés ensemble et avec deux cordelettes de filin, sont recouverts d'un ruban de coton, puis introduits dans un tuyau en plomb de 1,20mm d'épaisseur. La conductibilité électrique du cuivre employé doit être au moins les 95 centièmes de celle du cuivre pur. On admet que la résistance à zéro degré centigrade d'un kilomètre de cuivre pur de 1mm de diamètre est en ohms légaux de 20,343, et que le coefficient d'augmentation de résistance est de 0,0039 par degré centigrade.

La gutta-percha est de premier choix et bien homogène; la résistance qui représente l'isolement de chaque conducteur doit rester comprise entre 200 et 2000 mégohms par kilomètre, à la température de 24 degrés centigrades, après deux minutes d'électrification, avec une pile équivalente à 200 éléments Daniell.

La capacité électrostatique, par kilomètre de câble, ne dépasse pas 26 centièmes de microfarad.

L'emploi du goudron est interdit dans la préparation des enveloppes.

La composition du câble à 14 conducteurs est la suivante: Chaque conducteur est composé de trois fils de cuivre de 0,5 mm recouverts de deux couches de gutta-percha, le tout formant un cylindre de 2,5mm de diamètre, puis d'un guipage de coton.

Deux conducteurs câblés forment le conducteur double.

Sept conducteurs doubles semblables, mais guipés de couleurs différentes, sont câblés ensemble, puis recouverts de deux. Les vérifications électriques des câbles comprennent deux séries d'expériences. La première série est faite sur les conducteurs recouverts de gutta-percha (âme) avant leur câblage et après qu'ils ont séjourné pendant vingt-quatre heures dans de l'eau maintenue, pendant toute la durée de l'immersion, à une température de 24 degrés centigrades. Les mêmes essais peuvent être répétés dans des conditions identiques, après immersion dans de l'eau à 14 degrés centigrades; dans ces nouveaux essais chaque 01 doit donner un isolement de 4 à 6 fois supérieur à celui qu'il avait présenté dans les essais à 24 degrés.

La seconde série d'expériences est faite après le câblage des âmes et l'enroulement sur les bobines. Au moment des essais, les câbles doivent avoir séjourné depuis au moins 24 heures dans l'air humide à une température de 20 degrés centigrades. Dans ces derniers essais, la conductibilité et l'isolement ne doivent pas être inférieurs aux minima indiqués ci-dessus, en faisant la correction de température. La capacité ne doit pas avoir augmenté.

Les conducteurs recouverts de gutta-percha sont présentés, pour la vérification de l'isolement, par longueurs de 510 mètres pour le modèle à un conducteur double, et 515 mètres pour le modèle à sept conducteurs doubles, ou par des longueurs qui soient des multiples exacts des premières.

Câble Fortin-Hermann. — Le câble Fortin-Hermann est particulièrement propre aux constructions téléphoniques, en raison de sa très faible capacité électrostatique.

Grâce à l'affabilité bien connue de M. Fortin, il nous a été permis de visiter les ateliers de construction du boulevard Montparnasse, ainsi que la vaste usine en construction sur le boulevard Brune, à Paris. Nous ne pouvons résister au désir de faire connaître à nos lecteurs quelques intéressants détails de fabrication.

Le câble Fortin-Hermann doit sa faible capacité à son diélectrique qui, en résumé, est une couche d'air sec. Chaque conducteur est enfilé dans un chapelet de petites perles en bois qui se succèdent, tout du long, sans discontinuité. Deux conducteurs sont tordus ensemble et un nombre convenable de ces torons est mis sous plomb; cela dépend des dimensions du câble que l'on veut obtenir, et il en est qui contiennent jusqu'à 50 et même 100 conducteurs.

Le bois employé pour fabriquer les perles est du bouleau bien sec et bien sain. L'arbre est refendu en billes de 10 à 15 centimètres, débitées elles-mêmes à la serpe, dans le fil du bois, en planchettes de 1 centimètre d'épaisseur. Ces planchettes sont sciées en prismes à base carrée, au moyen d'une scie circulaire.

Chacun des petits prismes ainsi obtenus est présenté à un outil spécial qui, d'un seul coup, débite les perles; c'est un foret qui perce le trou central, tandis qu'une sorte d'emporte-pièce découpe la partie extérieure. La perle obtenue de la sorte est un tube cylindrique, long de 1 centimètre; son diamètre est de 3 millimètres. Les perles sont ensuite placées dans un polissoir. C'est un cylindre dont les deux bases sont grillagées et qui se meut autour d'une de ses diagonales. Pendant la rotation continue de ce cylindre, toutes les perles défectueuses sont rejetées au dehors. Une fois l'opération terminée, toutes les perles qui sortent du cylindre sont parfaitement polies et prêtes à être enfilées.

Entre temps, le conducteur a été embobiné, câblé à la machine, puis embobiné de nouveau. L'âme de chaque conducteur se compose de trois brins de cuivre de haute conductibilité de 5/10 de millimètre de diamètre. L'opération de l'enfilage est particulièrement intéressante. Les perles sont placées dans un cylindre où un balancier, par ses mouvements de va-et-vient, les oriente et les fait glisser, d'abord dans un entonnoir, puis dans un long tube. Elles s'engagent dans le tube, une à une, et dans le sens de leur longueur, de sorte que le trou dont elles sont percées coïncide avec le centre de l'orifice inférieur du tube. Sur le même axe est placée verticalement une aiguille d'acier, attachée au conducteur à perler, aussi les perles s'enfilent-elles tout naturellement; il n'y a plus qu'à les faire glisser le long du fil, opération qui s'exécute mécaniquement. Les conducteurs sont préparés par bouts de 20 mètres, il s'agit de les souder: un petit manchon de cuivre, d'un diamètre juste suffisant pour laisser passer le conducteur, est placé à cheval sur les deux bouts à relier; le manchon est évidé en son milieu, de façon à laisser couler la soudure. Au-dessus de cet évidement on attache, avec du fil de cuivre fin, un petit morceau d'argent; la soudure ainsi préparée est découpée au pinceau, puis soumise au chalumeau. La fusion du morceau d'argent est très rapide; elle produit une soudure très solide, et il ne reste plus qu'à enlever les bavures et à faire glisser les perles qui doivent la recouvrir.

La mise sous plomb des conducteurs se fait, par les procédés ordinaires, au moyen d'une ficelle engagée dans les différents tubes. Des manchons de plomb servent à réunir les tubes; on rapproche autant que possible les deux tubes à réunir, on fait glisser le manchon par dessus, on soude à l'étain, et il ne reste plus qu'à embobiner le câble.

Au point de vue électrique, le câble Fortin-Hermann est caractérisé par les constantes suivantes:

Isolement kilométrique supérieur à 200 mégohms.

Capacité kilométrique: 0,05 microfarad.

Résistance kilométrique: 13 ohms.

L'épaisseur du tube en plomb est de 2 millimètres, et le diamètre total du câble à deux conducteurs, avec son revêtement, est de 11,5mm.

Câble Patterson. — Le câble Patterson, fabriqué par la Western electric Co de Chicago et mis récemment à l'essai sur le réseau de Paris, est remarquable par sa faible capacité. Il contient un grand nombre de conducteurs. Le modèle utilisé en France contient 52 lignes doubles, soit 104 fils. Chaque brin est formé d'un fil de cuivre de 1 millimètre de diamètre, entouré de deux couches superposées et enroulées, en sens inverse, de fil de coton paraffiné.

Le coton est blanc pour 52 fils et mêlé de rouge pour les 52 autres.

Les deux conducteurs, un blanc et un rouge, destinés à former une même ligne d'abonné, sont câblés ensemble avec un pas de spire de 10 centimètres. Trois de ces conducteurs doubles, réunis en faisceau et cordés, sont placés au milieu, puis serrés par une mince cordelette; ils forment en quelque sorte l'âme du câblage. Les autres fils doubles s'enroulent autour des premiers par couches successives. Le câble complet, formé par les 104 conducteurs, est de nouveau entouré d'une couche de fils de coton, plongé dans un bain de paraffine et glissé dans un tuyau de plomb de 3 millimètres d'épaisseur. Le diamètre du câble, y compris le tuyau de plomb, est de 55 millimètres. La longueur de chaque section enroulée sur une bobine varie entre 170 et 200 mètres.

Le mode de préparation que nous venons d'indiquer ne différencie pas d'une manière sensible le câble Patterson des câbles ordinaires; ce qui lui donne son caractère particulier, c'est la dernière manipulation qu'il doit subir après sa mise sous plomb. Les deux extrémités de chaque section sont mises en communication, par des tuyaux garnis de robinets, avec deux réservoirs. L'un de ces réservoirs sert à produire de l'acide carbonique sous pression, l'autre contient un bain de paraffine. Le câble est mis d'abord en relation avec le réservoir à acide carbonique, et ce gaz est injecté sous une pression de cinq à six atmosphères; les robinets communiquant avec le bain de paraffine sont ensuite ouverts, et cette substance est introduite dans le câble à une pression de sept à huit atmosphères. De cette double opération résulte une sorte de drainage: les conducteurs sont noyés dans une couche de paraffine, pour ainsi dire discontinue, emprisonnant des globules de gaz acide carbonique. Ce diélectrique d'un nouveau genre est tout à fait propre à diminuer la capacité électrostatique; en outre, il forme aux extrémités du câble une garniture parfaitement isolante et tout à fait hydrofuge.

Le raccordement des sections est moins délicat que celui, des câbles isolés au moyen de la gutta-percha. Les fils de cuivre de chaque conducteur, blanc avec blanc et rouge avec rouge correspondant, sont réunis par une simple torsade et isolés à l'aide d'un petit manchon de lils de coton tressés très serré.

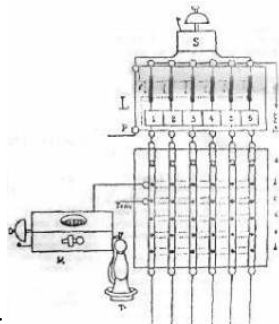
Lorsque les 104 fils sont raccordés un à un, on coule de la paraffine chaude, et un manchon en plomb est soudé à l'étain sur le tuyau extérieur du câble.

Les imperfections des premiers réseaux téléphoniques tenaient à différentes causes: isolement imparfait de la ligne, induction électro-statique qui se manifeste surtout dans les câbles, induction électro-dynamique propre ou self-induction.

Les différents types de centres manuels.

Sept modèles de **commutateurs** (centre) manuels, vont succéder en fonction des besoins grandissants et des progrès accomplis.

En voici une très rapide esquisse, suivront ensuite d'autres exposés et photos, texte ... concernant les divers modèles les plus documentés à l'époque.



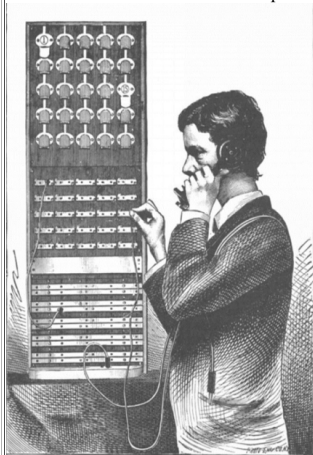
Premier type : Gower

Comme dans le premier centre Gower décrit précédemment.

« Dans les premiers bureaux centraux les lignes étaient unifilaires et reliées à l'une des barres d'un **commutateur suisse**, les barres de l'autre série communiquaient « chacune avec un appareil ». On se servait bien vite des jacks-knives qui furent d'ailleurs bientôt remplacés par divers systèmes.

On ne pouvait, certes, pas établir plus de cinquante à soixante communications environ, à l'heure comme les premiers modèles de Paris vus juste avant.

2ème type. — Au montage en **moncorde** qui exigeait autant de clés d'écoute, de boutons d'appel et de fiches qu'il y avait de jacks dans le tableau, on substitua le **montage en dicorde** ou en standard. Les tableaux standards pouvaient être, exceptionnellement, construits pour 200 abonnés au maximum. Les premiers centraux dit à batterie locale nécessitaient l'alimentation électrique de la ligne avec une pile chez chaque abonné. la société [LMT \(Aboillard\)](#) importe des États-Unis les premiers centraux à batterie locale.



Exemple : Le standard téléphonique de la Gold & Stock Telegraph Co. de New York, une bourse affiliée à Western Union, 1880.

Dés 1891, l'administration des PTT agréa le modèle; la société [LMT](#) décida alors de construire ces appareils dans ses ateliers.

En 1895 l'administration des PTT adopte le système à batterie centrale pour le réseau de Paris, la société [LMT](#) réalise une extension de l'usine pour y fabriquer les commutateurs téléphoniques, manuels de cette époque.

3ème type. — Dans les bureaux importants, le nombre des abonnés devenant de plus en plus considérable, on dut rechercher un mode de groupement plus commode. Survint alors le commutateur **multiple** ([voir la page évolution du manuel](#)), grâce auquel chaque opératrice peut, sans quitter sa position, atteindre la totalité des lignes des abonnés du réseau, puisque chacune des lignes est représentée: par un jack général placé à portée de sa main. Comme ce jack général se reproduit autant de fois qu'il le faut, Le long du meuble, et, toujours à la même place, par rapport aux: positions successives des opératrices, on dit qu'il est disposé en multiple, d'où le nom de multiple donné à l'ensemble du système.

C'est la « [Western Electric Cy](#) » qui en 1883 installa les (premiers tableaux multiples).

Le multiple en série constituait un grand progrès et permettait d'atteindre environ cent communications à l'heure pour chaque position d'opératrice.

En 1890 trois bureaux de Paris: Gobelins, Etienne Marcel et Wagram étaient en commande pour un système de commutateur "**multiple**".

4ème type. — Le montage en série présentait cet inconvénient qu'un seul contact mal assuré isolait de la ligne tous les jacks défectueux.

En 1892, on vit apparaître, d'abord à Albany (New- York), puis à Zurich les multiples en dérivation dans lesquels chaque ligne était dérivée sur les différents jacks, sans que l'interruption de l'un puisse gêner les autres.

Un nouveau pas en avant fut constitué par la découverte du **multiple en dérivation**, dont les signaux d'appel, a relèvement automatique, sont situés à la partie supérieure du meuble, ce qui force la téléphoniste, à chaque appel, à fixer son regard d'abord vers le haut du meuble pour lire le numéro d'appel, de transcrire mentalement ce numéro dans celui du jack local correspondant situé à la partie inférieure du meuble et d'enfoncer ensuite une fiche de réponse dans ce jack local. Malgré cet inconvénient, qui était la cause d'une grande fatigue pour la téléphoniste, ce meuble fut considéré, à ce moment, comme un progrès réel, car il permettait d'élever le nombre des communications à l'heure à 125 environ par opératrice.

5ème type. — Quelques années après, on remédie aux inconvénients des signaux à relèvement placés à la partie supérieure du meuble, en les remplaçant par les lampes minuscules associées aux jacks locaux. Ceci permet de réduire en un faible espace la surface occupée par ces jacks et ces lampes, à la partie inférieure du meuble, bien à portée de la main de l'opératrice. De ce fait, le service était très notablement amélioré et facilité, ce qui permettait à l'opératrice d'établir environ 150 commutations à l'heure.

6ème type. — Vers 1896, apparaissent les premiers **multiples à batterie centrale**. J'insiste tout particulièrement sur l'immense progrès que représente l'application du sys dit à batterie centrale, car, c'est grâce à lui que les autocommutateurs, déjà inventés depuis 1887, purent ensuite atteindre leur degré de développement et de perfection actuels. La batterie centrale concentre, en un point unique, la source d'énergie électrique destinée à remplacer la totalité des piles primaires qui jadis étaient éparpillées chez tous les abonnés du réseau. Ceci représente également une grande économie d'entretien, une plus grande sécurité de fonctionnement et une meilleure distribution de l'énergie électrique pour l'ensemble de tous les abonnés. Cela permet également de simplifier les installations des postes et des tableaux chez les abonnés, à cause de la suppression de toutes les piles microphoniques, de la suppression de toutes les magnétos d'appel et enfin de la réduction à deux fils de tous les circuits de connexion chez les abonnés. Il y a, en même temps, grâce à la batterie centrale, une simplification énorme dans les manœuvres imposées aux abonnés, car ceux-ci, pour appeler, n'auront plus qu'à décrocher leur récepteur et pour donner le signal de fin, n'auront plus qu'à le raccrocher.

En effet, la remise au crochet du récepteur donne automatiquement ce signal de fin au bureau central, grâce au fonctionnement du signal de supervision réservé à chacun des 2 deux abonnés. Vous savez, en effet, qu'au bureau central la communication est établie par une paire de cordons, or, chacun des abonnés est représenté dans le cordon qui lui correspond par une lampe de supervision qui ne s'éteint que lorsque l'abonné a son récepteur décroché, c'est-à-dire pendant toute la durée de la conversation. Donc, à la fin de la conversation, Lorsque l'abonné raccroche son récepteur, la lampe de supervision, qui le représente, s'allume. Lorsque les deux lampes de supervision sont simultanément allumées, il en résulte un signal de fin de communication tellement précis que la téléphoniste n'a nul besoin de rentrer sur la ligne pour s'assurer que les abonnés ont bien terminé leur conversation. Il en résulte, pour la téléphoniste, une très grande sécurité dans ses manœuvres et un gain de temps énorme, ce qui lui permet d'établir : environ 200 communications à l'heure. Au moyen du signal de supervision, un des deux abonnés peut appeler l'attention de la téléphoniste et lui donner l'ordre de rentrer en écoute sur la ligne, en faisant produire par cette lampe des éclats lumineux, éclats qui résultent du fait que l'abonné soulève et rabaisse, dans un mouvement lent, le crochet de son récepteur. L'ensemble des progrès réalisés par la batterie centrale permet d'améliorer considérablement le service téléphonique.

7ème type. — Mais le progrès ne s'arrête pas là, c'est à partir de ce moment que se fait sentir l'évolution vers l'automatisme, et quoique la batterie centrale fût déjà très automatique en certaines de ses opérations, elle se transforma néanmoins en un commutateur perfectionné, par l'adoption des relais dont le fonctionnement permet de supprimer les clés d'appel et les clés d'écouté. Ceci réduit les manœuvres de l'opératrice au simple geste de l'enfoncement de la fiche de réponse dans le jack local associé à la lampe d'appel et d'introduire ensuite la fiche d'appel dans le jack général de l'abonné demandé. Lorsque les deux lampes de supervision s'allument, l'opératrice retire les deux fiches, ce qui remet aussitôt tous les organes au repos, prêts à être réutilisés pour une nouvelle communication.

Suite des explications des nouveaux bureaux téléphoniques

Tableaux de Centre moyen 100- 200 -300 lignes, et tableau pour petit centre de 25 lignes



Dans les premiers grands centraux, les demoiselles restaient debout pendant de longues heures.

Nous nous contenterons de la description d'un **bureau simple**, expliqué dans de vieux ouvrages comme le Milon ou les cours Vidal; ils vous donneront tous les détails si cela vous passionne.

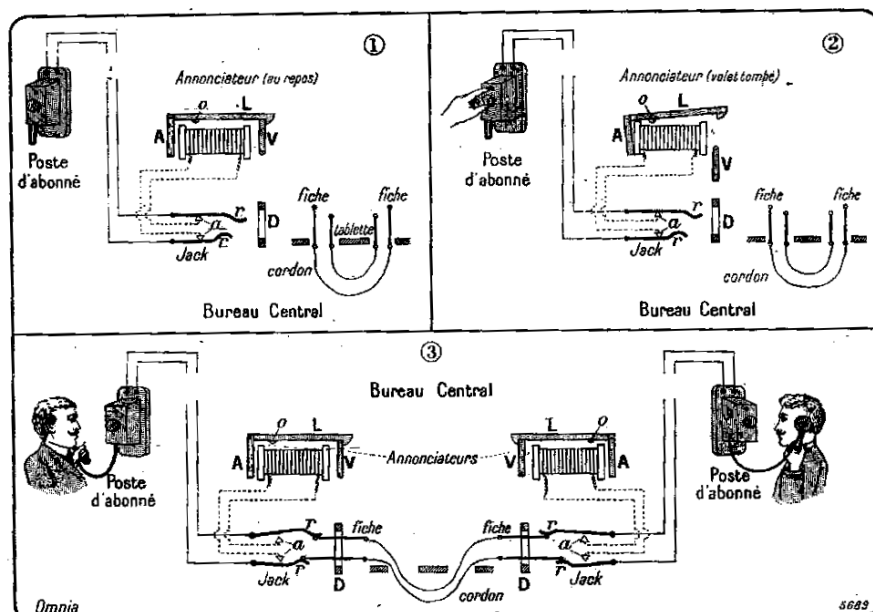
Nous donnerons tout de même quelques évolutions pour comprendre le trajectoire qui mènera au central automatique.

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.

Les bureaux centraux, sont composés chacun de meubles dits **commutateurs**, et portant des tableaux à annonceurs et à Jack-Knives à 25 directions (dans un premier temps).

Si l'installation comporte un grand nombre de postes, on emploie le nom de commutateur **standard**.

Schéma général de fonctionnement du bureau central, afin de mettre en communication deux abonnés.



Rappel : il n'y a pas encore la batterie centrale à cette époque. Les postes d'abonnés sont équipés de piles (batterie).

A Paris, en raison de l'importance du réseau, il existe plusieurs stations centrales.

On peut diviser les stations centrales, pour la France du moins, en deux catégories : celles qui concentrent moins de 500 lignes d'abonnés, celles qui en comportent davantage.

Ces dernières forment deux subdivisions : celles de Paris, celles de province; elles ne répondent pas aux mêmes besoins.

Il y a tout intérêt, au moins en ce qui concerne les communications téléphoniques urbaines entre abonnés, à ce que la même téléphoniste reçoive l'appel, établisse la liaison et la rompe en temps opportun. On évite de la sorte les pertes de temps résultant de conversations entre collègues, d'ordres mal transmis, mal interprétés ou mal exécutés.

C'est vers ce but, qui consiste à ne mettre qu'une seule téléphoniste en jeu pour chaque communication à donner, que tendent tous les systèmes que nous aurons à examiner par la suite.

Considérons le cas le plus simple : celui où une seule téléphoniste suffit pour desservir tout un réseau; et, tout d'abord, combien d'abonnés peut desservir une seule téléphoniste? Cela dépend évidemment de son habileté professionnelle, mais il existe évidemment aussi une limite qu'on ne saurait dépasser. Pour les relations ordinaires, pour les communications urbaines, on a commencé par 80, on a ensuite porté à 100, puis à 120 le nombre des abonnés dont chaque téléphoniste peut recevoir les appels : mais, pour atteindre ce résultat, il faut que les lignes de ces 120 abonnés soient groupées dans un petit espace, à la portée de la main de la téléphoniste qui, sans se déranger, doit pouvoir atteindre tous les organes quelle aura à manœuvrer. On tend, d'ailleurs, à revenir au chiffre de 80.

Dans les stations centrales de la première catégorie, celles qui desservent moins de 500 abonnés, les lignes sont groupées sur des tableaux qui comportent, pour chaque ligne, un signal d'appel (annonciateur d'appel) et un organe de jonction (jack) les tableaux actuellement en service dans les stations centrales françaises sont de différents systèmes, qu'on tend à unifier; ils sont disposés pour recevoir 10, 20, 25, 40, 50, 60 ou 100 lignes, différenciées par des numéros.

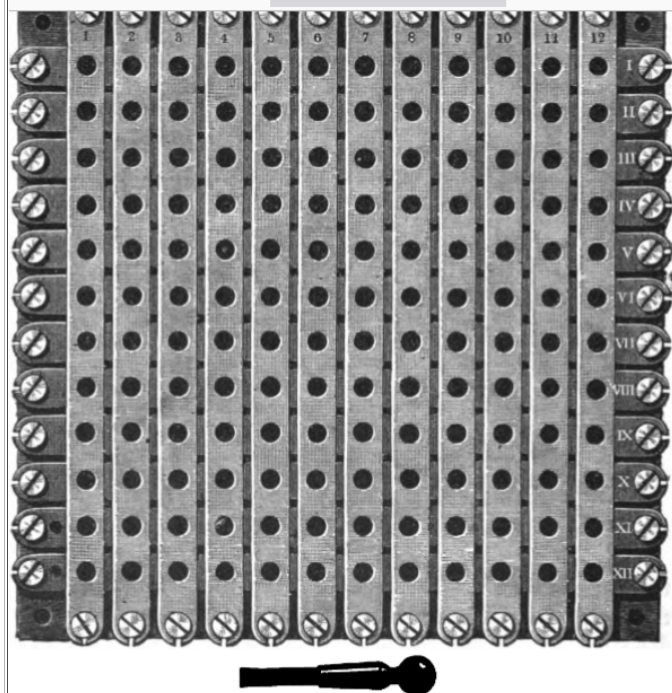
Outre les organes dont nous venons de parler (annonciateur d'appel et jack), qui sont en quelque sorte le point terminus des lignes d'abonnés, chaque téléphoniste dispose, pour établir les liaisons demandées, d'organes qui lui sont propres et dont le nombre correspond aux besoins de l'exploitation, en laissant toujours disponible une réserve pour les aléas.

Le système de l'ancienne compagnie de téléphone Gower, n'employait pas de batterie, a été complètement abandonné.

Ce nouveau système exige l'emploi d'une batterie au domicile de l'abonné, et la Société Générale a organisé le service de telle manière que cet élément ne puisse jamais devenir défectueux. Un véhicule spécial, visite chaque jour de trente à quarante abonnés, et change complètement leurs batteries. Les six éléments Leclanché mis au service des abonnés sont contenus dans une boîte fermée, qui est placée dans un endroit commode du bureau de l'abonné. L'employé chargé du service remplace l'ancienne batterie par une nouvelle et transporte toutes les anciennes batteries aux locaux de service situés au numéro 10 de la place de la République.

Le lendemain, ces piles sont examinées, le bocal est repeint à nouveau et les plaques de manganèse sont remplacées, si nécessaire ; en un mot, la pile est entièrement renouvelée.

Les piles employées aux centraux sont les mêmes que celles des abonnés ; il s'agit d'une forme de Leclanché dans laquelle l'élément en zinc est une plaque cylindrique entourant le manganèse aggloméré. Il y en a quatre dans le circuit de chacune des sonneries et quatre autres sur chacun des microphones, mais la moitié seulement est utilisée à chaque fois, les deux autres restant au repos, afin de récupérer la force perdue par polarisation.



Cette figure montre la construction du commutateur suisse, qui constitue la base de tous les tableaux de commutation utilisés dans les centraux téléphoniques.

En 1881 Il y avait dix centraux en service régulier à Paris. En voici la liste :

- A. 27, avenue de l'Opéra.
- B. Parc Monceaux.
- C. La Villette.
- D. Château d'Eau.
- E. Rue de Lyon.
- F. Gobelins.
- G. Rue de Bac.
- H. Grenelle .
- I. Passy .
- S. Rue des Petits-Champs.

Le nombre de communications faites pendant la semaine du 21 au mardi 27 décembre 1881 , était le suivant :

Bureau . Nombre de Comm et nombre d'abonnés :

- A , 38 783 Nombre d'abonnés 535
- B , 803 _ Nombre d'abonnés 132
- C , 6,246 _ Nombre d'abonnés 77
- D , 12,269 Nombre d'abonnés 201
- E , 755 _ Nombre d'abonnés 12
- F , 800 _ Nombre d'abonnés 12
- G ,10, _ Nombre d'abonnés 318 124
- I , 639 _ Nombre d'abonnés 26
- S ,10,862 Nombre d'abonnés 208
- Total, 87,475 Nombre d'abonnés 1,327

À la même date, le nombre de fils auxiliaires en service est passé à soixante-dix-sept.

Chacun des bureaux auxiliaires a une directrice, et le service de jour est divisé entre les jeunes femmes, qui prennent leur tour de service de huit heures et demie du matin jusqu'à sept heures du soir.

Système monoorde, dicorde. — La liaison entre les abonnés s'effectue à l'aide de fiches et de cordons souples qui permettent de réaliser toutes les combinaisons désirables; les fiches qui terminent les cordons conducteurs souples sont introduites dans les jacks des abonnés. Ici encore, deux systèmes se trouvent en présence, ayant leurs avantages et leurs inconvénients : le système monoorde et le système dicorde.

Dans le système monoorde, chaque ligne d'abonné aboutit, comme nous l'avons dit, à un annonceur d'appel et à un jack individuel, mais, sur ce jack est installé en dérivation un cordon souple terminé par une fiche. Il suffit donc, pour donner satisfaction à l'abonné A qui demande l'abonné B, d'introduire la fiche de A dans le jack (n'y a qu'une seule manœuvre; c'est un avantage. Mais, si le cordon souple qui relie la ligne de A à sa fiche est en mauvais état, la ligne de A est hors de service jusqu'à ce que le cordon ait été changé ou réparé; or, les cordons souples sont les organes les plus exposés à usure ou à détérioration ; c'est un inconvénient.

Dans le système dicorde les cordons souples sont indépendants des lignes; chacun d'eux se termine par deux fiches, dont la première est introduite dans le jack de l'abonné appelant et la seconde dans le jack de l'abonné appelé; chaque communication à établir exige donc deux manœuvres; c'est un inconvénient. Mais aussi, les cordons étant indépendants des lignes, on peut mettre à la disposition de chaque téléphoniste un nombre de cordons suffisant pour qu'elle puisse laisser de côté ceux qui sont détériorés et en avoir encore assez pour assurer son service; c'est un avantage.

La balance faite, le système dicorde a acquis, en France, la prépondérance et le système monoorde n'est plus admis que dans des cas exceptionnels; les stations qui en sont encore pourvues seront prochainement transformées.

Les organes de liaison dont nous venons d'esquisser le fonctionnement ne suffiraient pas à eux seuls à satisfaire aux exigences de l'exploitation. Il faut, en premier lieu, que la téléphoniste puisse recevoir l'ordre de l'abonné appelant et lui faire savoir qu'on lui donne satisfaction ou bien que la ligne à laquelle il demande à être relié est momentanément occupée. Il faut aussi que les abonnés mis en communication puissent indiquer à la station centrale que leur conversation est terminée, de façon à ne pas immobiliser indéfiniment des lignes qui peuvent être demandées par d'autres abonnés.

De là, nécessité d'un poste d'opérateur mis à la disposition de la téléphoniste, nécessité d'un avertisseur de fin de conversation dont la manœuvre incombe aux abonnés.

Le poste d'opérateur est ordinairement un appareil combiné, composé d'un microphone et d'un récepteur réunis par une barre d'assemblage; les fils de liaison sont formés par un cordon souple terminé par une fiche. On met l'appareil dans le circuit en introduisant la fiche dans une mâchoire spéciale, ce qui, du même coup, ferme le circuit de la ligne à travers le récepteur et celui de la pile microphonique sur le microphone. Le récepteur étant appliqué sur l'oreille de la téléphoniste, le microphone se trouve en face de sa bouche, mais l'une de ses mains est immobilisée. Pour parer à cet inconvénient, dans les grands bureaux, le microphone et le récepteur ont été rendus indépendants. Le microphone est suspendu devant la téléphoniste qui peut en régler la hauteur; le récepteur est garni d'un ressort qui, enveloppant la tête de la téléphoniste, le maintient dans la position qu'on lui donne. C'est le récepteur serre-tête que quelquefois on appelle improprement casque. Le cordon souple du récepteur se termine par une fiche qui, introduite dans une mâchoire, établit la communication tant pour le récepteur lui-même que pour le microphone.

Par mesure hygiénique chaque téléphoniste possède un microphone et un récepteur qui lui sont particulièrement affectés.

L'annonceur de fin de conversation est cruel quelquefois; d'autres fois c'est un annonceur spécial, monté en dérivation sur les cordons souples de liaison.

Dès que la conversation est terminée, l'abonné qui a appelé envoie sur la ligne, par trois coups de bouton s'il a une pile d'appel, par quelques tours de manivelle s'il dispose d'un appel magnétique, des courants qui provoquent la chute du volet de l'annonceur de fin de conversation. La téléphoniste ainsi avisée coupe la communication en retirant les fiches introduites dans les jacks des deux abonnés.

En France, les premiers Tableaux de Commutation retenus sont les Tableaux à Jack-Knife.

Chaque ligne d'abonnés se termine au Central sur un organe de connexion appelé Jack-Knife.

Un Jack-Knife est en fait une prise femelle bipolaire intégrée dans le Tableau du Commutateur Manuel. Pour chaque abonné au téléphone, il y a deux trous dans le Tableau, où, pour chaque trou, les deux pôles du téléphone de l'abonné sont reliés.

Pour mettre deux abonnés en relation téléphonique, l'Opératrice doit connecter, avec un cordon souple, chaque fil de la ligne d'un abonné demandeur sur chaque fil de la ligne de l'abonné demandé.

Pour ce faire, l'Opératrice enfonce la fiche mâle du cordon bifilaire dans une des deux prises femelles Jack-Knife des deux abonnés à relier ensemble.

Pour chaque abonné connecté, en cours de conversation, une seule prise femelle Jack-Knife est utilisée.

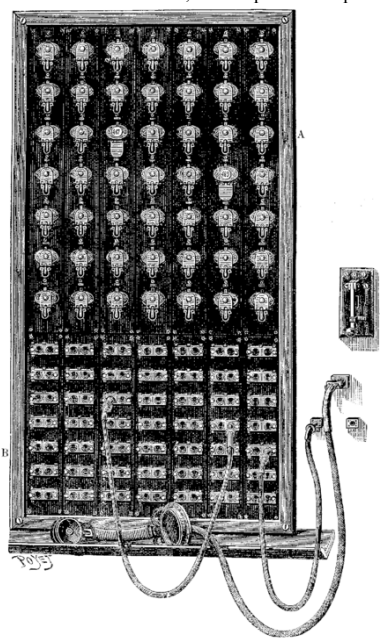
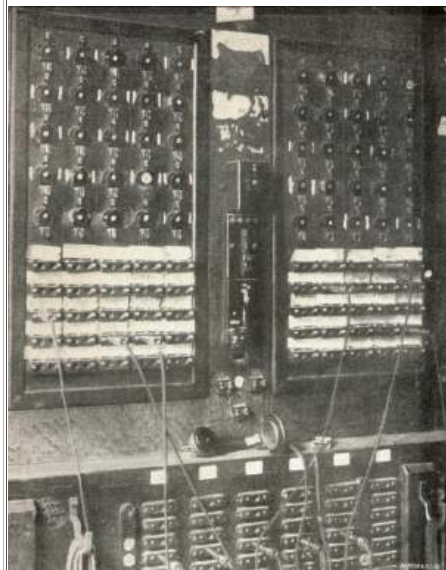
L'autre peut donc être utilisée par l'Opératrice pour écouter les conversations. Cette possibilité, d'écoute fera couler beaucoup d'encre, et sera supprimée par la suite avec l'arrivée des Tableaux de type Bailleux où seule subsistera une seule prise femelle bipolaire pour chaque abonné aboutissant dans le Tableau.

Les premiers commutateurs à 25 points :

Après le raccordement des câbles souterrains à la rosace, le **commutateur** raccorde les deux fils de chaque abonné sur la façade du meuble accessible à l'opératrice. Ce commutateur est une charpente en bois dans la partie supérieure duquel sont placés, les uns à côté des autres, des commutateurs à 25 positions contenant 25 **annonceurs** et 25 **conjoncteurs Jack-Knives**, où viennent se relier les lignes des abonnés.

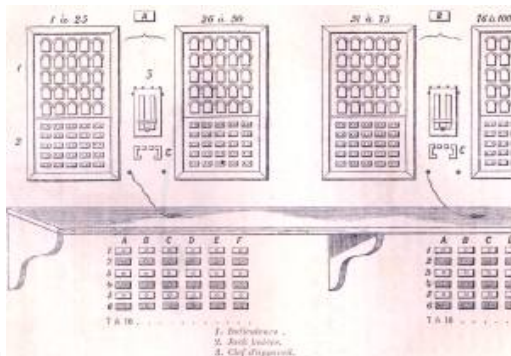
Chaque position est munie d'une **bobine indicateurs d'appels**, que l'on appelle **annonceur**.

Les cordons que l'on enfiche dans les jacks servent à relier deux abonnés entre eux, mais auparavant l'opératrice doit faire certain nombre d'opérations que l'on va suivre.



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 qui est supervisé par une autre position d'opératrice.

LE TABLEAU ET LES CONJONCTEURS



1- Le Tableau

est la réunion de plusieurs commutateurs à 25 directions.

Il est divisé en deux zones : celle du haut, comprenant 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 (connecteurs pour les fiches).

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, donc 50 positions gérées par une opératrice.

3- Au-dessous des tableaux se trouve la ligne des joncteurs.

Les **joncteurs** 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 passant derrière le meuble commutateur et venant s'attacher aux **Jack-Knives**.

Les joncteurs 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.

Ces mêmes numéros et ces mêmes lettres correspondent dans chaque joncteur

Multiplexage des tables d'opératrices



L'annonciateur ou indicateur d'appel, tel qu'il apparaît sur le tableau est une sorte de guichet vertical 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'enclenche sur l'armature d'un petit électro-aimant placé à l'intérieur.

Lorsqu'un abonné appelle le bureau en appuyant sur son bouton de poste, il lance un courant continu dans l'électro-aimant EE du centre.

Ce courant attire l'armature A, le crochet G se lève et laisse échapper la plaque P, qui tombe en tournant autour de son axe.

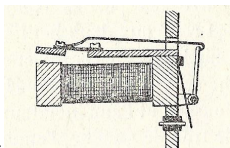
En tombant, celle-ci laisse à découvert le **numéro de l'abonné appelant** et vient en s'appuyant sur un bouton métallique b former un contact, qui fait marcher une sonnerie locale.

Ces annonciateurs 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.

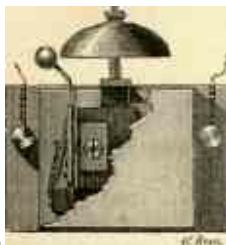
Une liaison électrique les réunit aux Jack-Knives portant les mêmes numéros.



le premier annonciateur



le nouveau modèle, et la



Sonnerie

LA SONNERIE

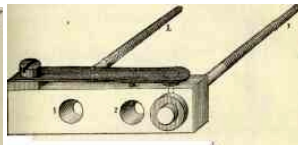
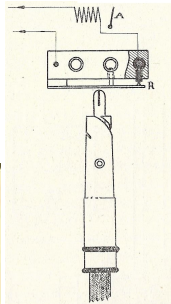
La sonnerie commune à tous les abonnés reliés à un même meuble commutateur et installée à l'extrémité de celui-ci, elle fonctionne sous l'influence des **annonciateurs** et attire l'attention des employés à chaque appel fait par un abonné.

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

L'annonciateur nouveau modèle a été étudié pour tenir le moins de place possible et ne possède qu'une seule bobine de 200 ou 300 ohms placée horizontalement.

LE JACK-KNIFE (inventé par Scribner)



On appelle Jack-Knife une petite masse de cuivre composée de deux plaques isolées l'une de l'autre, et qui sont mises en rapport, l'une avec la ligne de l'abonné, et l'autre avec l'annonciateur ou indicateur d'appel.

Ces plaques sont munies en dessous, et dans le sens de leur épaisseur, de deux lames de ressort 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, attachées aux fils métalliques des cordons de communication.

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

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

numéros correspondant aux numéros des annonceurs sont inscrits sous les Jack-Knives.



LA FICHE 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 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.

Quand une fiche est enfoncée dans l'un ou l'autre des trous du Jack-Knife, le fil de l'abonné se continue 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 en somme est l'organe destiné à relier la ligne de l'appelant à celle de l'appelé, quand la communication est établie.

LE 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.

Dès le début des années 1880, des évolutions vinrent améliorer le fonctionnement des Tableaux d'abonnés et faciliter le travail des Opératrices. De nouveaux Tableaux à Cordons Monocordes font leur apparition.

Sur un Tableau à **Monocorde**, chaque ligne bifilaire d'abonné aboutit désormais d'une part sur un cordon bifilaire pourvu en son extrémité d'une fiche mâle à deux pôles et d'autre part, en parallèle, un Jack-Knife (femelle) à simple rupture toujours encastrée dans le Tableau, couplé avec l'annonceur et sa clef d'écoute reliée au poste de l'Opératrice si elle est actionnée.

Lorsqu'un Annonceur bascule, l'Opératrice actionne désormais seulement la clef d'écoute de l'abonné demandeur qui met directement son combiné ou son casque d'observation en conversation avec l'abonné demandeur (sans avoir désormais besoin de brancher son combiné ou son casque avec sa fiche dans une prise différente à chaque prise d'appel... Simplification des tâches)

Puis l'Opératrice actionne la clef d'écoute de l'abonné demandé pour rentrer en relation avec lui, et s'il répond, l'Opératrice relie le cordon monocorde de l'abonné demandeur avec la fiche mâle dans le Jack-Knife (femelle) de l'abonné demandé.

En fin de conversation, l'abonné demandeur actionne à nouveau l'Annonceur, qui fait basculer à nouveau le volet, et qui donne le signal au tableau à l'Opératrice pour retirer le cordon monocorde de l'abonné demandeur du Jack-Knife de l'abonné demandé.

Vers la moitié des années 1880, des évolutions vinrent améliorer le fonctionnement des Tableaux d'abonnés et faciliter le travail des Opératrices.

De nouveaux Tableaux à Cordons Dicordes font leur apparition.

D'une architecture technique simplifiés les Tableaux **Dicordes** remplacèrent rapidement les Tableaux Monocordes :

- Dans chaque Tableau Monocorde, il faut autant de cordons Monocordes munis de fiches, de clefs d'écoute et de boutons d'appel qu'il y a d'abonnés reliés.

- Désormais, il n'y a plus que le nombre d'organes nécessaires à la liaison des différents Jack-Knife d'abonnés, correspondant au nombre maximal possible de liaisons à l'heure de la journée la plus chargée.

Ce qui amène à une réduction du prix de fabrication et de maintenance, et facilite le travail des Opératrices.

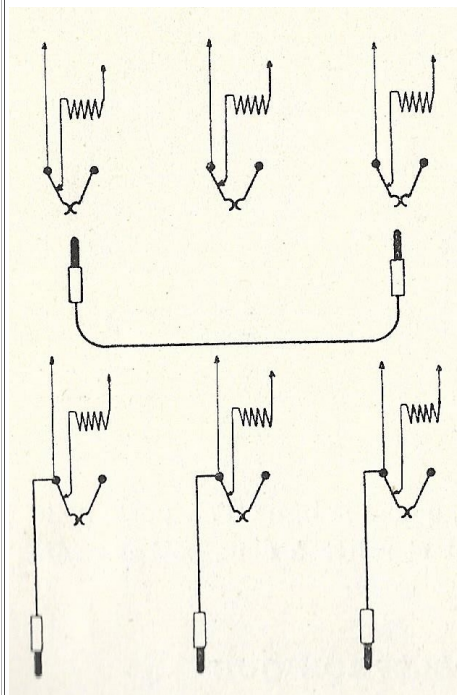
- Sur un Tableau à Dicordes, chaque ligne bifilaire d'abonné aboutit désormais seulement à un Jack-Knife (femelle) à double rupture toujours encastré dans le Tableau, couplé avec un annonceur d'appel.

Lorsqu'un Annonceur bascule, l'Opératrice, munie d'un cordon Dicorde, n'a qu'à brancher une première fiche d'un cordon Dicorde disponible sur le Jack-Knife de l'abonné demandeur et actionner la clef d'écoute dans une première position, clef d'écoute qui équipe désormais ce cordon Dicorde pour relever l'appel et noter la demande de l'abonné. Puis, une fois la demande notée, de brancher la seconde fiche de ce même cordon Dicorde sur le Jack-Knife (femelle) de l'abonné demandé, puis d'actionner à nouveau la clef d'écoute dans une seconde position pour rentrer en contact avec l'abonné demandé par un bouton d'appel relié à ce même cordon Dicorde.

Si l'abonné demandé répond, l'Opératrice remet dans sa position d'origine la clef d'écoute du cordon Dicorde, ce qui met en relation les deux abonnés, et déconnecte l'Opératrice de la conversation en cours.

En fin de conversation, l'abonné demandeur actionne à nouveau l'Annonceur, qui fait basculer à nouveau le volet, et qui donne le signal au tableau à l'Opératrice pour retirer le cordon monocorde de l'abonné demandeur du Jack-Knife de l'abonné demandé.

En fait, il a été conçu un nouveau type de cordons, le Cordon Dicorde, d'un modèle très élaboré, qui permet de simplifier à la fois les opérations à accomplir par les Opératrices ainsi que la construction de ces nouveaux Tableaux.



Le système dicorde :

Chaque ligne venant d'un poste du réseau aboutit à un jack composé de deux lames dont une touche un contact relié à l'annonceur.

Quand un poste du réseau appelle, le voyant de l'annonceur apparaît et indique quel poste appelle. Pour relier le poste appelant au poste appelé, on introduit les deux fiches d'un cordon à deux fiches dans les jacks correspondants. L'introduction de la fiche entre les deux lames élastiques à pour effet de les écarter et de rompre le contact de l'annonceur.

Le poste particulier de l'opérateur possède aussi une fiche placée à l'extrémité d'un cordon et qui permet d'apprendre quel est le poste demandé.

C'est le système adapté au grand nombre d'abonnés 200 à 10 000 que nous allons étudier.

Figure de gauche en haut.

Dans le système monocorde : figure de gauche en bas, chaque ligne possède une fiche particulière qui est introduite directement dans le jack de la ligne désirée. Ce système exige autant de fiches que de lignes et par conséquent est applicable aux tableaux peu importants et desservant dix directions maximum.

D'autre part il ne permet pas un changement facile et rapide des cordons et des fiches usagées.

On trouvera ce genre d'appareils dans les petits centres où souvent une opératrice suffit.

Les Tableaux Standards à Batterie Locale sont fabriqués pour 10, 25, 50, 100 voire 200 abonnés...

Lorsque l'on dépassait ce nombre d'abonnés, l'on pouvait, sans trop de gêne pour l'Opératrice "du meuble", en accoler un second contre le premier, étant donné que les cordons avaient une longueur suffisante pour raccorder deux abonnés de deux meubles différents.

Il n'en allait pas de même dans les grandes villes, où l'on se heurtait au nombre élevé d'abonnés rattachés à un seul Central Téléphonique... Ce qui amenait à accoler un nombre élevé de Tableaux Standards au fur et à mesure de l'accroissement du nombre de lignes d'abonnés...

Pour contourner cette difficulté, il était nécessaire de créer entre les différents meubles, des lignes auxiliaires, sorte d'intermédiaires électriques disponibles entre deux meubles...

Du coup, deux Opératrices étaient désormais nécessaires pour établir une conversation entre deux abonnés rattachés au même Central Téléphonique mais sur des meubles éloignés... Ce qui nécessitait plus de personnel, plus de manœuvres, plus de délai pour établissement de la conversation et plus de risques d'erreurs...

Ce sont dans les grandes villes (Paris ou Marseille, par exemple) que le travail d'Opératrice s'avère alors le plus pénible, le plus stressant, le plus usant... N'est pas Opératrice pendant plusieurs années qui le veut, mais qui le peut...

Parfois, aux heures les plus chargées, plus aucune ligne auxiliaire entre certains meubles d'un même Central Téléphonique n'était disponible, et il était nécessaire de différer les appels, source de limitation et de fort mécontentement des usagers...

Avec l'expérience, il a été constaté qu'au delà de 500 abonnés, l'exploitation des Tableaux ainsi regroupés devenait particulièrement lourde et pénible pour les Opératrices. Il était donc nécessaire, pour les grandes villes de trouver de nouveaux procédés de Commutation...

Un poste central de moins de 200 directions peut comprendre des tableaux commutateurs de 3 capacités différentes : 25, 50 et 100 directions.

Les tableaux à 50 et 100 directions ne diffèrent essentiellement des tableaux à 25 directions que sur les points suivants :

1- le nombre des jacks individuels et des annonceurs d'abonnés est de 50 ou de 100 au lieu de 25; pour les tableaux à 50 ces jacks et annonceurs sont disposés par rangées horizontales de 10; pour les tableaux à 100, par rangées de 20.

2- le nombre des paires de cordons et par la suite celui des de deux clés d'appel et d'une clé d'écoute et aussi celui des annonceurs de fin de conversation est de 10, il est de même pour les tableaux à 50 et 100 directions.

3- Le nombre des jacks de service est de 10 pour les tableaux à 50, 20 pour les tableaux à 100; ces jacks sont disposés en une seule rangée; immédiatement au dessus des jacks individuels.

Les nouveaux tableaux à 100 en comportent 40 sur deux rangées.

4- Chaque tableau comporte un poste de secours dans le but de pouvoir faire desservir en cas de besoin les lignes qui y sont rattachées, par deux opératrices. A cet effet une fiche appropriée à laquelle est reliée, par un cordon à 4 conducteurs, un appareil combiné, est introduite dans une mâchoire spéciale placée sur la droite et en bas du panneau; cette opération produit la séparation en deux groupes égaux, du nombre des clés d'écoute; 5 de ces clés restent à la disposition de l'opératrice principale, les 5 autres sont utilisées par l'opératrice supplémentaire.

Voici le schéma des communications réalisant cette disposition en figure 8.

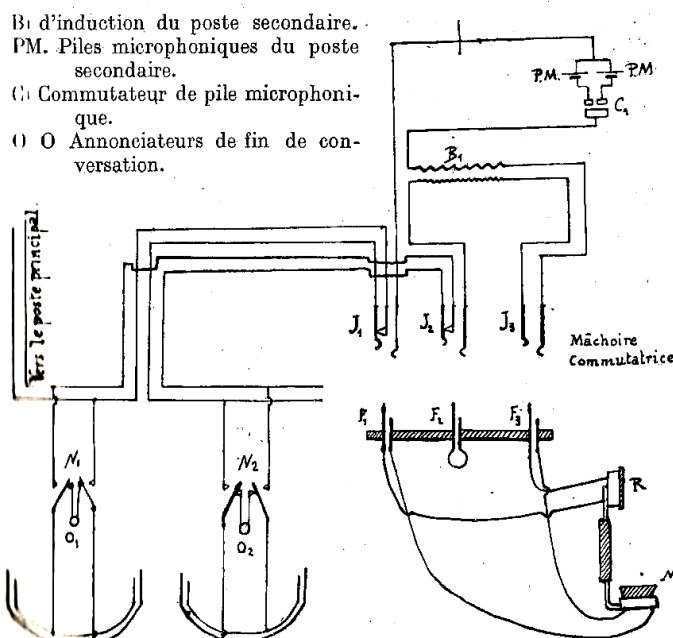


Fig. 8.

L'appareil téléphonique dont se servent les employés des bureaux centraux porte le nom d'appareil combiné

Dès 1882 **D'Arsonval**, est sollicité par l'administration pour le marché du combiné afin d'équiper les "**demoiselles du téléphone**" des bureaux centraux, et invente le tout premier **combiné**.

Ce combiné est fabriqué par Lenczewski qui travaille aussi pour d'autres inventeurs : Golubitsky, Abdank, Maiche ... , et avec De Branville en octobre 1882 ils mettent au point un appareil portatif sous le nom de "appareil d'opérateur pour central" et remportent le marché.

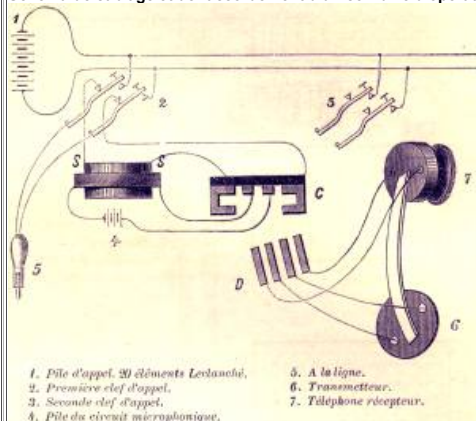


Il se compose d'un microphone et d'un téléphone accouplés sur le même manche, on a ainsi une main libre.

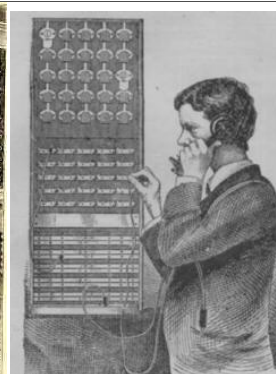
L'administration retient aussi le "commutateur à crochet" de Jules Sieur (comme sur la photo) pour le bureau de Reims. Rappelons que Sieur vient d'inventer le système téléphonique complet : tableaux, annonceurs, conjoncteurs et clés, matériel plus simple que celui de la SGT ou de Brown utilisés avant sur les premiers centraux téléphoniques.

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.

Schéma de câblage et de raccordement d'un combiné d'opératrice



Remarquez que la disposition du "combiné", deviendra par la suite un standard pour tous les postes, que les cousins d'outre atlantique appelaient "**French Phone**"



Plus tard c'est le Transmetteur microphonique système **Berthon** qui équipera les centres manuels.

C'est un combiné avec un récepteur **Ader** n° 3, au moyen d'une poignée métallique garnie et muni d'un cordon souple à 4 conducteurs garnie de caoutchouc, pour bureaux centraux de réseaux téléphoniques.

Le transmetteur microphonique a été imaginé par M. **Berthon**, ingénieur-directeur de la **Société Générale 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 corne, 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, lue seconde lame de charbon supporte lu 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 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 mettre en communication 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 larmes, fixée au bout du cordon flexible et que l'employé introduit dans une sorte de mâchoire armée de quatre contacts, encastrée dans la menuiserie du meuble des commutateurs.

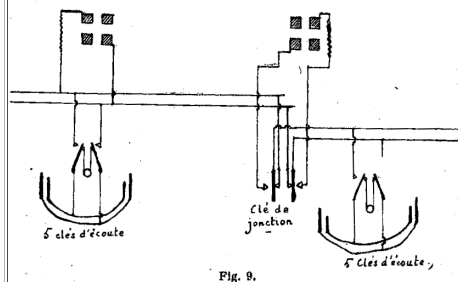
Le transmetteur Berthon, combiné avec le récepteur Ader, a permis de donner au personnel un appareil à la fois indérégable, très léger, facile à manier et qui ne laisse rien à désirer comme moyen de transmission et comme moyen d'audition.

Dans notre figure 8, la mâchoire commutatrice à trois jacks J1 J2 J3; les deux premiers sont pourvus d'un contact supplémentaire.

La fiche de prise de poste correspondante est composée de 3 fiches de même calibre que celles servant à l'établissement des communications; la fiche centrale F2 est entièrement métallique ; ces 3 fiches sont rendues solidaires grâce à une pièce en ébonite pourvue de 4 bornes sous lesquelles se fixent les ferrets du cordon à 4 conducteurs. Lorsque la triple fiche n'est pas enfoncée dans la mâchoire, toutes les clés d'écoute sont à la disposition du poste principal; la lé N1, qui en partie des 5 clés de gauche, l'est directement, la clé n2, qui est l'une des 5 clés de droite, est mise en relation avec ce poste par l'intermédiaire des contacts supplémentaires des jacks J1 et J2 de la mâchoire.

Si maintenant nous enfonçons la triple fiche, nous rompons les contacts supplémentaires intérieurs des jacks J1 et J2 et nous mettons en court circuit les deux ressorts intérieurs du jack J2. De ce fait, nous supprimons les communications de la clé d'écoute N2 avec le poste principal et nous établissons du même coup, celle de ladite clé avec le récepteur du poste secondaire par l'intermédiaire de l'enroulement "ligne" de la bobine d'induction B1, spéciale à ce poste ; nous établissons également la communication du microphone de ce poste avec le primaire de cette bobine d'induction en passant par le contact spécial clé d'écoute et le commutateur de pile microphonique affectée au poste de secours.

Dans les nouveaux tableaux, figure 9, la mâchoire commutatrice est remplacée par une simple clé de jonction dite "poste de secours" et par une machoire à 4 contacts.



En résumé, les tableaux commutateurs à 50 et 100 directions ont respectivement la constitution suivante :

Tableau à 50 directions.

lignes interurbaines	{	2 jacks de ligne interurbaine ;
		1 jack de service interurbain ;
		1 annonceur polarisé, avec contact de sonnerie continue, remplacé dans les nouveaux tableaux par un annonceur d'appel anti-inductif, conjugué avec une bobine différentielle.
Appareils pour lignes d'abonnés	{	50 jacks d'abonnés ;
		10 jacks de service ;
		50 annonceurs d'abonnés, avec contact de sonnerie continue ;
		10 annonceurs de fin de conversation ;
		10 paires de cordons avec fiches, poids et poulies
		10 groupes de 2 clés d'appel et d'une clé d'écoute

Le nouveau groupe de clés du modèle 1911, ne comporte plus deux leviers utilisés, l'un (manette blanche) pour l'écoute, l'autre (manette noire) pour l'appel des abonnés. Ce dernier levier doit être incliné en avant pour l'appel du demandé et en arrière pour le cas rare, du rappel du demandeur.

- | | | |
|--------------------------|---|--|
| Appareils
accessoires | { | 1 bobine d'induction ; |
| | | 2 mâchoires à 4 contacts avec fiches ; |
| | | 2 commutateurs à levier permettant de changer la pile du microphone (celui du poste de secours est supprimé dans les nouveaux tableaux) ; |
| | | 1 commutateur à levier, interrupteur de sonnerie ; |
| | | 1 commutateur à levier d'inversion de pôle de la pile d'appel, remplacé par une clé « d'appel des postes intermédiaires » dans les nouveaux tableaux ; |
| | { | 1 potence pour supporter le microphone, munie de 2 bornes d'attache (n'est plus livrée que sur demande). |
| | | 2 crochets de repos pour récepteurs serre-tête. |

- | | | |
|-------------------------|---|---|
| Postes
de
secours | { | 1 bobine d'induction ; |
| | | 1 mâchoire commutatrice avec 2 fiches (dont une de rechange) permettant à la fois d'installer un appareil combiné et de séparer les clés d'écoute en deux groupes de cinq, dont l'un communiquant avec l'appareil en question (remplacée par une clé de poste de secours dans les nouveaux tableaux). |

Tableaux à 100 directions :

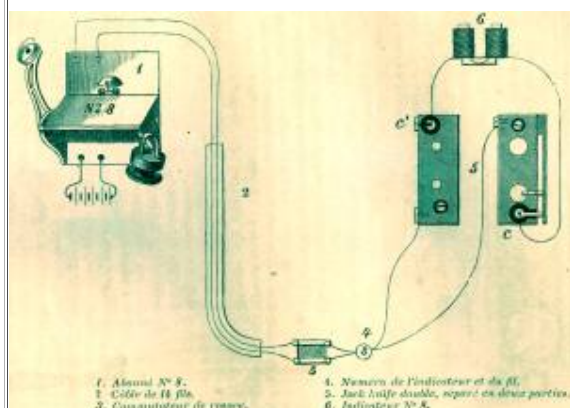
- | | | |
|--|---|--|
| Appareils
pour
lignes
d'abonnés | { | 100 jacks d'abonnés ; |
| | | 40 jacks de service ; |
| | | 100 annonceurs d'abonnés avec contacts de sonnerie continue ; |
| | | 10 annonceurs de fin de conversation ; |
| | | 10 paires de cordons avec fiches, poids et poulies ; |
| | { | 10 groupes de 2 clés d'appel et d'une clé d'écoute (modèle 1911 dans les nouveaux tableaux). |

Les dimensions des tableaux à 50 et à 100 directions sont les mêmes que celles des tableaux à 25, sauf en ce qui concerne la largeur ; celle-ci est de 0 m. 52 pour les tableaux à 50 et de 0 m. 60 pour les tableaux à 100.

Pour les bureaux comprenant de 200 à 500 directions ou de 500 à 10 000 ..., se reporter à un manuel de cours de l'époque.

Je vous recommande l'ouvrage "*Installations des Bureaux Téléphoniques par A.L. VIDAL*" qui détaille tous les types et modèles de centraux manuels avant 1914.

Regardons un peu plus en détail le fonctionnement électrique d'un bureau manuel



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.

Les manœuvres à effectuer dans un bureau manuel :

1 - 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 dans le commutateur à 4 contacts (mâchoire) qui correspond à la fiche d'appel, et répond par le cri d'usage : Allô! que désirez-vous ?

2 - 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.

3 - 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).

4 - 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 clans la même position jusqu'à ce qu'il ait entendu la conversation s'engager ; à ce moment, il retire la fiche d'appel.

5 - Si la personne demandée répond immédiatement, la mise en communication de deux abonnés peut s'effectuer en 12 ou 15 secondes. (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.)

6 - 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 conjoncteur, en ayant soin de prendre le numéro de la série qui correspond au groupe, dans lequel se trouve l'appelant.

7 - 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 conjoncteur, même numéro et même lettre que celui déjà pris pour l'abonné appelant. Il continue la communication comme dans le premier cas.

8 - 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.

9 - 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.

10 - 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 relire le cordon de communication.

11 - 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 correspondants n'est à son appareil, il retire le cordon de communication.



Poste téléphonique chez un abonné



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.

Sur ces premiers centres on dépasse rarement cent abonnés pour un seul standard; car ce nombre est, en général, le maximum que peut desservir sans difficulté une opératrice de poste central.

Si le bureau doit être plus important, les abonnés sont répartis sur plusieurs meubles, placés les uns à côté des autres et réunis par des lignes et des jacks de jonctions comme nous venons de l'expliquer. Il était impossible de dépasser le nombre de 500 abonnés pour un bureau central, fonctionnant à l'aide de standards, les lignes d'intercommunications deviendraient insuffisantes pour un trafic intense, et le travail exagéré que l'on réclame d'une opératrice aurait pour conséquence la lenteur du service. Avec la croissance du nombre d'abonnés dans les villes principalement, de nouveaux types de standards vont faire leur apparition .

Un NOUVEAU COMMUTATEUR : LE MULTIPLE :

C'est en 1883 que la Western Electric Company invente une technique révolutionnaire : **le Multiplage**.

Scribner inventa le « **multiplage** » des **jacks terminaux des lignes d'abonnés**, c'est-à-dire la dérivation sur chaque ligne d'abonné, à intervalles réguliers, d'un nombre de jacks égal au nombre des opératrices du central téléphonique.

Le système des lignes d'intercommunication entre les différentes téléphonistes d'un même bureau a pu être évité par l'adoption des multiples.

Multiples en série, en dérivation.

— Le système de commutateur dit multiple consiste à mettre à la portée de chaque téléphoniste toutes les lignes d'abonnés aboutissant à la station centrale, tout en lui confiant particulièrement le soin de desservir un groupe d'abonnés qui lui est propre, dont seule elle reçoit les appels et qui sont, en quelque sorte, ses clients. Ce groupe d'abonnés est de 80, 100 ou 120 pour chaque téléphoniste. Pour recevoir les appels de ces abonnés, il faut qu'elle dispose de leurs annonceurs d'appel et de leurs jacks particuliers. Pour les mettre en relation avec l'un quelconque des autres abonnés, il faut qu'elle dispose de fiches, de cordons, de clés d'appel, d'annonceurs de fin de conversation, d'organes appelés clés d'écoute lui permettant de rentrer dans le circuit si cela est nécessaire, d'un poste d'opérateur lui permettant de s'entretenir avec les abonnés. Il faut enfin qu'elle ait à sa portée autant de jacks qu'il existe de lignes reliées au bureau.

Or il existe en France des multiples d'une capacité de 9000 lignes. Une téléphoniste quelconque doit donc pouvoir atteindre, sans quitter sa place, 9000 jacks appelés jacks généraux et les 120 jacks particuliers de ses clients; elle doit, en outre, avoir sous la main les organes de liaison qui, hâtons-nous de le dire, se réduisent à 16 paires de fiches et de cordons, 16 paires de clés d'appel, 16 clés d'écoute. La pratique a démontré que ce nombre est suffisant pour parer à toutes les éventualités, et c'est là un des avantages du système dicorde, c'est-à-dire de l'indépendance du système de liaison. Avec le système monocorde, il eût fallu à chaque téléphoniste 120 cordons.

Anciennement, les téléphonistes étaient obligées de relever à la main les volets des annonceurs, d'où la nécessité de mettre ceux-ci à leur portée.

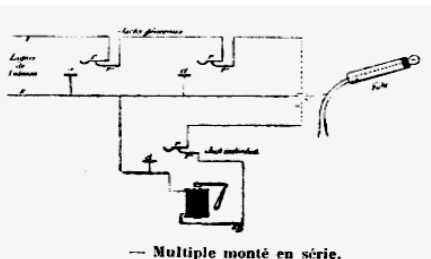
Aujourd'hui, le relèvement se fait automatiquement, par l'introduction de la fiche dans le jack; c'est une manœuvre de moins; en outre, il est devenu possible de grouper les annonceurs dans le haut des meubles et de gagner ainsi de la place pour les jacks. Pourvu que la téléphoniste perçoive distinctement la chute des volets des annonceurs, elle n'a plus à y toucher; il suffit qu'elle les voie.

Quant aux jacks, il faut que, les bras étendus, elle puisse tous les atteindre ; ils devront donc occuper une surface très restreinte que l'on est parvenu à réduire à environ 1 centimètre carré par jack, y compris son numéro.

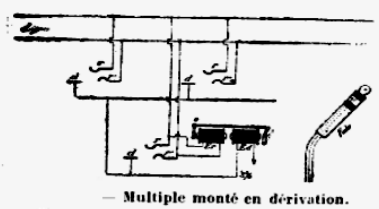
Pour que, sur chaque ligne d'abonné, un jack puisse être mis à la disposition de chaque téléphoniste, il faudrait que la ligne comportât autant de jacks généraux qu'il y a de téléphonistes, plus un jack individuel pour la téléphoniste qui dessert spécialement l'abonné; cela n'est pas nécessaire, grâce à un artifice.

Examinons d'abord comment peut être constituée théoriquement une telle ligne, sans nous préoccuper du nombre de jacks qu'elle comporte.

Les jacks peuvent être montés en série ou en dérivation, d'où deux sortes de multiples, dont la première disparaîtra bientôt; ce n'est plus qu'une question financière.



Dans le montage en série, l'un des fils de ligne correspond à toutes les douilles des jacks en d, d, d et aboutit à l'annonciateur d'appel; l'autre est coupé à tous les jacks et est raccordé au jack suivant par le contact des deux ressorts r,r'; il aboutit également à l'annonciateur d'appel. Lorsqu'une fiche est introduite dans un jack, elle sépare les ressorts r,r'. Il résulte de cette disposition que la résistance de la ligne et des jacks situées à la droite du jack occupé est éliminée du circuit, mais il en résulte aussi qu'un dérangement dans un jack situé à gauche de celui que l'on veut occuper, notamment un défaut de contact entre les ressorts r, r immobilise la ligne et ne permet plus de faire usage des jacks situés à la droite du dérangement; par conséquent un dérangement de cette nature immobilise le jack individuel.



Dans le montage en dérivation, les deux fils de ligne sont continus; un troisième, purement local, sert au test et au relèvement automatique des volets des annonciateurs. La résistance entière de la ligne est bien dans le circuit, mais le dérangement d'un jack n'a aucune influence sur le fonctionnement des autres.

Examinons le cas d'un multiple pour 9000 abonnés répartis à raison de 120 par téléphoniste. Est-il nécessaire que les 9000 jacks généraux soient répétés pour chaque téléphoniste? Non. Une partie de ces jacks peut être exploitée par des téléphonistes voisines; nous allons voir comment.

Chaque série de 120 abonnés desservie par une téléphoniste forme un groupe. Un groupe comprend, outre les organes de liaison, au nombre de 16, 120 jacks individuels et 120 annonciateurs d'appel; il comprend aussi 3000 jacks généraux. Trois groupes juxtaposés forment une table ou une section; la section correspond donc à 360 abonnés; elle contient les 9000 jacks généraux; c'est en combinant convenablement le numérotage de ces jacks généraux que l'on parvient à les mettre tous à la disposition de chaque téléphoniste.

Le multiple pour 9000 abonnés est desservi par = 73 téléphonistes; il comprend -y = 25 tables ou sections.

Soient A, B, C... N les 25 tables ou sections, en allant de gauche à droite, c'est-à-dire du commencement à la fin du multiple; soient aK, a2, a3, b1, b2, b3,... les téléphonistes de chacune de ces tables.

La téléphoniste aK de la section A desservira les abonnés de 0 à 119; elle aura devant elle, outre les 120 jacks individuels, 3000 jacks généraux; nous numérotions ceux-ci de 3000 à 5999. La téléphoniste a2 desservira les abonnés numérotés de 120 à 239; les 3000 jacks généraux qu'elle aura devant elle seront numérotés de 6000 à 8999. La téléphoniste a3 desservira les abonnés de 240 à 359; les jacks généraux qui lui font face porteront les numéros de 0 à 2999. Pour les téléphonistes b1, b2, b3 de la section B, le numérotage des jacks généraux se reproduira dans le même ordre, 3000 à 5999, 6000 à 8999, 0 à 2999 et ainsi de suite jusqu'à la téléphoniste n3 de la dernière section qui aura devant elle les 3000 jacks généraux compris entre 0 et 2999.

En cet état, la téléphoniste aK a devant elle les jacks généraux de 3000 à 5999 et à sa droite ceux de 6000 à 8999. Elle ne peut atteindre les jacks de 0 à 2999. La téléphoniste a2 a, à sa gauche, les jacks de 3000 à 5999 de la téléphoniste a1; devant elle, les jacks de 6000 à 8999; à sa droite, les jacks de 0 à 2999 de la téléphoniste a3; elle peut tous les atteindre. Les autres téléphonistes sont toutes dans le même cas, sauf la dernière, la téléphoniste n3 de la section N, qui a, à sa gauche, les jacks de 6000 à 8999 de la téléphoniste n2, et devant elle les jacks de 0 à 2999.

Il reste donc à pourvoir les téléphonistes aK et n3 des jacks qui leur manquent. Pour cela, il suffit d'ajouter à chacun des bouts du meuble un tiers de section, un groupe, qui ne comprendra, pour tous organes, que les jacks généraux qui font défaut. Ce tiers de section, reporté à la gauche de la téléphoniste a1, comprendra les jacks généraux de 0 à 2999. Le tiers de section qui terminera le meuble, à droite de la téléphoniste n3, comprendra les jacks généraux de 3000 à 5999.

Il est aisé de voir que, de la sorte, sur chaque ligne d'abonné, les jacks généraux sont répétés, multipliés de trois en trois groupes ou de section en section; il en existera donc 23 par ligne pour le multiple entier, soit $23 \times 9000 = 207,000$; et, en y ajoutant les deux tiers de section de bout $225,000 + 231,000 = 456,000$ au total. Chacun de ces jacks occupe la même place dans chacun des groupes; il est donc très facile de les retrouver, ce qui est une condition de rapidité dans les manœuvres.

On voit qu'avec cette disposition, la téléphoniste qui reçoit l'appel d'un de ses abonnés peut, sans l'intervention d'aucune autre téléphoniste, le mettre en communication avec l'un quelconque de 8999 autres abonnés desservis par le bureau. Pour cela, elle placera une de ses fiches dans le jack individuel de l'abonné appelant, et la seconde fiche de la même paire dans le jack général de l'abonné appelé. Mais, au préalable, il faut qu'elle s'assure que cette ligne est libre; c'est une manœuvre supplémentaire inévitable. En effet, la téléphoniste qui opère voit bien qu'il n'existe pas de fiche dans le jack général dont elle va prendre possession; mais elle ne sait pas si, dans l'un des 74 autres groupes, une autre téléphoniste n'occupe pas le jack général ou même le jack particulier de l'abonné appelé; c'est ce qu'il faut contrôler, c'est ce que l'on appelle faire le test. Pour cela, il suffit à la téléphoniste intéressée de toucher avec la pointe de sa fiche la douille du jack qu'elle met à l'épreuve. Si, dans son récepteur, elle perçoit un bruit particulier et bien caractéristique, la ligne est occupée; elle en avertit l'abonné appelant. Si son récepteur reste muet, elle enfonce sa fiche et établit ainsi la communication demandée.

De tout ce qui précède, il résulte qu'un abonné ne peut appeler qu'une téléphoniste déterminée, mais qu'il peut être appelé par toutes les téléphonistes du bureau.

Si nous négligeons pour un instant les communications interurbaines, nous pouvons dire que les multiples de province ne contiennent pas d'autres dispositifs que ceux dont nous avons parlé.

Il n'en est plus ainsi lorsqu'il s'agit des multiples de Paris. Il faut, évidemment, que les différentes stations centrales de la capitale (elles sont actuellement au nombre de 7) soient reliées entre elles ou tout au moins à un centre commun par des fils auxiliaires, en nombre suffisant pour permettre de mettre en relation les abonnés desservis par ces différents bureaux. Il faut que ces fils, ou mieux les jacks qui terminent ces fils, trouvent place sur les tableaux, de façon que chaque téléphoniste puisse disposer d'un certain nombre d'entre eux. Suivant leur affectation et leur équipement, ces fils auxiliaires sont appelés lignes de départ ou lignes d'arrivée, et il est évident que ce qui est lignes de départ pour un bureau, est lignes d'arrivée pour le bureau correspondant.

La ligne de départ ou, pour mieux dire, le côté départ de la ligne, n'a pas besoin d'annonciateur, un jack est suffisant; c'est par ce jack que la téléphoniste appelle sa correspondante. La ligne d'arrivée ou mieux le côté arrivée de la ligne, doit être pourvu d'un annonciateur afin de permettre à la téléphoniste du bureau appelé de percevoir les appels; il doit aussi être pourvu d'un jack par lequel la téléphoniste appelée répondra.

Les lignes interurbaines aboutissent soit au meuble lui-même, sur un groupe agencé à cet effet, soit à des tables spéciales reliées au multiple et qui peuvent être situées dans une autre pièce. Dans ce dernier cas, une section du multiple est aménagée pour servir d'intermédiaire entre les téléphonistes du réseau urbain et celles des tables interurbaines; on appelle cette section de table intermédiaire (switching). La téléphoniste qui dessert cette table est en relation avec chacune des autres téléphonistes du multiple par une ligne de service. Elle ne dispose pas d'annonciateurs et, par conséquent, doit conserver constamment son récepteur à l'oreille, prête à répondre aux appels, d'où qu'ils viennent. Elle a pour mission de relier les tables interurbaines aux abonnés sollicités; c'est, en quelque sorte, la très humble servante des téléphonistes interurbaines.

Lorsque les lignes interurbaines aboutissent directement au meuble, les téléphonistes qui les desservent établissent les liaisons sans intermédiaire.

D'ailleurs, que les lignes interurbaines soient groupées sur des tables particulières ou sur le multiple lui-même, la jonction avec les abonnés se fait toujours sur le premier jack général de la ligne d'abonné et ce jack est à rupture, c'est-à-dire qu'en introduisant sa fiche dans le jack, la téléphoniste coupe toute la partie de la ligne située au-delà de ce jack, portion de ligne qui comprend tous les jacks généraux et le jack individuel.

La portion de la ligne d'abonné mise ainsi en relation avec la ligne interurbaine est donc réduite au minimum; elle ne comprend que les conducteurs situés entre l'entrée du multiple et le domicile de l'abonné.

Il nous reste à considérer le cas de la liaison d'une ligne à simple fil avec une ligne à double fil, c'est le cas de beaucoup de communications interurbaines.

La plupart des lignes urbaines reliées à un multiple sont bifilaires et on tend à transformer toutes celles qui ne le sont pas. Les circuits interurbains sont, au contraire, très

souvent uni-filaires.

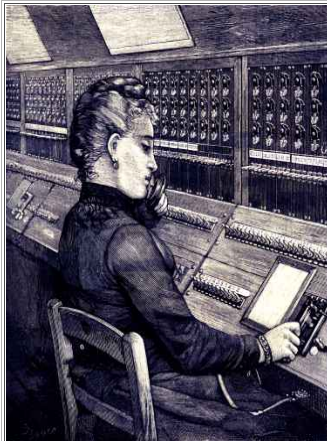
Comment relier un circuit métallique avec un autre qui communique avec la terre ? On y parvient par transformation. On fait usage, à cette effet, d'une bobine à double enroulement qui a reçu le nom de transformateur. Les deux enroulements ont des résistances électriques égales; ils sont formés par deux fils de cuivre recouverts de soie qui font, autour du noyau, le même nombre de tours. Par un jack, dit jack de transformation, l'un des enroulements est réuni à la ligne unifilaire et mis à la terre, l'autre est relié par ses deux bouts à la ligne bifilaire. Ces deux enroulements agissent l'un sur l'autre par induction et la parole passe de l'un à l'autre sans qu'aucun trouble soit apporté conversation.

Cette solution, qui sera déployée dans le monde à partir de 1885 permettra une meilleure exploitation téléphonique dans les grandes villes, et de moins pénibles conditions de travail pour les Opératrices.

A l'Exposition internationale d'électricité de 1881 était exposé les Commutateurs manuels, qui ont servis à concevoir ceux utilisés en France à cette l'époque.

Ce commutateur multiple, qui est le premier installé, 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.



Un grand progrès :
La téléphoniste est assise

Ce système a les avantages suivants :

- 1° Les communications sont données presque instantanément ;
- 2° On peut accroître presque indéfiniment la puissance d'un réseau ;
- 3° Le téléphoniste peut se rendre compte immédiatement si l'abonné demandé est libre ou est en communication, en introduisant sa fiche dans le Jack-Knifé de l'abonné demandé : s'il entend dans son téléphone un craquement, l'abonné demandé est en communication ;
- 4° 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-Knifé 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, 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 Etienne-Marcel et de la rue d'Anjou.

Les Commutateurs Multiples en série à Batterie Locale les plus récents voient leurs **Annonciateurs à volet basculant remplacés par des ampoules** à incandescence, qui en s'allumant signalent à l'Opératrice que tel ou tel abonné demandeur souhaite joindre le Central, et s'éteignent lorsque les conversations téléphoniques sont terminées et que les abonnés demandeurs ont renvoyé un appui sur le bouton d'appel ou un tour de manivelle. L'opératrice n'a désormais plus à relever physiquement le volet basculant à la fin de chaque conversation, ce qui permet une économie de gestes pour l'Opératrice.

En revanche, les Commutateurs Multiples en Série, s'ils offrent une réelle amélioration dans l'exploitation téléphonique, sont porteurs de certains défauts de conception. En effet, avant d'utiliser un Jack Général, il est d'abord nécessaire d'effectuer un **test d'occupation**, pour savoir si un Jack Général est libre ou déjà occupé par une conversation en cours.

Ce test se fait par le deuxième fil de l'abonné (fil b) au moyen d'une seule et même pile de test commune à tout le bureau.

Or, en cas de mauvais isolement de certains abonnés, le résultat des tests s'en trouve souvent faussé, ce qui entraîne des erreurs d'exploitation et des fausses manœuvres par les Opératrices ainsi induites en erreur.

De plus, les Commutateurs Multiples en Série souffrent de câblages et de contacts très nombreux, très complexes, ce qui entraîne beaucoup de temps perdu dans la maintenance et la recherche des pannes.

Enfin, leur défaut majeur réside dans le fait qu'en cas d'extension nécessaire, lorsque l'on souhaite rajouter un ou plusieurs meubles dans le Commutateur Multiple en Série déjà en service, il faut obligatoirement couper l'ensemble des lignes générales, pendant toute la durée des travaux, ce qui rend le Commutateur Multiple en Série à peu près inutilisable jusqu'à la fin de tout travail d'extension...

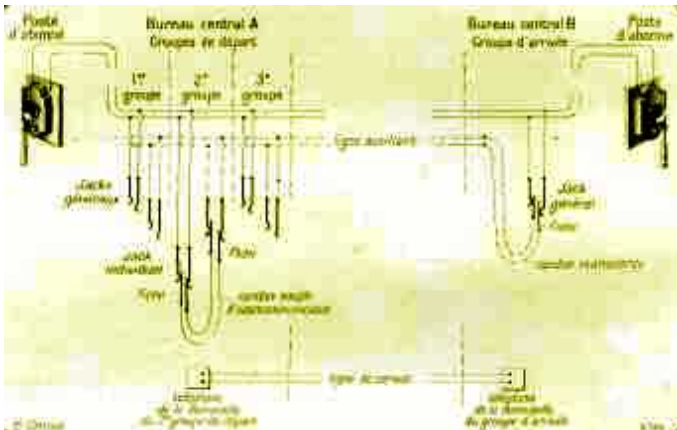


SCHÉMA D'INTERCOMMUNICATION DE DEUX ABONNÉS. RELIÉS A DES MULTIPLES DIFFÉRENTS.

Un abonné, relié au bureau central A, demandant une communication avec un abonné relié au bureau central B, la demoiselle du groupe de départ de A, sur lequel se trouve le jack individuel du premier abonné, réunit ce jack à l'aide d'un roi-don souple et de deux fiches avec l'un des jacks généraux d'une ligne auxiliaire se dirigeant vers B. la ligne auxiliaire, libre à ce moment et qu'elle doit employer, lui a été indiquée, à l'aide d'une ligne de service, par la demoiselle du groupe d'arrivée, au bureau B, des lignes auxiliaires venant de A. Celle-ci n'a plus qu'à introduire la fiche terminant la ligne auxiliaire choisie dans l'un des jacks généraux de l'abonné demandé. La communication est ainsi établie.

Affublés de ces défauts, les Commutateurs Multiples en Série sont remplacés à partir de 1892 aux USA par de nouveaux Commutateurs Multiples en Parallèle.

Vu dans le journal télégraphique du 25 décembre 1881

L'Exposition internationale d'électricité, par M. ROTHEN, Directeur-adjoint des télégraphes suisses.

...

Comme exposants pour installations de stations centrales téléphoniques, il faut nommer principalement MM. Siemens et Halske, Williams junior à Boston, Paterson à Londres et la Western electric manufacturing Company à Chicago.

Les tableaux permutateurs (switch-boards) de MM. **Siemens et Halske**, solidement construits, se manœuvrent avec des cordes dont les deux extrémités sont munies de fiches. La forme manque d'élégance et la manœuvre ne semble pas aussi prompte et aussi facile qu'avec d'autres switch-boards. Ceux de **Williams junior** sont établis d'après le système des permutateurs suisses avec simples fiches qui, au repos, sont toutes fixées sur la lame de terre. Le switch-board de **M. Patterson** se distingue par son élégance, les électro-aimants des numéros sont tous visibles et leurs languettes rondes nickelées contribuent à l'ornementation du switch-board. Le permutateur est un peu resserré. C'est encore le système suisse, mais les lames transversales y sont à la même hauteur que les lames longitudinales, ce qui rend les contacts visibles et en assure l'efficacité. Devant le permutateur sont disposées autant de touches qu'il y a de numéros dans le pupitre. Il suffit d'abaisser ces touches pour faire agir la sonnerie des abonnés, sans qu'il soit nécessaire, par conséquent, de déplacer une fiche.

Le switch-board de la **Western électrique manufacturing Company** est moins élégant que celui de M. Paterson, mais, à notre avis, c'est le meilleur des switch-boards connus et il mérite bien que nous l'examinions plus en détail.

figure 13

La figure 13 représente ce switch-board vu de face. Comme on le voit, il est extrêmement étroit, ce qui permet, par conséquent, d'en placer un grand nombre dans une même salle. Sa largeur est de 35 centimètres et sa hauteur de 1 mètre 65. En A sont les numéros des abonnés 1 à 50 avec leurs languettes et derrière se trouvent les électro-aimants combinés pour courant de pile et pour courant de machine magnéto-électrique.

La partie B contient les 50 trous de contact correspondant aux numéros de A. Derrière ces trous est une espèce de Jack-knife perfectionné, c'est-à-dire une disposition par laquelle l'introduction d'une fiche dans un trou de B suffit pour interrompre la communication du fil correspondant avec la terre et établir en même temps une autre communication.

La petite tablette D supporte 10 fiches et contient, en outre, deux rangées de boutons composées l'une de cinq boutons et l'autre de cinq groupes de deux boutons chacun. Les 10 fiches se divisent aussi en 5 groupes de deux fiches. Les fiches d'un même groupe ont des cordes de couleurs différentes. Au milieu de chaque corde est suspendu un poids, qui en les maintenant tendues les empêche de se mêler.

La partie C contient 5 relais pour indiquer la fin de la conversation entre deux abonnés (clearing-out relay).

Voici maintenant comment s'effectue la manœuvre de ce switchboard.

Un abonné, par exemple le n° 8, fait appel. Cet appel fait tomber dans la partie A le numéro correspondant. L'agent de la station centrale place une fiche quelconque dans le trou 8 et interrompt par cette opération la communication du n° 8 avec la terre. Il abaisse ensuite celui des boutons correspondant avec la fiche qui se trouve dans la rangée de 5 boutons et il peut alors correspondre avec le n° 8. Supposons que ce dernier demande à être mis en relation avec le n° 12. L'employé prend la seconde fiche qui communique avec la corde déjà employée et la place dans le trou 12. Les deux abonnés sont alors reliés directement entre eux, mais sans que le n° 12 en soit encore informé.

Suivant le système employé, c'est ou l'abonné n° 8 qui appelle directement son correspondant, ou la station centrale qui se charge de cet appel. Dans le dernier cas, la station centrale se sert des deux boutons de la rangée à 10 boutons, qui correspondent à la corde employée. En pressant le bouton de droite elle appelle le n° 12, en pressant le bouton de gauche elle pourrait appeler le n° 8. Quand l'abonné n° 12 répond, la languette du clearing-out relay correspondant tombe et la station centrale, en pressant le bouton téléphonique, informe simultanément les deux abonnés qu'ils peuvent commencer leur entretien. Quand celui-ci est fini, la languette du clearing-out relay retombe de nouveau et indique que la communication peut être enlevée.

L'on peut établir à la fois cinq communications semblables entre les 50 abonnés d'un même switch-board. S'il y a plusieurs switch-boards, la communication se fait directement d'un switch-board à l'autre, comme s'il s'agissait d'un même switch-board.

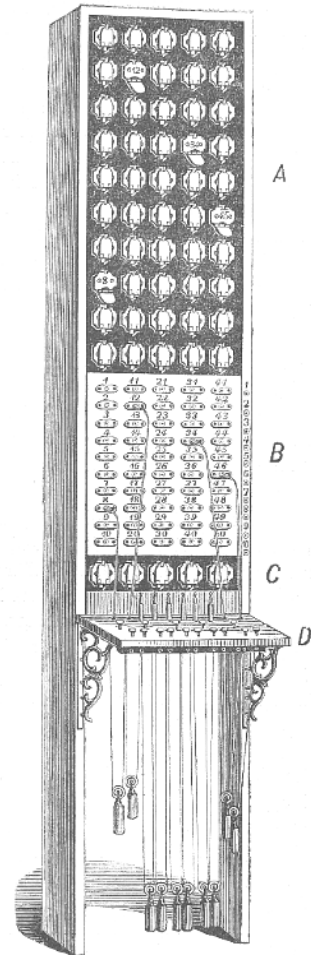
Si l'on doit combiner le premier switch-board avec un switch-board assez éloigné pour que la longueur des cordes ne suffise plus, si par exemple l'abonné n° 22 désire communication avec le n° 408, on place une fiche d'une corde quelconque dans le trou 22 et l'autre fiche de la même corde dans le trou 1 qui se trouve sur le bord à droite de la partie B. Au switch-board IX, qui contient les nos 401 à 450, on place aussi une fiche dans le trou 1 du bord et l'autre fiche dans le trou 403. Les deux abonnés sont reliés directement et les manipulations ultérieures sont les mêmes que plus haut.

Ce switch-board présente plusieurs avantages.

La manœuvre des fiches est réduite à un minimum, le meuble est assez petit pour qu'un même agent puisse facilement desservir trois switch-boards. Quand deux abonnés d'un switch-board sont reliés entre eux, il n'y a plus qu'un seul électro-aimant d'intercalé dans le circuit, ce qui rend les contacts très sûrs. Mentionnons encore une disposition spéciale des languettes de la partie A. Quand une de ces languettes tombe, elle établit un contact entre un ressort et une pointe et ferme ainsi un circuit indépendant local qui, à volonté, fait marcher une sonnerie d'appel.

L'on peut, ainsi, pendant la nuit, éveiller l'agent pour demander une communication.

Quand le switch-board est employé avec des courants de machine magnétoélectrique, l'on ne peut plus faire agir la sonnerie en poussant simplement un bouton. Dans ce cas, il faut un appareil accessoire appelé inverseur de courant, qui, sous la pression d'un bouton d'appel, envoie des courants inversés dans la ligne.

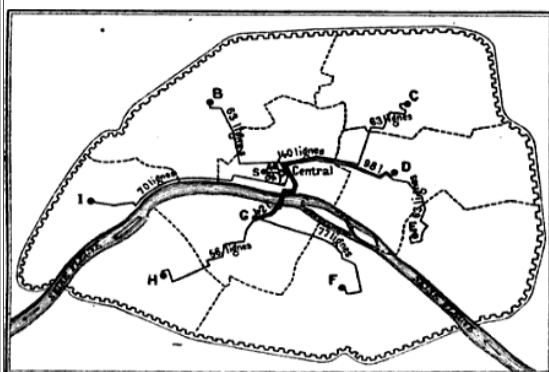


1881-1889 Développement des centraux manuels de PARIS

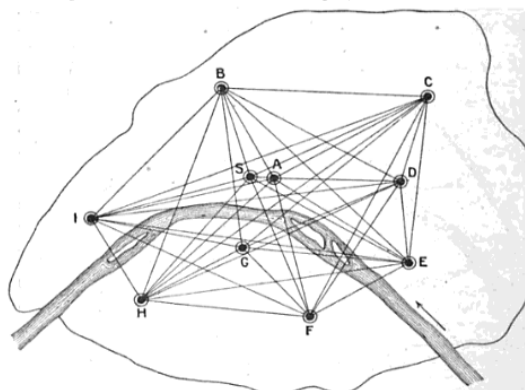
Le succès qui venait de couronner les efforts de la **Société générale des Téléphones**, avait fait comprendre aux plus incrédules toute la valeur de la nouvelle invention et l'avenir qui lui était réservé.

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.

1881 L'idée capitale des réseaux téléphoniques est celle du bureau central, duquel partent des fils allant chez chacun des abonnés. Sans cet intermédiaire, le résultat obtenu ne pourrait être atteint. Il faut noter en passant que l'emploi de ce moyen est antérieur à l'invention de Bell. Il y avait à New - York deux ou trois réseaux à bureau central, servant à des communications télégraphiques, plusieurs années avant l'apparition du téléphone.



Plan du réseau de Paris et maillage des centraux.

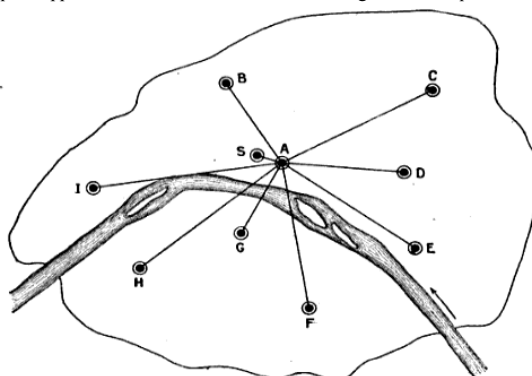


La combinaison des deux idées , réseau à bureau central et téléphone , est une des plus heureuses de ce temps - ci . L'importance qu'elle a prise , , ne peut plus être exactement connue et appréciée , car il y a des réseaux téléphoniques dans tous les pays du monde et jusque dans les îles Hawaï . Quand le réseau n'est pas fort étendu , un bureau central unique est excellent ; mais quand il s'étend sur une grande ville comme Paris , la longueur de certaines lignes serait telle que le prix d'établissement rendrait l'exécution commercialement impossible .

Paris a donc été divisé en quartiers téléphoniques , ayant chacun leur bureau central auxiliaire .

Ces quartiers sont : l'Opéra (A) , le Parc Monceau (B) , La Villette (C) , le Château d'Eau (D) , la rue de Lyon (E) , l'Avenue des Gobelins (F) , la rue du Bac (G) , la rue Lecourbe (H) et Passy (I) . Par exception , le quartier de l'Opéra a deux bureaux , celui de l'avenue de l'Opéra n° 27 (A) et celui du siège social de la Société générale des téléphones , 66 , rue des Petits - Champs (S) .

Ces dix bureaux sont reliés entre eux par des lignes qu'on appelle auxiliaires , dont le nombre est réglé sur la fréquence des communications échangées entre eux .



Ces nombres sont donnés par la figure suivante :

Disposition adoptée . – Convergence des lignes auxiliaires vers un point central .

Le premier système donne une moindre longueur aux lignes auxiliaires ; mais le second a l'avantage capital de permettre , au point central du réseau , de changer les liaisons entre les lignes , et de régler exactement sur la fréquence des communications entre deux bureaux donnés , le nombre des lignes qui les relient . Ce motif , sur lequel nous reviendrons , a fait préférer le second système . On a d'ailleurs , réuni le point central du réseau au bureau le plus important et on a ainsi réduit la longueur des lignes auxiliaires .

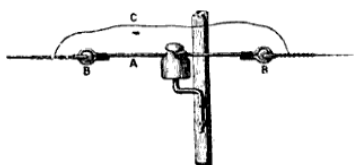
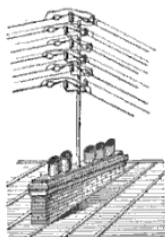
Le réseau de Paris est établi avec circuit métallique complet , c'est - à - dire avec un fil pour l'aller et un pour le retour , sans emprunter la terre .

La plupart des lignes sont souterraines ; elles sont placées dans les égouts et présentent des facilités de pose et d'entretien qui leur ont fait donner la préférence .

Il n'y a , sur un développement total de 1891 kilomètres . que 107 kilomètres de lignes aériennes . tandis que tout le reste 1874 kilomètres . est entièrement composé de lignes en égout .

Lignes aériennes . - On emploie . à la construction de ces lignes . du fil d'acier de 2 millimètres de diamètre . qui pèse envi ron 25 kilogrammes par kilomètre . Sa charge de rupture à la traction est de 350 kilogrammes . soit 120 kilogrammes par millimètre carré .

Les poteaux sont en fer carré de 30 à 40 millimètres de côté . leur hauteur varie de 1 " . 50 à 3 mètres . Ils portent douze fils au plus et leur distance est de 200 mètres au maximum .



Ces figures montrent la forme d'isolateur employée ; c'est le petit modèle du Ministère des postes et des télégraphes .

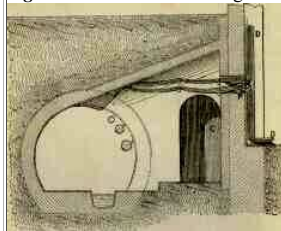
Les fils ne sont pas attachés directement aux isolateurs . mais par l'intermédiaire de sourdines destinées à étouffer le bruit que le vent fait en soufflant sur les fils et qui se transmettrait directement aux poteaux et à la maison qui le porte .

La sourdine qu'on a adoptée après des essais nombreux d'autres dispositions , se compose d'une corde de chanvre A recouverte de caoutchouc , qui est fixée par son milieu à l'isolateur . Chacune de ses extrémités porte une poulie B de porcelaine ; les deux fils de la ligne aboutissent à ces poulies ; on les relie l'un à l'autre au moyen d'un fil plus fin C dit à ligatures .

La partie de la ligne qui va du fil de fer (ligne aérienne) au poste téléphonique dans l'appartement de l'abonné , s'appelle l'entrée de poste . La ligne aérienne est à deux fils , l'entrée de poste est également à deux fils isolés et réunis dans un tube de plomb . Un paratonnerre Bertsch est installé sur le dernier poteau de la ligne ; il protège le poste de l'abonné et l'entrée de poste .

Lignes souterraines . - Ces lignes sont réunies dans des câbles recouverts de plomb , suspendus à la voûte des égouts

Entrée du 27 avenue de l'Opéra.

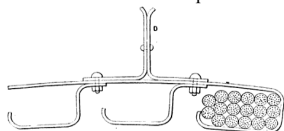


Chaque câble contient 14 conducteurs isolés les uns des autres , constituant 7 lignes doubles d'abonné . Chacun de ces conducteurs est formé de 3 brins de fil de cuivre de 1/2 millimètre de diamètre , tordus ensemble . Le cuivre employé a une assez haute conductibilité ; elle varie de 90 à 93,35 centièmes de celles du cuivre chimiquement pur .

Ce conducteur est recouvert d'environ 3/10 de millimètre de gutta percha , ce qui donne à chaque fil avec sa gutta , un diamètre de 2mm , 2 environ . Cette première enveloppe du conducteur est entourée 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 et par suite reconnais sables à première vue des six autres . Les deux fils constituant la ligne d'abonné sont tordus un égout . ensemble , puis les sept doubles lignes sont encore tordues et recouvertes d'un ruban non go 11 donné ; ils sont enfin tirés dans un tube de plomb . Les câbles à 14 conducteurs sous plomb ont un diamètre de 18 millimètres ; les petits câbles spéciaux pour un abonné et qui contiennent seulement deux conducteurs , ont 8 millimètres de diamètre .

Les essais de ces câbles donnent les résultats moyens suivants par kilomètre : la résistance de chaque conducteur est de 30 ohms ; l'isolement est de 4440 mégohms .

La Société a été autorisée par la Ville de Paris à placer ses câbles à la voute de l'égout sur une largeur de 30 centimètres et une épaisseur de 10 .



On voit figure la place des fils et des crochets A qui les soutiennent , par rapport à la conduite .

La figure ci dessus montre à plus grande échelle le crochet de suspension . Chacune de ses trois parties ou anses contient 17 câbles ; il y a donc 51 câbles ou 357 lignes en tout

. Ce crochet multiple est scellé dans la paroi par la tige D.

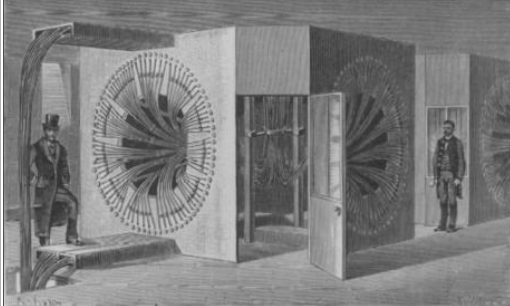
ENTRÉE DES LIGNES DANS LES POSTES

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 . L'égout est sous le trottoir qui borde la maison .

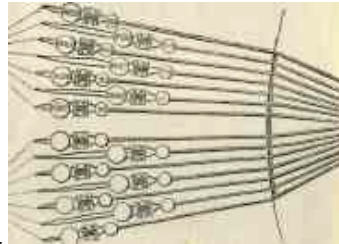
Un branchement particulier relie l'égout au mur , qui est percé ; l'ouverture qu'on y a pratiquée est remplie par une plaque métallique P perforée de 560 trous destinés à « passage à autant de câbles . Un regard placé sur le trottoir donne accès au branchement par la galerie C. Le câble à 14 fils est déroulé dans toute sa longueur . On n'y fait aucune trouée ou saignée pour y attacher une ligne d'abonné ; cela aurait beaucoup d'inconvénients . Les fils d'abonnés (doubles) se relient à l'extrémité du câble à 14 fils et se séparant pour aller chacun à sa destination . La longueur moyenne d'une ligne entre un bureau et un abonné est de 1146 mètres dont 833 mètres dans le câble à 14 fils et 313 dans le câble à deux fils .

Chez les abonnés , l'entrée du poste est plus simple . Il n'arrive chez chacun qu'un petit câble sous plomb contenant deux conducteurs . Il va de l'égout à la maison de l'abonné par une tranchée souterraine . Le petit câble monte ensuite le long de la façade , ou mieux dans l'intérieur de la cour si possible , et dans les escaliers de service . On procède de la même façon sur les lignes mixtes , au point de jonction de la partie souterraine avec la partie aérienne ; le câble à 2 conducteurs monte le long de la maison jusqu'au poteau qui la surmonte . Un paratonnerre Bertsch , est monté sur le poteau et protège la ligne souterraine contre les accidents de la foudre.

Puisque nous parlons pour la seconde fois des paratonnerres , nous devons dire qu'ils sont nécessaires quand une ligne aérienne , exposée aux actions électriques atmosphériques , aboutit soit à un poste téléphonique ou télégraphique , soit à une ligne souterraine , tandis qu'ils sont inutiles à l'arrivée des lignes souterraines dans les postes , parce qu'aucune partie de la ligne n'est exposée aux effets électriques de l'atmosphère .



Rosaces .



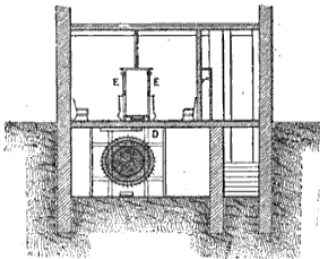
Détail. vue du dehors

Les câbles allant moitié au plafond , moitié au plancher du sous - sol , pénètrent dans une chambre ou grande guérite de bois de forme carrée , avec quatre pans coupés , présentant des portes pour pénétrer à l'intérieur . Chacune des faces principales de cette guérite présente une grande ouverture circulaire , ou rosace .

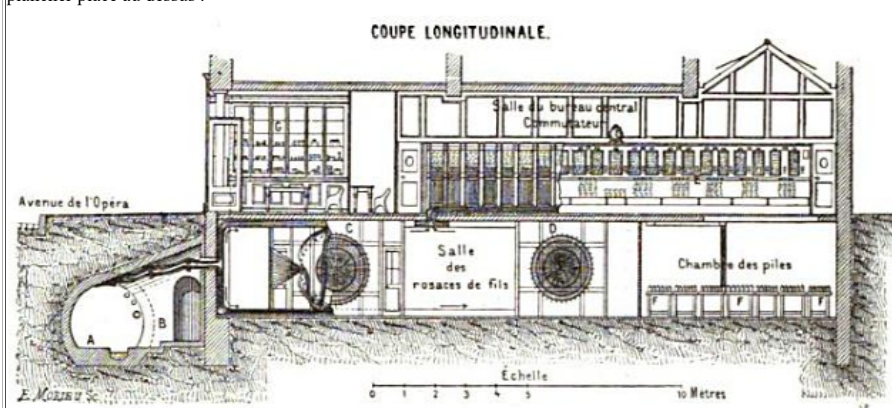
Les câbles sous plomb , une fois entrés dans la guérite , se distribuent autour de chacune des quatre rosaces , sur la face intérieure de la cloison . Puis , l'enveloppe de plomb supprimée , ils sont séparés en sept lignes à deux fils , traversent la cloison et viennent aboutir à des serre - fils doubles , les fils conducteurs sont , deux à deux , couverts de coton de même couleur ; il y a donc 7 couples de fils de sept couleurs différentes , qu'on place toujours dans le même ordre autour de la rosace .

Sur un cercle plus grand sont placées de petites plaques de corne sur lesquelles sont gravés les noms des abonnés . Sur un cercle plus grand encore sont d'autres étiquettes donnant les numéros de chaque câble . De chaque serre - fil part un câble à deux fils recouverts de gutta - percha , qui va au bureau proprement dit , et que nous allons suivre . La disposition de ces fils est un point essentiel à bien faire comprendre . Les quatre rosaces peuvent être considérées comme les bases de quatre cônes dont le sommet commun est au centre géométrique de la guérite . L'idée de la rosace est celle de faire passer tous ces fils par ce centre , de telle sorte qu'ils aient même longueur et qu'ils puissent être interchangeables.

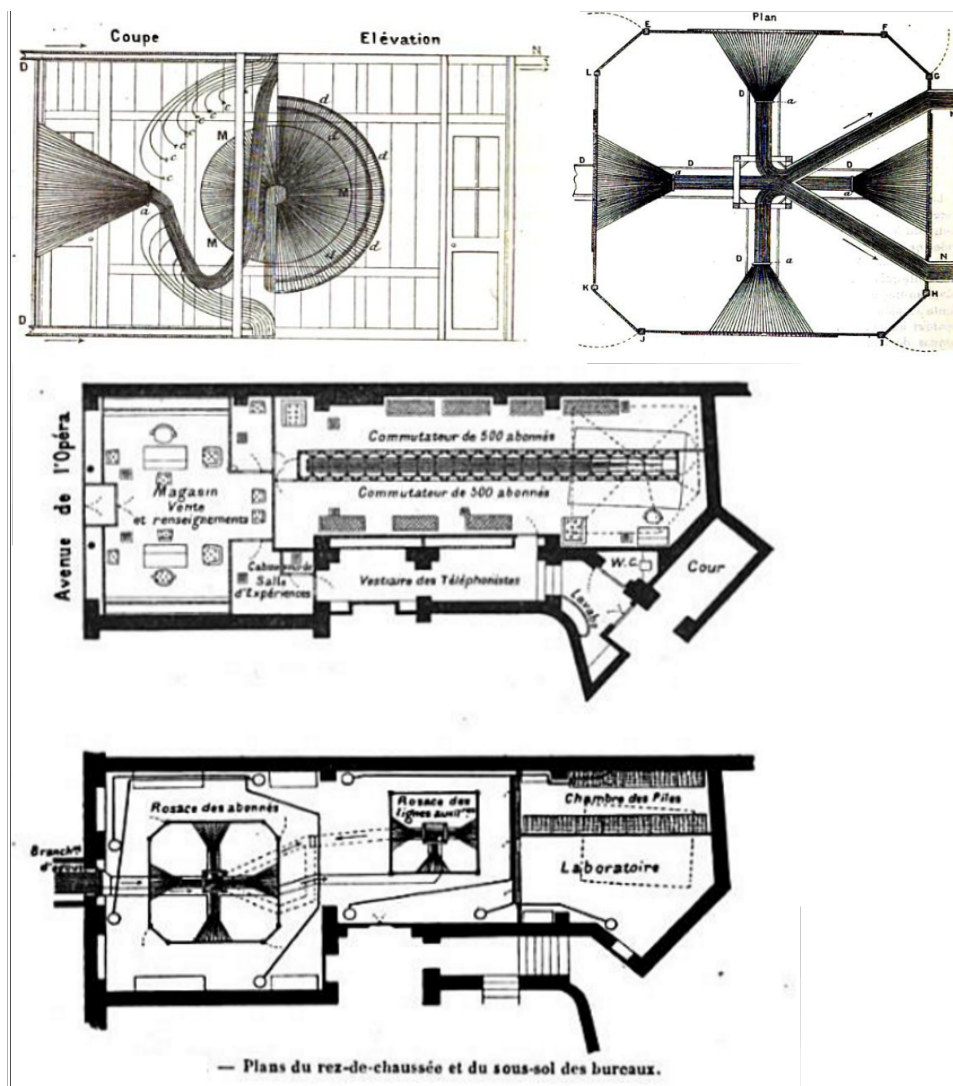
En pratique , voici comment l'idée est réalisée . Les fils sont soutenus à l'intérieur de la guérite par des cercles . On leur donne une longueur supplémentaire qui pend au - dessous de l'anneau et ils montent enfin au plafond pour traverser le sol du rez de chaussée et arrive dans le bureau . Cette disposition a pour objet de permettre de placer dans le voisinage les uns des autres , dans le bureau , les appareils servant à faire communiquer entre eux les abonnés dont les communications sont le plus fréquentes , pour abréger les manœuvres .



La figure , qui est une coupe transversale du bureau , fait comprendre qu'il est composé de deux parties semblables se tournant le dos et séparées par un corridor . C'est dans ce corridor que sont amenés les câbles . Ils sont tous réunis dans une boîte qui est entre le plancher de la pièce et un faux plancher placé au dessus .



On les voit encore dans la figure qui représente en plan le rez de chaussée , où sont réunis le magasin de vente et bureau de renseignements et les deux bureaux téléphoniques de 500 abonnés chacun . Du côté gauche est le point d'arrivée ; les câbles y sont tous réunis ; à mesure qu'on avance vers la droite , ils se distribuent aux deux commutateurs à droite . et à gauche , et il n'arrive à l'extrémité du corridor que les câbles nécessaires aux deux derniers tableaux des deux bureaux .



En 1881, sur Paris le nombre de lignes auxiliaires en service est passé à soixante-dix-sept.

Chaque bureau auxiliaire a une directrice, et le service de jour est réparti entre les jeunes femmes, qui assurent le service de huit heures et demie du matin à sept heures du soir. Elles sont ensuite relevées par des jeunes hommes, qui assurent le service de nuit de sept heures du soir à huit heures et demie du matin. Les appels de nuit sont moins fréquents et varient de 200 à 250. La sonnette d'appel, qui est utilisée dans le circuit d'appel des indicateurs, est remplacée la nuit par une horloge.

Le bureau central, situé au 27, avenue de l'Opéra, est dirigé par Mlle Hattie Lordon, également surveillante générale du service féminin.

Voici, en outre, quelques détails concernant le personnel du service, qui paraît très bien organisé.

Placé sous la direction générale de M. Lartigue, il comprend un service d'exploitation, dont M. R. G. Brown est l'ingénieur électricien, et un ingénieur en chef du service technique, dont M. Berthon assure la fonction. M. Gilquin est le chef de l'usine.

Le service d'exploitation du réseau parisien comprend cinq inspecteurs et dix-sept surveillants chargés de l'entretien et des réparations ; sept ouvriers pour la mise en place des batteries dans les centraux et celles des abonnés, et quatre pour leur entretien.

Le service actif des communications dans les centraux comprend soixante-dix jeunes femmes pour le jour et trente jeunes hommes pour la nuit.

Les bureaux sont visités jour et nuit par les inspecteurs, qui viennent examiner les communications.

L'organisation du service téléphonique en province est loin d'être aussi parfaite qu'à Paris. Néanmoins, ils fonctionnent régulièrement à Lille, Rouen, au Havre, à Nantes, à Bordeaux, à Lyon, à Marseille et dans d'autres centres importants.

Le système à double fil n'est pas encore uniformément établi en France, et le système à un seul fil, avec retour par la terre, existe dans presque toutes les villes, à l'exception de Paris. L'induction qui se produit parfois entre deux fils qui suivent le même parcours ou qui sont situés sur les mêmes pôles, cause de nombreux désagréments au système à un seul fil.

Les appareils de province ne sont pas encore au point ; sauf à Lyon (où l'on utilise le commutateur à couteau avec un fil de M. Brown), le commutateur suisse est largement utilisé. Le téléphone à combinaison est progressivement introduit dans les centraux téléphoniques, et les appareils des abonnés sont, en général, de type Crossley.

1882 A PARIS : le réseau se structure et ses caractéristiques techniques se mettent en place

.Borné par les fortifications le réseau téléphonique parisien s'organise autour de 9 puis **12 bureaux** "centraux". Ceux-ci sont bien entendu manuels.

L'établissement des communications se fait ainsi : Quant un abonné veut parler à un autre il peut se présenter deux cas :

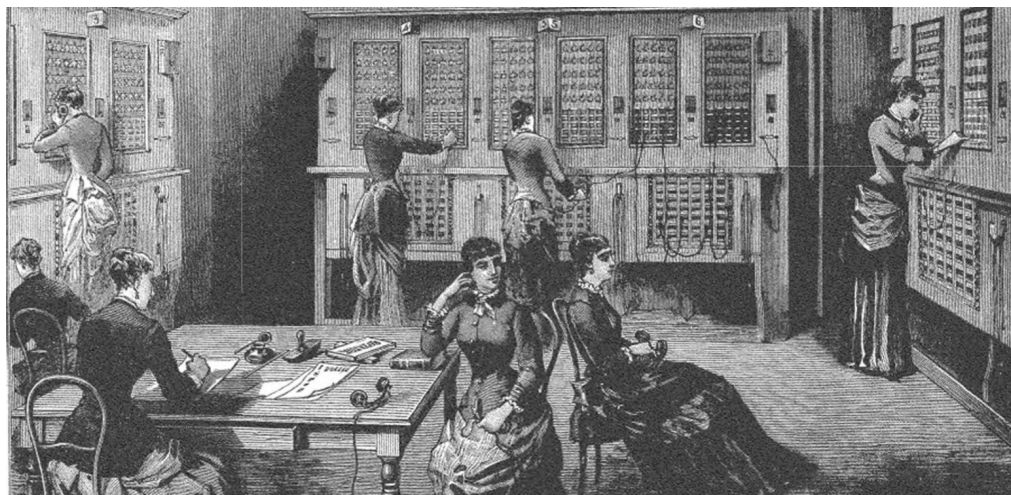
- 1° le second abonné habite le même arrondissement téléphonique, c'est le cas le plus simple ;
- 2° le second abonné habite un autre arrondissement ; la téléphoniste du bureau A, appelée par le premier abonné, appelle le bureau D, qui appelle à son tour le second abonné".

Les lignes sont isolées de diverses manières. À Marseille, elles reposent entièrement sur des poteaux doubles, formant potences, et sont placées sur les faîtières des maisons. À Bordeaux, dans la partie suspendue, les poteaux sont constitués de deux U en fer, très légers, fixés contre les murs ou fixés aux faîtières. On utilise sur ces lignes un fil d'acier de 1 mm 8 (environ le calibre du fil de Birmingham n° 15, pesant soixante-dix livres au mille). La majeure partie du réseau bordelais est souterraine dans des tubes en ciment, placés à une profondeur de 90 cm. Ils partent du bureau central, situé aux Bains, au sud des Quinconces. Les câbles, enfermés dans ces tuyaux, sont constitués d'une gaine de gutta-percha, recouverte d'une enveloppe de chanvre goudronné. Un petit fil métallique, enroulé autour, maintient le chanvre en place et atténue les effets de l'induction.

Au 1er janvier 1883, la Société générale des Téléphones comptait 2.692 abonnés à Paris et 1.500 dans les autres départements.

Au 31 décembre 1883, la SGT compte 3 039 abonnés.

Le plus petit bureau (rue Lecourbe) a 50 abonnés. Le bureau de l'avenue de l'Opéra, est le plus important de tous il desservait 788 abonnés, et celui qui vient après par ordre d'importance est le bureau de la rue Lafayette qui dessert la partie du réseau au nord des boulevards. C'est lui que nous représentons dans la gravure ci-contre, et le nombre des abonnés avec lesquels il correspond directement était au 1er janvier de 392.



Dans ce bureau, les cloisons qui portent les commutateurs et les indicateurs sont placées, comme on le voit, en avant des murs de la chambre sur trois côtés. Le jour vient par le quatrième côté. La distance séparant ces cloisons des murs est juste suffisante pour qu'on puisse y circuler et établir facilement toutes les liaisons électriques des abonnés et des bureaux avec les commutateurs et indicateurs qui leur correspondent du côté opposé de la cloison.

Les fils sont simplement posés sur des herse métalliques suspendues à la voûte des égouts. On évite ainsi de coûteux et impopulaires terrassements. En outre, les égouts donnent la plupart du temps la possibilité de pénétrer chez l'abonné sans travaux supplémentaires.

Cependant, cette contrainte, jointe à la surveillance de l'administration des Postes et Télégraphes, ne facilite pas la gestion et oblige à des négociations répétées.

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 1er 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 francs

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..... 133 francs

Pour piles et installations..... 75 francs

Soit un total de..... 300 francs

Les deux tableaux suivants présentent le nombre total d'abonnés à la Société Générale des Téléphones.

Les relevés sont établis jusqu'au 21 octobre 1881 et au 14 février 1883.

Statistics of the Société Générale des Téléphones for the week ended December 27, 1881.

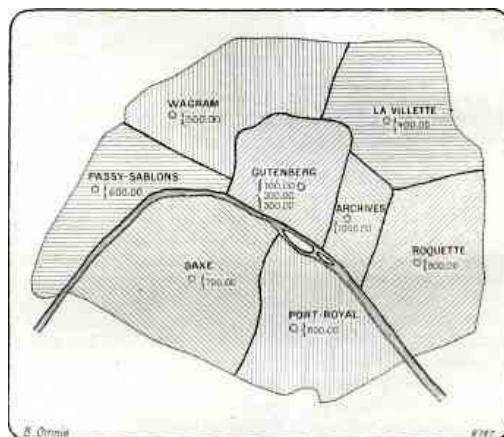
CITIES.	No. of Subscribers.	No. of Communications for the week.
Paris.....	1,327	87,475
Bordeaux.....	86	....
Havre.....	55	....
Lille.....	....	....
Lyons.....	161	....
Marseilles.....	121	....
Nantes.....	58	....
	1,808	....

Statistics of the Société Générale des Téléphones, for the week ended February 14, 1883.

CITIES.	No. of Subscribers.	No. of Communications for the Week.
Paris, France.....	2,722	100,358
Algiers, Africa.....	4	....
Bordeaux, France.....	252	3,876
Le Havre, ".....	181	5,122
Lille, ".....	121	846
Lyons, ".....	442	31,018
Marseilles, ".....	292	11,831
Nantes, ".....	104	1,095
Oran, Africa.....	25	....
Rouen, France.....	57	....
St Pierre-Calais.....	22	....
Total to the 14th February, 1883,	4,222	153,646
" " 27th December, 1881,	1,808	....
Increase.....	2,414	....

1883 Paris compte Onze centraux manuels

Désignation	Emplacement	Nombre des abonnés au 1er Août 1883.
A	27, avenue de l'Opéra	706
B	Rue Logelbach, Parc Monceaux.	328
C	204, boulevard La Ville tte	193
D	10, place de la République.	432
E	24 et 26, rue de Lyon	100
F	20, avenue des Gobelins	71
G	Rue du Bac. 62	187
H	123, rue Lecourbe	43
I	80, rue de Passy	62
L	42, rue de Lafayette	396
M	25, rue Etienne Marcel	220
O	Rue de la Pépinière	pas ouvert



RÉPARTITION

Les chiffres placés au-dessous du nom de chaque bureau indiquent la classe d'abonnés desservis par ce bureau :
l'abonné 728-43 sera relié au 43e Jack de la 28e section du **multiple** de Saxe ;
l'abonné 1018-24 sera relié au 24e jack de la 18e section du nouveau **multiple** des Archives

1884, au 31 mars, la S.G.T dessert en tout et pour tout **11 villes** avec un total de **5.079** abonnés en France+Algérie, dont **3.227** pour Paris.

Les 11 villes sont : Paris, Lyon, Marseille, Bordeaux, Nantes, Lille, le Havre, Rouen, Saint-Pierre-lès-Galais, Alger et Oran.
Le premier réseau Normand fut celui d'Elbeuf mis en service le 25 novembre 1884 avec 46 abonnés, suivirent Halluin, Troyes, Nancy, Dunkerque.

Le 19 juin 1884, paraît au Journal Officiel, page 3187, un **Rapport** daté du **4 mai 1884** adressé au Président de la République, sur l'organisation des services des Postes et des télégraphes avant et depuis l'année 1878.

Ce rapport est chargé de faire le point, notamment sur le développement téléphonique en France depuis 1879.

Il y est détaillé qu'en seulement une année d'exploitation, la ville de Reims compte une densité d'abonnés par habitants supérieure à celle des villes placées sous concession privée de la S.G.T depuis 4 années. (23 abonnés pour 10.000 habitants pour Reims) supérieure à la meilleure densité d'une ville sous concession de la S.G.T (allant de 3 à 22 abonnés pour 10.000 habitants)

En conclusion, en une seule année d'exploitation, l'Administration des Postes et Télégraphes fait mieux que la S.G.T en 4 années d'exploitation...

LES CORRESPONDANCES TÉLÉPHONIQUES GRATUITES ET OBLIGATOIRES

Le conseil municipal de Paris vient de supprimer de droit le monopole téléphonique qui existait de fait depuis 1880.

Une autorisation est accordée à un nouveau concurrent , et le conseil se réserve le droit d'accorder une semblable autorisation à toute société nouvelle qui lui en ferait la demande appuyée d'une concession préalable délivrée par le ministre des postes et télégraphes .

Les communications entre les différents réseaux sont gratuites et obligatoires .

Les frais d'installation des fils téléphoniques destinés à relier les bureaux auxiliaires des sociétés concurrentes et à mettre en communication les réseaux entre eux seront supportés moitié par chacune des sociétés . Le conseil se réserve le droit d'imposer le nombre de fils intermédiaires nécessaire pour assurer la communication aussi rapidement que possible . Nous n'avons pas à discuter ici les intentions du conseil , qui certainement sont excellentes , mais nous avons le devoir d'indiquer les complications techniques que les décisions prises entraînent .

Sans parler des dispositions spéciales particulières à chaque bureau , les systèmes téléphoniques actuels , d'une exploitation possible dans un réseau , diffèrent :

1 ° Par le transmetteur , qui peut être simplement magnétique ou à pile , avec bobine d'induction " ;

2 ° Par les appels , qui peuvent être magnétiques , à courants alter natifs , ou à piles avec des courants continus ;

3 ° Par les annonceurs , qui peuvent être polarisés ou non , montés en circuit ou montés en dérivation ;

4 ° Par la ligne , qui peut être aérienne ou souterraine , à simple fil ou à double fil ;

5 ° Par les bureaux centraux , soit qu'on fasse usage d'un seul bureau central , ou de plusieurs .

Il est peu probable que les diverses compagnies concurrentes , si elles n'étaient pas concurrentes , les décisions prises deviendraient inutiles ; car , dans leur intérêt , elles devraient rapidement disparaître

L'arrêté du 26 juin 1879 est remplacé par l'arrêté du 18 juillet 1884 (BO P&T 1884 n°20 page 845) autorisant à nouveau l'industrie privée à demander, à partir du 8 septembre 1884, une nouvelle autorisation d'exploitation, et fixant le cahier des charges.

Dans la foulée, la seule société privée qui exploite encore des réseaux téléphoniques en France, la Société Générale des Téléphones, parvient à faire renouveler sa concession pour 5 années de plus.

Mais il s'agira du seul renouvellement. À l'issue de cette période, l'État reprendra en propre en 1889 la construction et l'exploitation de tous les réseaux téléphoniques du pays. L'Etat crée la première ligne importante, reliant le réseau de la ville de **Reims** au palais de la bourse de **Paris**, qu'il équipe de cabines téléphoniques.

En 1884 La répartition des postes d'abonnés dans les quartiers de Paris n'a rien de très remarquable pour qui connaît un peu l'histoire de cette ville. Une carte de 1884 révèle que c'est dans le quartier de l'Opéra (où se trouve installé le central Gutenberg) et du Sentier que la densité téléphonique était la plus forte. La totalité de la Rive gauche ne comptait que quelques rares abonnés. Mais le septième, le cinquième, le treizième, le quatorzième et le quinzième arrondissement constituaient un désert téléphonique, ce qui n'avait rien d'exceptionnel étant donné que ces quartiers étaient occupés essentiellement par des universités et des établissements religieux (couvents, etc.) ou sanitaires. Toutes les activités économiques se trouvaient concentrées sur la Rive Droite, dans le huitième et le neuvième arrondissement, ainsi que les quartiers du Louvre et du Marais. Le point culminant était La Bourse. Les Champs Elysées connaissaient un certain développement téléphonique mais qui n'était pas plus important que celui du dixième arrondissement bordé par les gares du Nord et de l'Est et le Canal Saint-Martin.

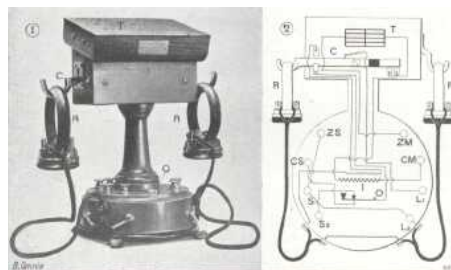
Ce qu'il faut donc retenir de cette observation c'est que, en 1884, seules les fonctions commerciales, industrielles ou artisanales ont véritablement déterminé la densité téléphonique des quartiers parisiens. La ségrégation entre quartiers pauvres et quartiers riches n'était donc pas perceptible au niveau de l'équipement téléphonique puisque la fonction résidentielle n'était pas encore prise en compte. A l'exception d'une concentration de postes d'abonnés autour du Parc Monceau (établissement récent de la bourgeoisie), le seizième et le dix-septième connaissaient un équipement téléphonique assez faible. En revanche, les postes d'abonnés se développaient dans l'Est, de part et d'autre du canal Saint-Martin, avec les deux points forts de la Bastille et de la République, ce qui confirme le caractère déterminant des activités économiques. Cet axe se prolonge vers la banlieue nord qui avait bénéficié de la construction d'un réseau de canaux dès 1813 : les canaux de l'Ourcq, Saint-Denis et Saint-Martin.

A la fin de 1885, Paris compte **4.054 abonnés** au téléphone.

Evolution des postes téléphoniques :

A cette époque, pour des raisons économiques, les téléphones des abonnés n'étaient pas encore équipés de **combiné pratique** comme les opératrices, mais avec des microphones "à plaque" dans le jargon des collectionneurs, les charbons modulant le courant microphonique étaient disposés sous une plaque en "pichpin", comme le célèbre poste Ader N°4 , **écouteurs et microphone sont séparés**

Modèle ADER type installé à partir de 1879-1880



Associé aux élites urbaine, l'usage du téléphone à ses débuts, dans la région parisienne, était marginal et très déterminé par des besoins professionnels, en même temps que son extension géographique restait limitée au noyau urbain au détriment de la banlieue, alors qu'on pouvait croire a priori que la distance constituait le principal attrait de l'outil. La comparaison avec Londres, pour la même période, montre à quel point la banlieue parisienne avait été peu touchée par l'extension des lignes.

Par son imbrication avec les logiques sociales, l'implantation du téléphone semble, de prime abord, dépourvue de cohérence spatiale : tantôt limitée aux concentrations urbaines, tantôt trop dispersée dans les zones rurales comme ce fut le cas pour les régions viticoles prospères, elle défie toute tentative d'explication rationnelle et semble davantage se conformer aux exigences des classes politiquement influentes. Le réseau, à l'aube du siècle, était doublement local. S'agissant d'un téléphone de notables, la figure du local renvoie à un maillage ponctuel et dispersé du réseau, contestable par la faible densité des zones desservies et des échanges effectifs. S'agissant d'un téléphone accaparé par les élites urbaines, la figure du local renvoie à la centralité d'une grande ville dynamique mais introvertie, entretenant peu d'échanges avec son environnement extra-muros.

CHRONIQUE DE L'ÉLECTRICITÉ REVUE SCIENTIFIQUE ILLUSTRÉE du 28 Août 1885

Les mois que nous traversons sont spécialement favorables à la visite des égouts de Paris les plus vastes et les mieux entretenus du monde entier. Les entrées réservées aux curieux sont situées l'une près de l'église de la Madeleine, l'autre sur la place du Châtelet, à quelques pas de la fontaine. Les jours de visite, une petite tente est dressée au-dessus de l'entrée, et des lambrequins de toile donnent au petit escalier ordinaire de messieurs les égoutiers un air de cérémonie tout à fait rassurant comme propreté.

Les visiteurs s'installent successivement dans d'élégants wagonnets à douze places, puis quatre égoutiers, tout de blanc habillés, s'attèlent aux wagonnets et leur donnent en courant sur les trottoirs de l'égout une vitesse pour le moins égale à celle des bons fiacres. Arrivé place de la Concorde on quitte les wagonnets pour monter dans de larges barques flottant sur l'eau même du grand collecteur qui va se jeter dans la Seine à Asnières, mais comme tous les collecteurs se ressemblent, la visite s'arrête à la Madeleine d'où partira un nouveau convoi appelé à parcourir les mêmes égouts en sens inverse.

Lorsqu'on a la bonne fortune d'être dans le même wagonnet qu'un des ingénieurs de la ville de Paris, on recueille une foule de renseignements très intéressants.

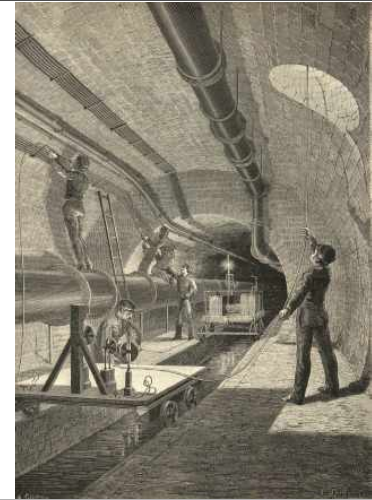
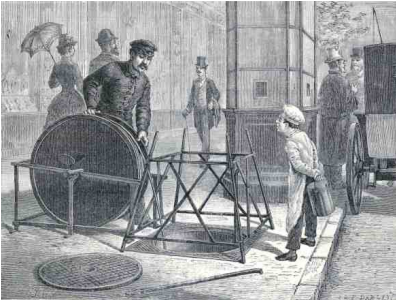
Les gros tuyaux goudronnés qui suivent l'égout tantôt à droite tantôt à gauche et quelquefois à la clef de voûte sont les conduites d'eau potable ou d'eau d'arrosage. Le tuyau gros comme le poing, est celui de la poste pneumatique, le tube d'un pouce de diamètre est celui des horloges également pneumatiques.

Les tuyaux de gaz sont absolument exclus des égouts comme présentant un danger analogue à celui du grisou, dans les galeries de mines, et cette exclusion est d'autant plus humiliante pour le gaz que sa rivale l'électricité est admise avec tous les honneurs dus à son importance, et tous les tuyaux de plomb qu'on aperçoit sur les côtés de la voûte

contiennent des câbles télégraphiques ou téléphoniques.
La façon de poser les câbles mérite une description spéciale.
Cette opération à laquelle les Parisiens assistent journellement, consiste à présenter au-dessus d'une ouverture spéciale, appelée un regard, une énorme bobine en tôle de fer sur laquelle sont enroulés quatre cents mètres de câbles environ. En se reportant à la vue même de l'égout, on comprendra facilement la manœuvre que comporte la pose d'un câble télégraphique ou téléphonique, cette pose a toujours lieu sous la surveillance de l'Etat.

Un ingénieur de la Société générale des Téléphones nous épiait, paraît-il, dans notre récente visite des égouts et raconte dans le Petit Bleu du 24 courant qu'il a aperçu en même temps l'ingénieur de M. Dauderni prendre des mesures minutieuses, relatives aux dimensions des voûtes.

Il ne se trompait qu'à moitié : notre compagnon de visite n'avait que faire des diverses dimensions des voûtes, dont, d'ailleurs, M. Huet venait de lui envoyer les plans; mais il étudiait, dans le but de les éviter, les fautes commises par ses prédécesseurs; il nous faisait même remarquer le piteux état de certains câbles téléphoniques



Ces câbles, appartenant évidemment à la Société générale des Téléphones, semblaient prêts à tomber de vétusté; au lieu d'avoir la rigidité des câbles télégraphiques placés au sommet de la voûte, ils pendaient péniblement entre leurs clous d'attache, semblables à des guirlandes funéraires ; c'était horrible à voir.

Si la pose a été mal faite, que la Société s'en prenne à l'Etat; si au contraire les quatre ou cinq ans au plus qui se sont écoulés depuis la fondation de la Société des téléphones ont suffi pour produire dans les câbles les allongements intempestifs que nous avons constatés, comme ont pu le faire tous nos covisiteurs, la Société fera bien de prendre un parti énergique et de remplacer immédiatement tous ses câbles en gutta-percha sortant de son usine Ratier, par des cales Berthoud-Borel dont elle a prudemment acheté les brevets en France, et dont elle semble ne rien faire.

L'idée d'employer pour les câbles terrestres ou en égout une matière putrescible comme la gutta-percha, est déjà une idée assez baroque de M. Cochery; l'ancien ministre avait au moins comme excuse qu'il n'était pas électricien. Les directeurs de la Société des téléphones ne sont pas dans le même cas, et puisqu'ils ont acheté les brevets Berthould-Borel, c'est qu'ils comprenaient qu'il leur faudrait tôt ou tard renoncera à la gutta, et alors pourquoi continuent-ils à faire poser des câbles coûteux, susceptibles de fondre dans les égouts voisins des lavoirs, des établissements de bains, et en général de tous les endroits où les eaux de condensation des machines à vapeur sont rejetées à une température élevée ?

1888 SITUATION DES RESEAUX TÉLÉPHONIQUES EN FRANCE

VILLES on sont établis les réseaux	DATE de la mise en service	NOMBRE D'ABONNÉS EN										VILLES on sont établis les réseaux	DATE de la mise en service	NOMBRE D'ABONNÉS EN						
		1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1883			1884	1885	1886	1887	1888		
PARIS	Septemb. 1879	479	1245	2347	3039	3784	3983	4548	5276	6120	Amiens	01 Mai	..	..	..	38	48	53		
LYON	Octobre. 1880	33	216	356	498	582	344	694	730	755	Armentieres	01 Juin 1885	..	..	12	13	15	13		
MARSEILLE	Décembre 1880	25	142	257	359	386	397	391	407	421	Boulogne.sur.Mer....	16. Janvier. 1886	..	..	..	27	27	25		
BORDEAUX	Juin.....1881	..	114	232	298	323	352	371	403	431	Caen	16...Novembre	..	..	..	23	26	25		
NANTES	Janvier.....1881	..	67	78	87	90	91	105	104	113	Cannes	01 Mars 1886	..	..	..	68	94	126		
LE HAVRE	Avril.....1881	..	109	155	188	196	199	191	237	271	Dunkerke	15 Oct 1884	..	46	79	90	103	120		
LILLE	Février.....1882	..	..	94	134	'1'	<<	<<	<<	<<	Elbeuf	25 Nov 1884	..	47	52	52	57	56		
ROUEN	Juillet.....1883	..	..	..	65	98	103	113	118	148	Fournies	01 Fev 1887	..	..	..	..	116	122		
CALAIS	Juillet.....1883	..	..	..	89	107	107	107	82	58	Halluin	11 Fev 1884	..	9	10	11	11	11		
St-ETIENNE	Octobre...1885	..	..	..	..	..	26	96	105	104	Lille	11 Fev 1884	..	149	159	232	295	352		
ALGER	Juillet.....1883	..	..	..	17	21	33	77	88	92	Nancy	17 Déc 1884	..	68	104	119	138	156		
ORAN	Août.....1883	..	..	..	30	49	59	55	38	36	Nice	22 Déc 1886	..	..	..	7	19	62		
	TOTAUX	537	1893	3519	4804	5636	5694	6748	7588	8549	Reims	01 Avr 1883	206	235	256	289	342	382		
(1) Le réseau de Lille a été repris par l'état à la fin de 1884.												Roubaix-Tourcoing	01 Avr 1883	172	244	297	381	451	530	
												Saint-Quentin	31 Déc 1883	36	49	64	88	96	106	
												Troyes	01 Avr 1884	..	125	130	137	145	149	
												TOTAUX		414	972	1163	1575	1983	2288	

En 1888, l'exploitation interurbaine manuelle est généralisée entre toutes les villes qui sont équipées d'un réseau téléphonique urbain déjà en service.
Le 3 août 1888 est établie la première communication téléphonique manuelle entre Paris et Marseille.

1889 Paris comptait 6 300 lignes : comment faire face à l'évolution ?



L'expérience de l'industrie privée, sévèrement encadrée par l'État, n'a pas été une réussite en terme de développement du nombre de réseaux, d'accroissement des réseaux, de souscription de nouveaux clients et encore moins de leur satisfaction. À cet échec, deux explications sont avancées :
 Suivant ses propres opinions de pensée, l'on pourra choisir celle qui nous satisfera le mieux, mais peut-être la vérité est-elle située quelque part entre ces deux options :
 1) la Société Générale des Téléphones accuse l'État d'avoir dès le départ entravé la libre entreprise administrativement par une sur-réglementation et surtaxé de manière trop lourde et inconséquente les recettes, sans considérer les dépenses d'investissement et les frais d'exploitation à engager avant de pouvoir produire des profits taxables.
 2) l'État accuse la S.G.T de plus penser à rétribuer grassement ses actionnaires, plutôt que d'investir dans l'ouverture de nouveaux réseaux, dans leur développement et dans l'embauche de personnel en nombre suffisant pour faire évoluer les réseaux et le service.

La loi de Nationalisation, est votée le 16 juillet 1889
 Elle autorise l'Etat à racheter en 10 annuités, les réseaux téléphoniques appartenant à la Société Générale des Téléphones.

Photo ci dessus : Le dimanche **1er septembre 1889**, douze Ingénieurs (ou sous-ingénieurs) des P & T, mandatés par M. le Directeur-Ingénieur de la région de Paris - Caël, prennent possession au nom de l'État des douze Centraux Téléphoniques de Paris.

Chaque ingénieur est accompagné par un Commissaire de Police et d'une ordonnance du Président du Tribunal de Commerce de Paris.

Il en sera de même pour toutes les villes de province ou des colonies concernées par cette nationalisation.

Chaque Commissaire de police lit l'arrêté du 30 août 1889 à haute voix, puis chaque responsable local de la Société Générale des Téléphones remet une protestation écrite, le tout en présence d'huissiers de justice.

À la reprise par l'État, le Réseau de Paris compte 6.504 abonnés au téléphone.

Le 1er septembre 1889 à 17H10, la dépêche télégraphique de Paris qui parvient aux principaux journaux de France résume la situation :

« Les douze ingénieurs nommés par l'État se sont présentés ce matin, chacun suivi par un commissaire de police, dans les douze centres téléphoniques de Paris. La remise des services a eu lieu sans incident notable ; la Compagnie des Téléphones a opposé, pour la forme, une protestation. »

Désormais, lorsque l'on veut s'abonner au téléphone dans une ville ouverte à l'exploitation, il faut se rendre dans son bureau de poste de rattachement pour y souscrire. Il en sera ainsi jusqu'en 1954.

Sous l'œil de l'administration :

Les termes de la concession sont sévères, et l'on peut penser que la lourdeur des charges qui pèsent sur la rentabilité de la concession n'est pas étrangère aux difficultés du téléphone français.

Ainsi, la concession est d'une durée très courte (cinq ans), alors qu'en Belgique les concessions sont de vingt-cinq ans ; en Espagne, vingt ans ; en Autriche, dix ou cinq ans selon la ville.

En outre, l'État se réserve de prélever 10 % des recettes brutes, soit, pour les quatre premières années d'exploitation et pour l'ensemble des réseaux de la SGT, soit 433 000 francs.

Lors de la **reprise du réseau par l'État**, la croissance du nombre des abonnés (6 300) impose de revoir la géographie du réseau, ainsi que son exploitation et les spécifications techniques des câbles employés.

Un article paru dans la Nature donne le point de vue de l'administration à cet égard.

A lire ces lignes, l'abonné est le principal ennemi du réseau ; la multiplication des services offerts, une complication dont on se passerait bien ; la réalisation d'un service satisfaisant pour le public, « un idéal aussi irréalisable que la pierre philosophale ou le mouvement perpétuel ».

Il faut dire que, en ces années 1890, les centraux manuels ont atteint les bornes de leurs possibilités.

Les gains de productivité se font essentiellement en augmentant la productivité du personnel (rationalisation du travail des opératrices, chronométrage), ce qui conduira d'ailleurs aux grandes grèves de 1906-1909.

L'autre moyen d'obtenir des gains de productivité consiste en une réorganisation du réseau.

Celle-ci est rendue nécessaire par l'expansion du téléphone parisien : non seulement le nombre des abonnés a crû globalement, mais le taux de croissance varie beaucoup d'un central à l'autre.

Le 25 octobre 1889, les Réseaux Téléphoniques des villes de Paris, Bordeaux et Lyon sont classés dans la catégorie des réseaux souterrains.

Les Réseaux Téléphoniques de toutes les autres villes déjà existants à ce jour sont classés en réseaux aériens.

En 1890 débute l'ouverture au téléphone manuel de la banlieue parisienne. 48 réseaux annexes de Paris seront créés jusqu'en 1893.

En 1890, Paris comptera 7 800 abonnés. et 10 000 abonnés au total pour la France

Progression du nombre d'abonnées à Paris entre 1883 et 1890

A	B	C
1. Opéra	603	1 150
2. Rue Logelbach	301	450 #
3. Bd de la Villette	202	450 #
4. Pl. de la République	418	1 100
5. Rue de Lyon	114	450 #
6. Av. des Gobelins	80	450 #
7. Rue du Bac	201	450 #
8. Rue Lecourbe	50	200
9. Rue de Passy	89	450 #
10. Rue Lafayette	373	1 000
11. Rue E.-Marcel	409	1 200
12. Rue d'Avron	199	750
	3 039	7 800

A. Centraux. — B. Nombre d'abonnés en 1883. — C. Nombre d'abonnés en 1890.

Le quartier de l'Opéra, y compris le secteur de la rue Lafayette, compte toujours un fort pourcentage d'abonnés, mais le cœur du système s'est déplacé vers les quartiers industriels et commerciaux de la rue Etienne-Marcel et de la place de la République.

Faut-il, pour répondre à cette évolution, multiplier le nombre de centraux ?

Plus ceux-ci sont disséminés, moindre est la longueur de chaque ligne d'abonné ; on obtient donc un coût d'établissement moins élevé, ainsi qu'une meilleure qualité de transmission, puisque, en l'absence de tout dispositif d'amplification, l'affaiblissement est directement proportionnel à la longueur du câble.

En revanche, la nécessité de **passer au moins par deux centraux pour la majorité des communications devient une gêne considérable** : lenteur d'établissement des communications, affaiblissement du signal compensant le gain réalisé par le raccourcissement des lignes.

Enfin, la multiplication des centraux multiplie les opératrices, dont le salaire est devenu le poste le plus lourd dans l'exploitation du réseau.

En 1890-1891 l'administration décide de modifier le réseau de Paris.

L'idéal serait de relier tous les abonnés de Paris à un central unique : le nombre des abonnés et la longueur des lignes nécessaires empêchent de recourir à cette solution. On adopte alors une solution médiane : **le nombre des bureaux de quartier sera réduit à quatre seulement**, dont l'un beaucoup plus important que les autres. La SGT pallie ces inconvénients en bricolant les lignes auxiliaires ou en groupant les abonnés par affinité ; dans un réseau à 10 000 abonnés, il n'en est plus question.

1890 M. de Selves, directeur général des Postes et Télégraphes, a l'intention de réorganiser entièrement le service et l'installation des téléphones.

Voici en quoi consiste son projet :

Si les Chambres le permettent, il supprimera cinq bureaux sur les douze qui servent en ce moment d'intermédiaires à Paris et les remplacera par un seul bureau central. Ce bureau assurera le service de 6000 abonnés sur 8800 ; il sera installé sur un terrain vague voisin de l'Hôtel des Postes, et coûtera 800 000 francs, non compris les frais de bâtisse Sa construction durera environ trois ans. Il mesurera 80 mètres de long.

Voici le fonctionnement de l'appareil qui y sera installé :

C'est un tableau divisé en deux parties :

A droite : les numéroteurs avertisseurs. Vous demandez la communication, un numéro sonne. Immédiatement l'employée, avec un instrument, touche à gauche, où se trouvent les 6000 numéros des 6000 abonnés, le numéro de l'abonné demandé. Si l'abonné est déjà en communication, un signe apparaît ; si l'abonné est libre, un autre signe apparaît.

Dans ce cas, on met en communication le numéro avertisseur et le numéro de l'abonné demandé. Et instantanément vous pouvez causer.

Et, de plus, en divisant le travail, les employées resteront assises.

Telles sont les réformes qui vont être effectuées dans le service des téléphones et nous permettre d'avoir enfin une communication sans attendre une demi-heure. Et c'est le 23 septembre, que l'Administration des Postes et Télégraphes a mis en adjudication les travaux de terrassement à exécuter rue **Gutenberg** sur l'emplacement où doit s'élever le nouveau bureau central des téléphones. Ces travaux sont exécutés en vertu de la loi relative à la réorganisation des services téléphoniques à Paris.

Le grand bureau central sera localisé rue **Gutenberg**, près des Halles, pour tenir compte du déplacement du centre de gravité du trafic, et pourra desservir 6 000 abonnés du centre.

Un autre bureau, avenue de **Wagram**, desservira 3 000 abonnés à Auteuil, à Passy et aux Batignolles ; un troisième bureau, rue de **Belleville**, reliera 6 000 abonnés à Ménilmontant, la Villette, Belleville ... ; un quatrième bureau desservira **la rive gauche**.

Le tout devrait permettre d'atteindre 20 000 abonnés.

1891 Les journaux politiques annoncent tous que les travaux de construction de l'hôtel des téléphones de la rue Gutenberg marchent avec une activité véritablement remarquable. L'édifice doit être terminé avant la fin de l'année. Il portera à chaque angle une tourelle destinée à recevoir les fils téléphoniques.

Les installations seront faites pour vingt-deux mille abonnés. Ce sera l'établissement le plus gigantesque du monde.

Parallèlement, les spécifications techniques des câbles évoluent et la structure du réseau se complique.

L'administration abandonne les câbles sous plomb de la SGT, car l'expérience a montré que la gutta percha qui servait d'isolant, si elle est pratiquement inaltérable en milieu sous-marin, perd ses propriétés lorsqu'elle est exposée à l'air. Les nouveaux câbles sont isolés au papier et à circulation d'air.

En même temps, le réseau est systématiquement hiérarchisé, et de nouvelles notions, comme les manchons de jonction ou les chambres de coupures, sont introduites.

En **1891**, l'organisation du réseau est la suivante :

« La ligne double, sans fil de plomb isolé à la gutta percha, partant de l'appareil d'un abonné arrive à l'égout, où elle rencontre d'autres lignes doubles et suit parallèlement ces autres lignes jusqu'à un manchon de jonction qui sert à relier 7 abonnés à un câble sous plomb à 14 fils isolés au papier.

Sept câbles semblables correspondant à 49 abonnés aboutissent à une chambre de coupure, d'où part un câble à 104 conducteurs (49 lignes plus 3 de réserve).

Ces câbles à 104 conducteurs arrivent directement dans le bureau central.

Hiérarchiser ainsi le réseau permet de disposer de réserves de transmission, seule la dernière partie de la ligne devant être construite pour raccorder un nouvel abonné.

Cela permet aussi de procéder plus rapidement aux réparations.

Enfin, en **1891**, l'administration se préoccupe de la qualité de la transmission, donc de la longueur des lignes : si la longueur moyenne des câbles à 2 fils reliant chaque abonné à un manchon de jonction est faible, la longueur moyenne des câbles de 7 abonnés est de 2 km et celle des câbles de 49 abonnés de 1 600 m, ce qui correspond à une qualité de transmission assez médiocre.

En outre, l'évolution technique des câbles et l'augmentation de leur capacité commencent à poser le problème de la localisation du réseau dans les égouts : l'encombrement à proximité des centraux est excessif.

A partir de 1891, l'administration des téléphones tente, non sans de grosses difficultés, d'établir quelques liaisons en tranchées.

Surtout, après 1900, un procès met aux prises l'administration et la Ville de Paris.

Celle-ci n'avait autorisé la SGT à se servir des égouts que moyennant une taxe très élevée, un droit de location basé sur le kilomètre de ligne posée.

Après le rachat par l'État, l'administration des télégraphes a cessé purement et simplement de payer quoi que ce soit à la Ville, arguant qu'il s'agissait d'un réseau d'intérêt public.

Vers 1901, l'arriéré est tel que, de toute façon, l'administration ne pourrait plus payer.

En outre, la taxation sur la base du fil ne rend plus compte des progrès de la technique, à une époque où, pour une grande longueur de fil, les câbles assurent une faible occupation des égouts : elle correspond à une redevance d'un million de francs par an.

Mais le procès fait apparaître que l'administration n'a aucune idée de la longueur des câbles qu'elle a enterrés dans le sous-sol de Paris, ni de leur localisation ; à cet égard, la carence de la SGT a été manifeste.

A partir de 1884, craignant le non-renouvellement de sa concession, la société a cessé totalement d'investir dans le réseau, y compris en hommes.

Après 1889, l'administration reste faible numériquement, même si la direction des services téléphoniques de Paris en représente le secteur le plus qualifié et le plus autonome.



Téléphone Ader

Il faudra une dizaine d'années pour appliquer réellement le plan de 1891.

Tous les bureaux créés par la SGT, à l'exception de celui de Passy, sont successivement fermés : trois en 1894 ; trois en 1895 ; deux en 1900.

Ils sont remplacés par d'autres. **Le central Gutenberg, le plus important, est commencé dès 1893.**

Pour la rive gauche, un central neuf est mis en service en 1900, avenue de Saxe.

Enfin le central de la rue des Sablons, inauguré en 1908, dessert Passy et Auteuil.

Cependant, le nombre de quatre centraux seulement, annoncé dans les études de 1891, ne peut être tenu.

Après les modifications de circonscriptions intervenues en 1904 pour rentabiliser au maximum les disponibilités existantes, la ville de Paris, en 1907-1908, sera divisée en sept circonscriptions correspondant à sept centraux téléphoniques.

1893 Le journal La Patrie se plaint amèrement du service téléphonique tel qu'il fonctionne à Paris.

« Nous en avons assez, dit-il, et nombre d'abonnés sont comme nous. Loin de devenir un adjuvant et une commodité pour les affaires, le téléphone devient une source de déboires et de contre-temps.

« L'administration n'a pas songé aux procès légitimes qu'elle pourrait s'attirer.

« Qu'elle prenne garde !

« Elle ne fait pas attention au mécontentement sans cesse croissant du public et semble ne pas se rappeler la grève des abonnés qui a menacé Marseille.

« Enfin, c'est une honte pour un pays comme le nôtre qu'une incurie et une mauvaise volonté semblables règnent dans une administration de l'Etat chargée d'un service urgent et de nécessité immédiate. »

Ces récriminations ont peut-être aujourd'hui encore quelque raison d'être ; mais le public doit reconnaître de son côté que l'administration fait en ce moment même de louables efforts pour remédier à cet état de choses. Les 18 000 abonnés parisiens étaient, il y a peu de temps encore, répartis entre douze bureaux centraux réunis entre eux par des lignes auxiliaires. Les retards dont se plaint le public provenaient et proviennent encore de la multiplicité de ces lignes de renvoi. Pour améliorer le service, l'Administration a,

depuis la reprise des téléphones par l'Etat, poursuivi la centralisation des bureaux, tendance qu'on ne peut qu'approuver et encourager. Elle a créé le bureau de l'avenue Wagram avec 3000 abonnés, celui de la rue de Belleville avec 6000 abonnés, et achève en ce moment le bureau de la rue Gutenberg, aménagé pour 6000 abonnés et dont la mise en service n'est plus qu'une question de quelques jours, à moins de difficultés imprévues. Enfin, elle projette l'établissement d'un quatrième bureau sur la rive gauche. En agissant ainsi, l'Administration s'est mise au niveau des derniers progrès réalisés en téléphonie, car il faut bien se dire que le système multiple employé jusqu'à ce jour faute de mieux ne permet pas dans la pratique de centraliser plus de 6000 lignes d'abonnés dans un même bureau. Dès que le nombre d'abonnés dépasse ce chiffre, on s'est obligé de créer de nouveaux bureaux. Le grand desideratum actuel serait de pouvoir relier tous les abonnés à un seul bureau, en supprimant ainsi les lignes de renvoi aux encombrantes qu'incommodes à desservir. On a bien entendu parler vaguement de multiples de 12000 abonnés, mais on ne paraît pas pouvoir atteindre ce chiffre dans la pratique. Un progrès de ce genre devenant nécessaire, nous espérons le voir bientôt réalisé .

1893 Central manuel de Gutenberg Le Nouvel Hôtel des Téléphones.

En 1893, Paris se dote d'un Hôtel des Postes moderne, dénommé le **Bureau K**, équipé, au départ d'un **premier Commutateur Multiple en série** à Batterie Locale, construit sous licence US par la Société **Abolard**, future société **LMT** (Édification décidée en 1889 dès la nationalisation). La capacité de ce Commutateur Multiple en Série à Batterie Locale est de **6.000 abonnés**.

Voici comment on annonce aux lecteurs du Petit Parisien du 14 novembre 1891 ce **Nouvel Hôtel des Téléphones**.

Nos lecteurs savent déjà qu'afin d'assurer de façon régulière la marche du service téléphonique réparti dans un certain nombre de bureaux distincts, l'Administration générale des Postes et Télégraphes a dû décider la construction d'un immeuble où ce service, plus important chaque jour, se trouverait installé, avec l'espace, la lumière et le confortable indispensable à son fonctionnement. Ils savent encore que c'est sur un terrain de 1350 mètres carrés, qui se trouve délimité par les rues du Louvre, Gutenberg et Jean-Jacques Rousseau, non loin de la Bourse du Commerce. que s'élève cet immeuble auquel nous avons consacré une chronique lorsque sortirent du sol, bouleversé par des tranchées profondes, les premières lignes épaisses de ses fondations.

Plusieurs mois sont nécessaires encore pour l'achèvement complet de l'édifice, mais les travaux sont assez avancés cependant pour qu'on puisse, dès aujourd'hui, le juger dans son ensemble. Le nouvel hôtel des Téléphones affecte la forme d'un parallélogramme dont les extrémités sont arrondies: Il se compose de quatre salles superposées, mesurant **65 mètres** de longueur sur **10 mètres** de largeur, et les deux premières sont éclairées sur la façade principale, rue Gutenberg, par une verrière de proportions considérable, puisqu'elle ne mesure pas moins de 12 mètres de hauteur. Cette verrière, une vraie merveille de légèreté et de hardiesse, est constituée par une série de minces colonnes de fer reliées entre elles par une arcature métallique dont l'entablement se trouve formé par le troisième étage, au-dessus duquel vient s'appuyer en encorbellement une loggia qui répète en double l'arcature de la verrière principale. Toute cette façade est portée au rez-de-chaussée sur un puissant soubassement à colonnes de pierre dure qui donne l'idée d'un vieux cloître, et dont les entrecolonnes sont destinés au remisage des voitures de l'administration.

Ajoutons que, si l'architecte de ce monument, M. Boussard, a pu donner grand air à l'extérieur de l'édifice dont il a conçu les plans, il a su lui imprimer aussi un caractère d'originalité qui ne manquera pas de séduire, lorsque seront tombés les échafaudages qui sont, à cette heure, accrochés le long des murs. C'est qu'en effet les moellons et les briques ordinaires ont été remplacés, dans les parties demi-circulaires qui servent de chassises à la grande verrière dont nous avons parlé, par des motifs en terre cuite et des briques émaillées dont la teinte gris-perle, très douce à l'oeil et d'un heureux effet, fera ressortir à merveille l'architecture élégante des façades qui se trouvent en bordure sur la rue du Louvre et sur la rue Jean-Jacques Rousseau. Mais l'architecte n'a pas voulu tout sacrifier l'ornementation extérieure du nouvel Hôtel des Téléphones, et la décoration intérieure des salles a été aussi de sa part l'objet d'un soin spécial.

Qu'allas vont être heureuses, désormais, ces demoiselles du Téléphone .

Plus de plafonds uniformément gris ou brûlés de ci de là par la flamme du gaz.

Plus de muraines tapissées d'un mauvais papier triste ayant pour bordures de larges raies noires, rouges ou verte .

Plus de tout cela.

Les plafonds sont en remplissage de terre cuite, joyeuse à la vue, et le long des murailles, face à la verrière, une frise décorative, conçue selon le mode étrusque, fera défiler, peints dans les gammes douces des personnages primitifs procédant à la manipulation mais peut-être ces personnages sont-ils bien en avance sur l'époque qui leur est assignée par le décorateur des appareils compliqués et nouveaux du télégraphe et du téléphone.

Dans la ligne médiane des salles se trouveront les appareils en pleine lumière, et les quatre salles prévues par l'architecte, mais dont deux seulement seront mises en service jusqu'à nouvel ordre, communiqueront entre elles par deux escaliers construits en matériaux incombustibles, brique, ciment et fer. En somme, l'aménagement intérieur de cet édifice, qui doit répondre à des besoins différents, fait le plus grand honneur à son architecte, qui a tout prévu, non seulement au point de vue de l'élégance, ce qui est bien, mais aussi au point de vue du confortable et de l'hygiène, ce qui vaut infiniment mieux. Les travaux, commencés le 1er mai dernier, seront la veille d'être achevés à la fin de cette année.

Toutefois ce n'est qu'au mois de mai prochain que l'hôtel des Téléphones, complètement terminé, recevra son personnel.

Nous venons de parler de la cage; veut-on vont l'habiter, et dont le chant doucement mélancolique « Allô allô » nous est bien familier ?

Les demoiselles du téléphone sont à l'heure actuelle, au nombre de 550 et elles sont chargées d'assurer le service de **11 000 abonnés**, un chiffre double, s'il vous plaît, de celui constaté au 1er septembre 1889.

Leur effectif s'accroît d'une unité chaque fois que l'administration compte vingt-cinq abonnés . Au nouvel autel où elles vont habiter dans les premiers mois de l'an prochain, vont être amenés toutes les lignes des abonnés du centre de Paris, dont le service est fait, pour le moment, par **12 bureaux centraux**, ceux notamment de l'Opéra, des rues d'Anjou, Etienne Marnel, Lafayette, de Lyon, Château-d'Eau, etc.

Simultanément viendront se grouper rue Gutenberg les lignes à grande distance, les lignes extra-muros et toutes celles qui relient au réseau général les 120 cabines téléphoniques installées à Paris.

Tandis que s'exécutera ce travail considérable, l'Administration fera procéder à l'installation définitive du bureau central de l'avenue de Wagram dont le fonctionnement est provisoirement assuré depuis le mois de juillet dernier et qui pourra faire face aux exigences d'au moins 3000 abonnés, on compte également créer un bureau central à la Villette.

Le grand avantage de l'hôtel de la rue Gutenberg sert de rendre plus faciles et de beaucoup plus rapides les communications demandées, et cette rapidité sera donnée par la suppression des bureaux intermédiaires, qui sont obligés, actuellement, de recourir les uns aux autres pour assurer la marche du service.

Disons en terminant que les messages téléphonés le mois dernier ont atteint le chiffre énorme de 10 000; qu'il existe quarante réseaux annexes pour desservir la banlieue, et qu'afin de donner satisfaction à ses abonnés, plus nombreux chaque jour, l'Administration des Postes et Télégraphes et le chef de l'exploitation du service téléphonique, M. Berthot, ont décidé de doter l'Hôtel de la rue Gutenberg d'appareils nouveaux perfectionnés.

Un chiffre pour finir : ces appareils ne vont pas coûter moins de 700,000 francs.

L'Ouverture de L'Hotel central des téléphones : GUTENBERG

Pour PARIS rue Gutenberg, le système dit **multiple** constitue une amélioration considérable.

Vu dans Le journal illustré du 3 septembre 1893

Enfin l'hotel des téléphones est achevé et il faut espérer que les abonnés cesseront de gémir sur la lenteur et la difficultés des communications provenant de ce qu'à chaque station, chaque fil devait être embranché, ce qui faisait perdre beaucoup de temps.

Cet Hotel des téléphones est un magnifique monument situé rue Gutenberg.

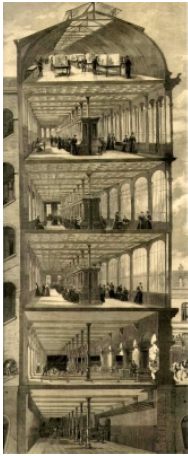
Il a été bâti sur la petite bande de 1000 mètres de terrain qui resta à l'Etat, entre la rue du Louvre et la rue Jean-Jacques Rousseau, après l'édification de l'hotel des Postes. Commencé en Avril 1891 sous la direction de M. Boussard, architecte, auquel on devait déjà les plans de la Caisse d'Epargne Centrale, située rue Saint Romain, il présente un aspect entièrement nouveaux, tant par l'emploi presque exclusif de la brique vernissée et du fer, que par la prédominances des vides sur les pleins, ce qui lui donne l'aspect d'une vaste ruche vitrée. La grande façade, tout en fer, fait preuve d'une hardiesse inaccoutumée dans l'emploi du métal ; le complément est en brique émaillées de couleur blanche veinées de vert, suivant des procédés qu'on dit restitués de l'industrie persane.

Il en résulte pur l'ensemble un aspect de légèreté et un éclat qu'on est plus habitué à trouver aux constructions orientales qu'à celles de l'occident. La moindre pluie lavera spontanément toute cette faïence et la fera paraître éternellement neuve.

De l'aveu de personnes autorisées, ayant visité la plupart des installations téléphoniques de l'Europe et de l'Amérique, les salles de l'hôtel des Téléphones de Paris sont les plus belles qui existent au monde.

Gutenberg

Ces salles mesurent 60 mètres en longueur et 10 en largeur; leur hauteur de plafond est d'au moins 5 mètres. Chacune d'elles a la forme d'un rectangle allongé, terminé à ses deux bouts par des demi-cercles. De vastes baies distribuent la lumière. Dans le sous-sol, les trois foyers d'un grand calorifère fournissent la chaleur à tous les étages. Au-dessus des chambres de chauffe, un ventilateur puissant



Cliquez sur un étage pour voir en détail

répartit dans la tuyauterie une forte colonne d'air comprimé, provenant de la distribution de la compagnie Popp. C'est cette colonne d'air qui répand une douce chaleur dans les différentes salles. L'été, au contraire, lorsque le calorifère reste inactif, le même ventilateur sert à l'aération de l'immeuble, et maintient la fraîcheur si nécessaire au nombreux personnel groupé autour des appareils...

Le commutateur multiple qui fonctionne à l'hôtel des Téléphones a été imaginé, en **1880**, par MM. **Haskins** et **Wilson**, dont la Western El CI, de Chicago, exploite les brevets. Il a été fourni à l'Administration française par la Société de matériel téléphonique, installée, à Paris, sous la direction de **M. Aboillard**.

Principe du commutateur multiple.

Le multiplage consiste à mettre sous la main de chaque téléphoniste tous les abonnés du réseau, de façon qu'un seul opérateur puisse relier, sans intermédiaire, un abonné quelconque, du groupe qu'il dessert, avec l'un quelconque de tous les autres abonnés.

Le grand panneau vertical, divisé par des traverses en six compartiments, est rempli par des réglettes horizontales, superposées, et percées de trous ronds. Le plateau horizontal supporte deux rangées de chevilles métalliques.

Le petit panneau vertical est garni d'avertisseurs dont les volets, en s'abaissant, laissent voir les numéros.

Sur la tablette horizontale, sont alignés des leviers de manœuvre et des boutons d'appel.

Trois téléphonistes sont assises devant chaque table et se partagent le travail.

De petites tables, disposées de place en place, en face des grandes, servent de bureau aux surveillantes qui, de là, par une manœuvre très simple, et à l'insu de leurs subordonnées, peuvent contrôler la marche du service.

Notre gravure permet d'apprécier l'affectation des divers étages.

Un immense hall de 60 mètres de long recevra 90 employés pour les chaque étage 1,2 et 3.

Regardons le deuxième étage :

Le meuble, qui occupe toute la longueur d'une grande salle, bien éclairée et bien aérée, se divise en 42 tables..

Devant chaque table sont assises trois téléphonistes et chacune d'elles doit s'occuper de 80 abonnés dont les annonceurs sont placés à portée de sa main.

Mais ici, si chaque téléphoniste ne peut recevoir l'appel que des 80 abonnés dont elle a le soin, elle peut directement donner la communication avec les **6000** abonnés dont le numéro commence par un **1** et elle a devant elle six mille petits trous, les jack, dont chacun correspond au numéro d'un abonné.

Suivons maintenant l'opération.

L'annonceur donne le numéro de l'abonné qui sonne : aussitôt la demoiselle prend un cordon, terminé par une fiche en cuivre, et l'enfonce dans le jack de cet abonné avec lequel elle se met en communication en abaissant une clef; si l'abonné appelant n'est plus à l'appareil, elle le rappelle à l'aide d'un bouton situé à gauche de la clef.

Si l'abonné appelant demande un abonné dont le numéro commence par un **1** l'opération est simple : elle prend une seconde fiche en cuivre et la présente sur le bord du jack correspondant à l'abonné appelé : elle entend aussitôt à l'aide du récepteur appliqué à son oreille, si la ligne est libre ou non : si la ligne n'est pas libre il y a une sorte de craquement et elle répond à l'abonné appelant qu'il faut attendre un peu. Si au contraire la ligne de l'abonné appelé est libre, la téléphoniste enfonce complètement sa fiche dans le jack et elle sonne à l'aide d'un bouton situé à droite de la clef. Dès que l'abonné appelé a répondu elle n'a plus qu'à relever sa clef et la communication est établie entre les deux abonnés.

La communication terminée, elle remet tout en place, l'annonceur et les deux fiches qui servent à la communication.

Si le numéro de l'abonné appelé commence par un **2** ou par tout autre chiffre, il faut, recourir à une autre téléphoniste soit de l'étage supérieur soit des bureaux dont nous avons donné la nomenclature, et les deux abonnés communiquent par l'intermédiaire d'une ligne auxiliaire à laquelle tous deux sont momentanément reliés.

Il en va de même pour le cas où un abonné demande une des lignes interurbaines : la téléphoniste le met en communication par l'intermédiaire de ses collègues qui, au premier étage de la rue Gutenberg, sont préposées au service des lignes de la province et de l'étranger.

Notons maintenant que derrière les téléphonistes assises à leurs tables, se tiennent les surveillantes : il y a une surveillante pour 4 tables, c'est-à-dire pour 12 téléphonistes, et par une disposition ingénieuse, chaque surveillante, installée à son bureau, peut à l'aide du microphone entendre les téléphonistes, ce qu'elles disent et répondent aux abonnés, en un mot se rendre compte de leur travail.

De l'autre côté du meuble se tiennent les téléphonistes affectées au service de l'arrivée, c'est-à-dire qui donnent aux différents bureaux la communication avec les **6000** abonnés du **2^e étage** de la rue Gutenberg.

Au l'étage du poste de la rue Gutenberg, inauguré en 1893, sont les abonnés dont le chiffre commence par un **2** et nous pouvons voir déjà ici certain perfectionnement que nous retrouverons plus loin à la rue Desrenaudes.

Au **1^{er}** étage sont placées les lignes interurbaines; ici la téléphoniste a en plus de son service habituel une comptabilité à tenir pour les communications qui se paient à part, et des numéros d'ordre à donner aux abonnés qui demandent la communication avec les villes de province et de l'étranger dont les circuits sont déjà occupés ou retenus.

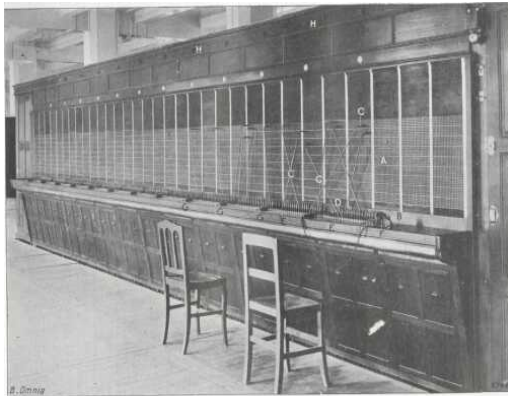


L'installation de la rue Gutenberg est convenable : l'air et la lumière n'y font pas défaut et les jeunes filles ne sont pas dans de mauvaises conditions hygiéniques : chacune d'elles a à sa disposition une petite armoire en bois qui lui sert de vestiaire.

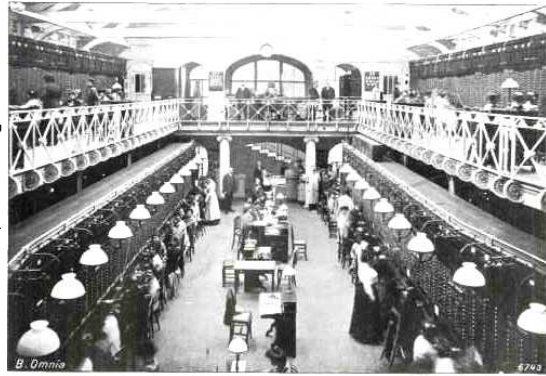
Et comme la coquetterie ne perd jamais ses droits chez la Parisienne, si vous ouvrez la porte d'une de ces armoires, vous ne manquerez pas de trouver un miroir devant lequel la jeune fille se recoiffe hâtivement, son travail accompli; et puis, faut-il le dire, sur un des rayons, l'inévitable petite boîte de poudre de riz !



Une surveillante



- GROUPES D'ARRIVÉE DU BUREAU DE SAXE.
- A, jacks généraux.
 - B, jacks d'occupation et de non-réponse.
 - C, monocordes des lignes auxiliaires d'intercommunication.
 - D, lampes de supervision.
 - E, boutons d'appel.
 - F, poste d'opératrice.
 - G, prise de poste d'opératrice.
 - H, lampe pilote d'appel.



Grand Hall des multiples du bureau de WAGRAM

Les lignes de départ sont mises, à l'aide de jacks généraux qui les répètent dans tous les groupes du multiple A, à la disposition de chaque téléphoniste.

Ces groupes sont appelés groupes de départ.

Si un abonné du multiple A demande un abonné du multiple B, la demoiselle reliera par un cordon souple le jack individuel de son abonné avec le jack général d'une de ses lignes de départ vers le bureau B ; dans celui-ci, cette même ligne, sous le nom de ligne d'arrivée, sera mise en relation avec l'abonné demandé.

Toutes ces lignes d'arrivée, destinées uniquement à permettre la mise en communication des abonnés du multiple A avec ceux du multiple B, se terminent au bureau B par un simple cordon souple et une fiche. Toutes les fiches des lignes d'arrivée sont placées sur un multiple spécial formant ce qu'on appelle les groupes d'arrivée. Sur ces groupes sont distribués, comme dans les groupes de départ, tous les jacks généraux des abonnés du bureau B.

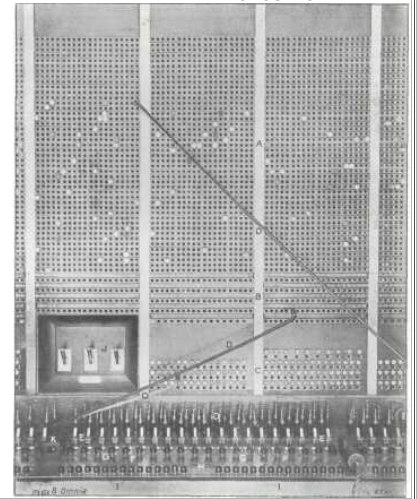
Des lignes spéciales, dites de service, relient les demoiselles du bureau A avec les téléphonistes des groupes d'arrivée du bureau B.

C'est en utilisant ces lignes de service, que la téléphoniste de B indique à la demoiselle de A le numéro de la ligne de départ qu'elle doit employer pour lui passer l'abonné demandeur.

Si l'abonné du multiple B ne répond pas ou si sa ligne n'est pas libre, la téléphoniste du groupe d'arrivée de B, sans plus perdre son temps, place la fiche monocorde dans un des jacks spéciaux dits « jacks de non réponse » ou « jacks d'occupation » qui, reliés à un vibreur, l'ont entendre à l'abonné de A le rythme particulier, signe convenu de non réponse ou d'occupation de l'abonné demandé.

Ce dispositif réalise une notable économie de temps, puisqu'il supprime toute conversation entre l'opératrice et le demandeur.

GROUPES DE DÉPART



Dans les centres manuels, les gains de productivité se font essentiellement en augmentant la productivité du personnel (rationalisation du travail des opératrices, chronométrage) ce qui conduira d'ailleurs aux grandes grèves de 1906-1909.

Une cantine fournit, au prix coûtant, des repas chauds et des boissons hygiéniques.

Au bureau de Passy Sablons, d'agréables terrasses qui dominent tout le quartier offrent aux demoiselles pendant l'été un peu d'air et de fraîcheur.

On voit, par ces quelques détails, le souci que prend l'État pour faciliter aux téléphonistes leur tâche fatigante, énervante et souvent ingrate.

A PARIS, VISITONS L'HOTEL CENTRAL DES TÉLÉPHONES A PARIS *Extrait de "Le Figulier" avenue de l'Opéra*

Cet hôtel a été ouvert au service en février 1894. Il occupe un côté de la rue **Gutenberg**, qui le sépare de l'hôtel des Postes.

Il se compose essentiellement d'une immense galerie vitrée de soixante-deux mètres de long sur douze mètres de large, construite sur trois étages au-dessus d'une série d'arcades en granit sous lesquelles on remise les fourgons de l'administration. Il y a une entrée rue du Louvre, une autre rue Jean-Jacques-Rousseau.

La charpente, toute en fer, est d'une grande légèreté. Sa teinte bleu-vert s'harmonise heureusement avec les applications de terre cuite et la nuance plus pâle des briques employées pour la construction de la rotonde qui flanque le bâtiment à chacune de ses extrémités. L'aspect général est nouveau et gracieux.

La salle des cabines publiques occupe le rez-de-chaussée de la rotonde faisant le coin de la rue du Louvre. Ces cabines, au nombre de sept, sont larges de deux mètres ; chacune est garnie d'un bureau et d'un fauteuil.

Les accumulateurs sont logés dans le sous-sol. Le laboratoire pour les essais de résistance et de conductibilité des fils est au rez-de-chaussée.

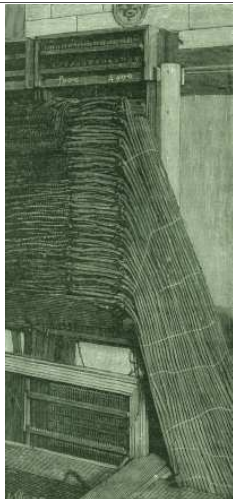
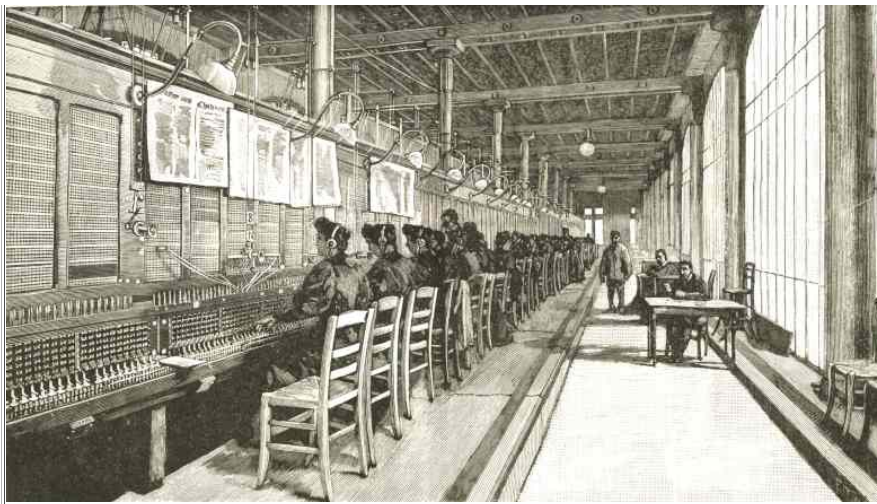
La nouvelle installation offre sur l'ancienne de notables avantages.

Dans le système défunt, une téléphoniste était, à chaque bureau, chargée de répondre aux appels de vingt-cinq abonnés. Mais elle ne pouvait mettre elle-même un de ceux-ci en communication qu'avec les vingt-quatre autres de son groupe, et, quand on lui demandait un groupe différent, elle était obligée de s'adresser à une autre employée. Si l'appelé était libre, l'employée n° 2 le mettait en communication avec le fil auxiliaire qui la reliait à l'employée n° 1, et celle-ci devait, à son tour, relier ce fil auxiliaire au fil de l'appelant.

Si l'appelé n'était pas libre, le n° 2 en avisait le n° 1, qui prévenait son client. Pendant ces diverses manipulations, les signaux d'appel d'autres abonnés continuaient à tomber devant les deux téléphonistes, qui tenaient à gagner du temps. Aussi, en attendant la réponse de l'employée n° 2, l'employée n° 1 prenait les ordres d'autres appelants, et les inscrivait sur un carton pour les exécuter aussitôt que possible. De là résultait un entrecroisement continu, source d'erreurs dont pâtissaient tous les abonnés, et qui se compliquait encore quand le fil de l'appelé aboutissait à un autre bureau.

Le progrès essentiel que réalise le nouveau système consiste en ce que chaque téléphoniste peut donner elle-même directement aux abonnés dont elle a charge la communication avec les cinq mille autres dont le fil aboutit au bureau central.

La combinaison grâce à laquelle on a réalisé ce résultat est simple ; il n'y avait... qu'à la trouver.



Du domicile de chaque abonné partent deux fils réunis de distance en distance par groupes de quatorze, lesquels convergent eux mêmes vers divers points où on les rassemble en faisceaux de quatre-vingt-dix-huit, dits groupes de cent, qui, à travers les égouts, arrivent dans les caves de l'hôtel de la rue Gutenberg.

Ces groupes sont logés dans un caniveau de soixante-dix centimètres de côté, pouvant contenir cent câbles et cent conducteurs, soit dix mille fils qui représentent cinq mille abonnés.

En sortant du caniveau, chaque câble de cent se divise en deux câbles de cinquante, qui vont, à quelques mètres de là, s'éparpiller sur le distributeur.

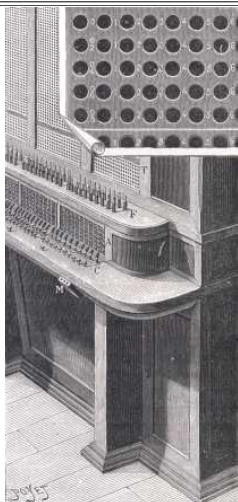
On ne saurait mieux comparer ce distributeur qu'à un casier à bouteilles.

Les tringles sont garnies de pitons en cuivre dont chacun reçoit un fil d'abonné.

Puis les conducteurs sont de nouveau groupés, en câbles de quarante cette fois, qui, passant sur d'énormes fourchettes en fer, traversent successivement trois plafonds pour apparaître dans la galerie vitrée, où ils vont être de nouveau distribués dans le commutateur multiple.

Ce commutateur, qui seul a coûté un million de francs, présente dans son ensemble l'aspect d'un immense piano. Placé au milieu de la galerie, dont il suit le grand axe sur une longueur de cinquante-deux mètres, il est à double face.

Il se compose, sur chaque face, d'une série de vingt-trois tables identiques accolées les unes aux autres, et dont chacune, longue de deux mètres, forme un tout complet. Examinons une de ces tables.



La partie supérieure verticale, qui constituerait le buffet du piano, renferme le tableau T.

Elle est divisée en six panneaux, dont chacun, mesurant quatre-vingt centimètres de haut sur vingt-cinq de large, contient cinquante rangées de vingt trous, soit en tout mille trous.

Chaque centaine porte un numéro d'ordre, toutes les cinq rangées, sur le cadre du panneau, et chaque trou est numéroté dans sa centaine.

Les six panneaux formant la table sont donc percés de six mille trous, désignés sous le nom américain de jacks.

Regardons un instant derrière ces trous.

Les fils des abonnés, que nous avons quittés tout à l'heure au moment où ils sortaient du plancher, sont logés derrière ces panneaux. Chacun de ces fils prend contact avec un pivot monté dans le trou dont le numéro correspond à celui de l'abonné que le fil représente.

Cette promenade des fils a nécessité un million deux cent mille soudures.

Chacune des vingt-trois tables se compose de six panneaux semblables sur lesquels les numéros se répètent en occupant toujours la même place, et le fil d'un abonné s'accroche à son numéro dans chacune des tables.

Cette répétition, appelée multiplage, permet donc de prendre communication avec les six mille abonnés sur n'importe quelle table du commutateur.

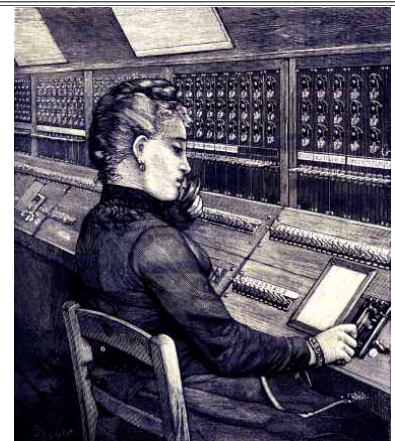
Laissons provisoirement la petite tablette M supportant les fiches, dont le rôle sera indiqué tout à l'heure, et arrêtons-nous au tableau des annonceurs..

Des numéros recouverts par un volet mobile en cuivre sont disposés sur cinq rangées partagées en trois groupes dont chacun forme une section de la table, laquelle section est desservie par une téléphoniste. Il faut donc trois employées par table.

Ces numéros vont de 1 à 80 pour la première section, de 81 à 160 pour la deuxième, de 161 à 240 pour la troisième, de 241 à 320 pour la première section de la deuxième table, et ainsi de suite. Chaque fil d'abonné, après les prises de contact successives dans le tableau de chaque table, vient aboutir à l'un de ces numéros, qui se découvre à l'appel du dit abonné.

De cette disposition il résulte que l'employée chargée d'une section a devant elle quatre-vingts abonnés pouvant l'appeler. Elle met elle-même ces abonnés en communication avec les deux mille abonnés aboutissant aux trous des deux panneaux de sa section, et, en allongeant le bras, avec les quatre mille autres répartis dans les quatre autres panneaux de la table qui se trouvent deux par deux à sa droite et à sa gauche. Une sixième rangée de volets cache des carrés rouges qui servent d'annonceurs de fin de conversation.

Enfin, sur la petite tablette placée au-dessus du tableau des annonceurs, on voit, cinq groupes de dix paires de fiches mobiles à cordon souple ; sur la tablette inférieure, sont disposés de petits leviers, ou clefs. Chaque clef et la paire de boutons d'appel qui l'accompagne est reliée à l'un des cordons dont la fiche se trouve juste en face.



Bureau Téléphonique avenue de l'Opéra : poste réservé au service de la Bourse

Le transmetteur est logé dans un cornet de nickel suspendu devant la téléphoniste, qui peut l'amener à ses lèvres, et dès lors écouter et parler en conservant la liberté de ses deux mains.

Cette disposition, un peu longue à expliquer, mais facile à comprendre, permet d'établir instantanément toutes les communications.

Supposons, par exemple, que l'abonné n° 6 sonne. Aussitôt un volet tombe, et le n° 6 apparaît sur le tableau des annonceurs. D'une main la téléphoniste plante une fiche dans le jack n° G, qui se trouve dans une des deux rangées du bas, tandis que de l'autre elle baisse la clef située en face de cette fiche.

Gela fait, elle demande : « Qui voulez-vous ? » L'abonné répond, par exemple : « 507. »

La téléphoniste prend la seconde fiche du groupe et l'approche du jack général 507. Si l'abonné est déjà en communication au moment où la fiche entre dans son trou, la téléphoniste entend un bruit particulier produit par le passage du courant. Elle retire la fiche, prévient l'appelant par les mots « en communication », remet les deux fiches en place, puis relève la clef et l'annonceur. Tout cela se passe en moins de temps qu'il n'en faut pour l'expliquer.

Au contraire, la ligne est-elle libre, la téléphoniste introduit sa seconde fiche dans le jack 507 et sonne avec le bouton placé devant la clef. La communication est dès lors établie, et l'employée n'a plus qu'à relever la clef qui avait pour effet de la mettre elle-même en communication avec les deux abonnés qui vont causer.

Quand la conversation est terminée, l'appelant sonne, l'annonceur rouge se découvre, et l'employée remet les deux fiches en place.

Actuellement, l'organisation du bureau central suffit au service des abonnés ; du moins elle assure ce service dans des conditions fort satisfaisantes. Mais il faudra certainement augmenter l'importance de l'installation, attendu que le nombre des abonnés s'élève continuellement. Ce nombre était de six mille quatre cents le 1er janvier 1890, date de la prise de possession par l'État ; il atteint aujourd'hui treize mille cinq cents, quatorze mille avec la banlieue. L'augmentation annuelle est d'environ 10 %. La statistique a établi que chacun de ces abonnés demande en moyenne cinq communications par jour. En réalité, certaines personnes en réclament cent cinquante, tandis que d'autres se contentent d'utiliser leur appareil deux ou trois fois par semaine.

Le service est particulièrement actif à quatre heures du matin dans le quartier des Halles et à la Villette ; à l'heure de la Bourse, dans tous les bureaux ; et, de minuit à une heure du matin, dans les environs de Passy et des Champs-Élysées, où les clubmen et leurs amis font une grande consommation d'électricité.

On cause chaque jour cent quarante fois avec Londres et deux cent quatre-vingts fois avec Bruxelles.

La moyenne minima officielle pour obtenir une communication est de trois minutes ; quant à la moyenne maxima, elle n'existait pas jusqu'à présent. Mais l'administration affirme que cela va changer. Depuis le 1er janvier 1890, une innovation assez importante a été introduite au Bureau de l'avenue de l'Opéra dans le service des téléphonistes. Il s'agit du Poste assis. Le « Poste assis » ne reçoit que les communications des autres Bureaux, communications qu'il a pour devoir de distribuer dans le Bureau même de l'avenue de l'Opéra. Ainsi, une fois l'appel d'un des Bureaux entendus, la téléphoniste du « Poste assis » se met en communication, en abaissant un des petits leviers, ou touches, placés devant elle, avec sa collègue du « Poste debout » chargée d'un « groupe d'abonnés » et, à l'aide de son appareil Berthon-Ader, elle lui fait part de la demande du Bureau appelant et lui indique en même temps le numéro et le nom de la ligne qu'elle doit prendre. Exemple : « Sur 12, Lafayette, donnez X. » Il ne reste à la téléphoniste du « Poste debout » qu'à appeler de suite l'abonné demandé, abonné qui fait partie de son « groupe » et à le mettre en communication.

Dans la nouvelle installation, chaque téléphoniste a sous la main toutes les lignes des autres Bureaux. Elle peut donc, après avoir reçu l'appel d'un abonné de son groupe, le mettre en communication avec le bureau auquel est reliée la personne demandée.

Avant l'introduction de ce système, le même service exigeait la présence de deux téléphonistes : la première, recevant l'appel des Abonnés et prévenant la seconde, qui appelait les Bureaux intéressés.

Le « Poste assis » du Bureau de l'avenue de l'Opéra comporte huit téléphonistes qui suffisent pour recevoir toutes les demandes des autres Bureaux et les transmettre aux trente-six téléphonistes du « Poste debout ». D'où économie du personnel et simplification du service.

1893 Organisation des bureaux interurbains, avec le système Mandroux :

En France, antérieurement au 1er janvier 1890, les communications interurbaines ne pouvaient s'échanger, en principe, qu'entre les deux points extrêmes d'une même ligne. Depuis cette époque, le réseau téléphonique **interurbain** a été constitué de manière à permettre aux réseaux d'une même région de communiquer entre eux par l'intermédiaire d'un poste central.

De plus, **ce poste central** peut mettre tous les réseaux urbains de sa région en communication avec les autres régions.

C'est ainsi que Rouen sert de poste central à tous les réseaux de Normandie ; de même, Lille est le centre des communications interurbaines du Nord.

Des bureaux centraux analogues ont été également installés à Reims, Nancy, Lyon, Marseille, Nice, Bordeaux, etc.

Cette organisation a pris un développement d'autant plus considérable que le réseau téléphonique interurbain s'étendait davantage.

La table de coupure et de jonction, imaginée par M. Mandroux, a pour objet de rendre faciles et rapides les opérations que le personnel des bureaux centraux interurbains est appelé à exécuter.

Un certain nombre de ces tables sont déjà en service, notamment à **Bordeaux, Orléans, Nîmes, Montpellier, Béziers, Limoges** ; elles fonctionnent très régulièrement.

D'ailleurs, par des modifications de détail, l'inventeur a adapté chacune de ses tables aux besoins locaux du poste qu'elle est appelée à desservir.

D'une manière générale, **la table Mandroux** permet de réaliser les combinaisons suivantes :

1° Relier les lignes interurbaines avec le réseau urbain. :

- a. Par communication métallique directe, lorsque le réseau comporte un circuit à double fil ;
- b. Par l'intermédiaire d'un transformateur, lorsque le réseau est à simple fil avec retour par la terre.

Dans les deux cas, le bureau central peut placer un appareil d'opérateur en dérivation dans le circuit.

2° Relier les lignes interurbaines entre elles :

- a. Par communication métallique directe, avec ou sans annonceur de fin de conversation dans le circuit ;
- b. Par communication métallique avec relais d'appel embroché dans le circuit, le bureau central conservant la faculté de se mettre en communication avec l'un ou l'autre des bureaux extrêmes, tout en laissant la section inoccupée sur annonceur d'appel ;
- c. Par l'intermédiaire d'un transformateur, lorsqu'une ligne à circuit métallique doit être reliée à une ligne à fil unique.

Dans ces différents cas, un appareil d'opérateur peut être introduit dans le circuit.

Tout en restant indépendante du commutateur affecté au réseau Urbain, la table Mandroux peut se raccorder à ce commutateur, quel que soit son système, et sans aucune modification apportée à l'installation ; la photo ci contre montre la disposition et l'aspect général d'une de ces tables.



Extrait de "L'Electricien" - TABLEAU TÉLÉPHONIQUE SYSTÈME MANDROUX par MONTILLOT

M. Mandroux, contrôleur de l'Administration des Postes et des Télégraphes, vient de faire breveter un nouveau système de tableau téléphonique.

Dès l'année 1882, l'ingénieur inventeur avait conçu l'idée d'une rosace destinée à faciliter les relations entre abonnés par l'intermédiaire des bureaux centraux. Cette rosace était à cinquante numéros et, suivant les prévisions de M. Mandroux, on pouvait desservir un réseau de 500 abonnés en multipliant convenablement le nombre des rosaces.

Au mois de novembre 1884, date de l'ouverture du réseau d'Elbeuf, ce système fut installé dans la localité ; depuis cette époque, il n'a pas cessé de fonctionner et fonctionne encore à l'entière satisfaction des abonnés et du personnel chargé de l'exploitation.

Plus tard, M. Mandroux s'efforça de généraliser et de perfectionner son invention. Actuellement, il poursuit l'installation d'un commutateur multiple pour un réseau de 20 000 abonnés. Nous aurons l'occasion de parler en son temps de cette vaste conception ; pour le moment, nous nous proposons de décrire le tableau téléphonique dont M.

Mandroux a bien voulu nous communiquer les dessins.

Ce tableau comporte les mêmes organes essentiels que le grand commutateur multiple dont il vient d'être question ; la description du premier est en quelque sorte un avant-propos qui servira à préparer la voie pour l'étude plus complexe du second.

Le tableau téléphonique de M. Mandroux dessert 60 abonnés, chiffre qui, d'après l'inventeur, correspond au travail que peut fournir une habile téléphoniste sur un réseau dont toutes les lignes sont en pleine activité. C'est un petit meuble élégant, une sorte de bureau devant lequel s'assied l'employée. Il est construit pour des lignes à simple fil ; rien ne serait plus aisé que de l'établir pour des lignes doubles.

Chacun des soixante groupes ou unités qui correspondent aux soixante lignes simples se compose de :

- Un conjoncteur ; Une fiche de jonction ; Un plot de repos pour cette fiche ; Un annonceur ; Un bouton de prise de contact. Une réglette métallique mobile et un poste complet d'opérateur forment les organes communs à toutes les unités.

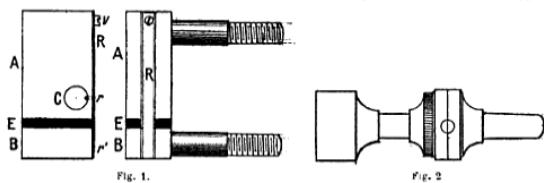


Fig. 1.

Fig. 2.

Les conjoncteurs (fig. 1) sont formés par deux blocs de laiton A , B , isolés l'un de l'autre par une lame d'ébonite E. Le bloc supérieur est percé d'un trou C destiné à recevoir la fiche de jonction . Un ressort d'acier R est maintenu sur la face latérale du conjoncteur par une vis v , qui mord dans le bloc A. La pièce de contact r ' qui termine le ressort R appuie sur le bloc B et , par conséquent , établit en temps normal , la liaison électrique entre les blocs A et B. Vers la partie médiane du ressort R , une goupille r traverse librement le bloc A et fait saillie à l'intérieur du trou C. Il est facile de voir que si , dans le trou C , on introduit une fiche métallique de calibre convenable , la goupille r est repoussée ; par suite , le ressort R est chassé en arrière , le contact r ' abandonne la pièce B et celle - ci se trouve isolée du reste du système .

La fiche de jonction (fig. 2) est en laiton avec un manche en ébonite ; son diamètre est le même que celui du trou C du conjoncteur . Un cordon conducteur souple est attaché d'une part à la fiche , de l'autre à un plot fixé sur la face postérieure du tableau . A ce plot aboutit le fil de ligne dérivé comme nous le verrons plus loin .

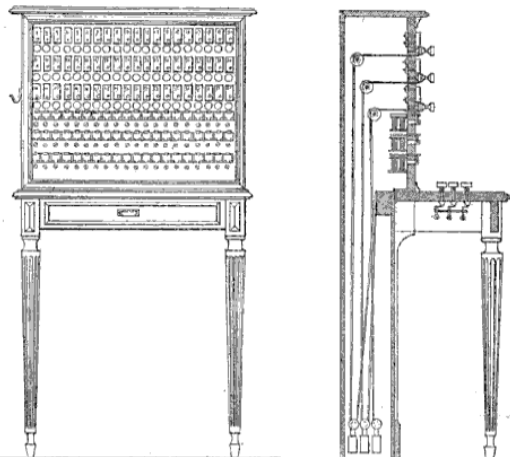
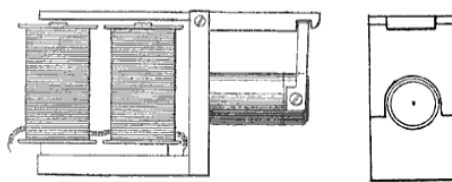


fig 3

fig 4



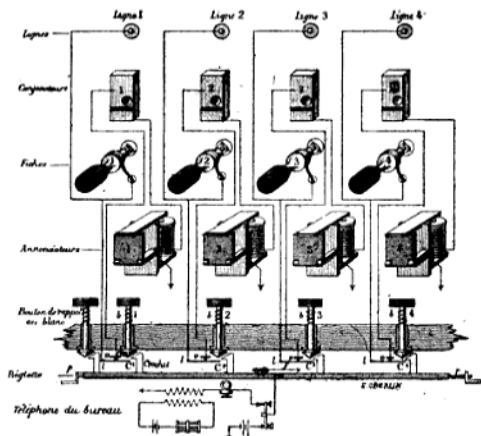
Les cordons souples sont toujours tendus par un contre - poids mobile (la figure 3 montre cette disposition ainsi qu'une vue d'ensemble du tableau) ; sans cela , la manœuvre des fiches deviendrait difficile . Ce contre - poids est un bloc de plomb surmonté d'une poulie sur la gorge de laquelle passe le cordon qui d'ailleurs est guidé par une poulie de renvoi . La longueur des cordons est telle qu'on peut introduire la fiche dans tous les conjoncteurs du tableau et même dans ceux de tableaux voisins.

Les plots de repos sont de simples douilles en laiton dans lesquelles on enfonce les fiches lorsqu'on n'en fait pas usage .

La disposition de l'annonceur (fig. 4) n'offre rien de particulier ; c'est un électro aimant dont l'armature retient un volet . Chaque annonceur porte le numéro de la ligne de l'abonné , et ce numéro est masqué lorsque le volet est retenu par l'armature . Quand celle - ci est attirée , le volet tombe par son propre poids et découvre le numéro .

Les boutons de prise de contact sont des organes purement mécaniques destinés à relier instantanément l'une quelconque des lignes aboutissant au tableau avec l'appareil de la téléphoniste . Le tableau comporte soixante boutons pour les soixante lignes et un bouton supplémentaire servant à ramener le mécanisme au repos . Le tout forme un clavier placé sur la tablette horizontale du petit meuble .

Chaque bouton est indépendant . C'est un piston soulevé par un ressort à boudin et traversant la tablette . La tige de ce piston est terminée par deux surfaces coniques opposées par leur base , ainsi qu'on peut le voir dans le bas de la figure 5.



Au - dessous de chacun des pistons ba , ba , bz , b , est un ressort l appuyé sur une vis v .

Relevé , le piston ne touche pas le ressort l ; abaissé , il le chasse , prend contact avec lui et le sépare de la vis v . Au - dessous de tous les pistons court une réglette métallique . Cet agencement est le point original du système .

La réglette est montée sur une glissière et peut se déplacer latéralement suivant un plan horizontal . Un ressort à boudin r la maintient dans sa position initiale et l'y ramène le cas échéant .

Les déplacements de la réglette n'ont lieu que par la pression des pistons . A cet effet , en regard de chaque piston est une lame en acier C , Cg , C3 , C , taillée suivant un plan incliné et formant comme un crochet .

La réglette est en communication permanente avec le poste d'opérateur de la téléphoniste .

Cela posé , appuyons sur un des boutons ; les surfaces biseautées du piston et de la réglette sont mises en contact , la première chasse la seconde et la réglette est refoulée vers la droite . Mais , dès que la grande base de la surface conique du piston a été dépassée , la réglette revient vers la gauche , poussée par le ressort à boudin r , et le crochet embraye la tige du piston qui reste abaissé . A ce moment , la pointe du cône du piston presse le ressort l et la communication est rompue avec la vis v .

Le double mouvement de la réglette , mouvement provoqué par l'abaissement de l'un quelconque des pistons , a pour effet d'embrayer celui - ci et de dégager tout autre piston préalablement embrayé . De la sorte , à un moment donné , il ne peut y avoir qu'une seule ligne en communication avec l'appareil opérateur de la téléphoniste .

Le 61^e bouton dont nous avons parlé ne correspond à aucune ligne ; c'est un bouton neutre , ou de rappel au blanc , qui reste normalement embrayé sur la réglette .

Le poste d'opérateur comprend un manipulateur , une pile d'appel et un appareil combiné Berthon - Ader dont la fiche s'enfonce dans une mâchoire à quatre contacts encastrée dans le châssis de la table .

Les communications sont les suivantes :

La ligne aboutit au plot du cordon souple et , par conséquent , à la portion métallique de la fiche de jonction ; une dérivation de cette ligne arrive au ressort (fig. 5) . La vis v est réunie à la partie supérieure du conjoncteur ; la partie inférieure de cet organe est reliée à l'entrée des bobines de l'annonceur , la sortie de ces bobines est à la terre .

La réglette est réunie au massif du manipulateur dont l'enclume de repos communique avec le circuit secondaire du poste d'opérateur et , par conséquent , avec le téléphone

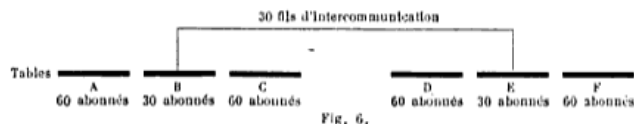
récepteur . " L'enclume de travail reçoit l'un des pôles de la pile d'appel , l'autre pôle étant à la terre . Le circuit microphonique enfin est constitué comme à l'ordinaire . Supposons la téléphoniste assise devant le tableau garni de ses soixante lignes dont quatre seulement sont représentées sur notre dessin (fig . 5) . L'abonné n° 3 appelle , le volet de l'annonciateur n° 3 tombe ; la téléphoniste presse sur le bouton 6 3 ; elle est en communication avec l'abonné n° 3 . Celui - ci demande à communiquer avec l'abonné n° 1 . La téléphoniste abaisse le bouton b ' ; par cette manœuvre , elle coupe sa communication avec le n° 3 , mais se trouve en relation avec le n° 1 . D'un coup de manipulateur elle appelle cet abonné et , dès qu'il a répondu , intro duit la fiche n° 3 dans le conjointeur n° 1 : les deux abonnés communiquent entre e . La téléphoniste appuie sur le bouton de rappel au blanc et dégage ainsi le bouton n° 1 , puis elle relève le volet de l'annonciateur n° 3 et attend qu'en tombant de nouveau indique la fin de la conversation . La fiche n° 3 est alors remise dans le plot de repos . Il est facile de voir en examinant notre croquis (fig . 5) que l'annonciateur n° 3 est resté en dérivation pendant toute la durée de l'entretien , tandis que l'annonciateur n° 1 était hors circuit . La combinaison inverse aurait eu lieu si , en établissant la liaison entre les deux abonnés , la téléphoniste avait fait usage de la fiche n° 1 et l'avait placée dans le conjointeur n° 3 . La téléphoniste peut d'ailleurs toujours intervenir en substituant son appareil à l'annonciateur laissé en dérivation et cela par une simple pression sur le bouton qui porte le même numéro .

On voit d'après ce qui précède combien la manœuvre du tableau de M. Mandroux est simple : une seule fiche suffit pour relier deux abonnés .

Le nombre des abonnés desservis par un même bureau est fort souvent supérieur à soixante ; on peut alors faire usage de tableaux placés les uns à côté des autres , et les cordons sont encore assez longs pour que la communication puisse être donnée directement aux abonnés de deux tableaux adjacents .

Lorsque le nombre des lignes dépasse 180 on est obligé d'avoir recours à des fils d'intercommunication .

Voici la disposition que propose M. Mandroux : Prenons comme exemple un réseau de 300 abonnés répartis sur 6 tableaux (fig . 6) .



Les tables A , C , D , F desservent chacune 60 abonnés , les tables B , E n'en desservent que 30 , et les 30 conjointeurs libres de B sont reliés aux 30 conjointeurs libres de E par des fils d'intercommunication au nombre de 30 .

Pendant les heures d'activité , chaque table est desservie par une téléphoniste , soit six téléphonistes pour 300 abonnés ; aux autres heures quatre téléphonistes suffisent et on peut supprimer celles des tables B et E .

Avec cette disposition , si un abonné de la table A , par exemple , veut parler à un abonné de la table D , la téléphoniste de la table A appelle par le clavier de B la téléphoniste de la table E et elle relie la ligne de A avec l'un des conjointeurs de B réservés à l'intercommunication . La téléphoniste de E relie la ligne de l'abonné appelé avec le conjointeur situé au - dessus de l'annonciateur par lequel la téléphoniste de A l'a appelée .ette installation par groupement des tables serait , au dire de l'inventeur , très pratique lorsque le nombre des abonnés ne dépasse pas 600 : c'est le cas de beaucoup de réseaux de province .

On a déjà remarqué que la communication entre deux abonnés placés , soit sur la même table , soit sur des tables différentes , est toujours donné avec un seul cordon ; ainsi sur deux cordons reliés à deux lignes différentes , un seul établit la jonction entre ces deux lignes ; on peut utiliser l'autre cordon comme un branchement et relier ainsi non seulement deux abonnés , comme dans les montages actuels , mais en relier trois , quatre , etc . , et cela sans introduire d'autres dérivations que celles des postes d'abonnés eux - mêmes .

Cette faculté trouverait une application utile dans certains cas et serait très probable ment appréciée avec faveur par les abonnés qui pourraient ainsi s'entretenir comme s'ils étaient autour d'une table de travail .

Depuis que cet article est écrit , M. Mandroux a modifié d'une manière très élégante et très pratique la forme de son commutateur : la réglette , au lieu de se déplacer latéralement sous l'action des pistons , oscille de bas en haut . C'est une lame de laiton pivotant autour d'un axe horizontal . Par la pression du biseau , cette lame est soulevée et , dès que l'un quelconque de ces pistons est poussé à fond , elle retombe par son propre poids et embraye ledit piston : le désembrayage a lieu lorsqu'un autre piston entre en jeu , poussé en arrière par la main de l'opérateur .

On trouve la description en détail de cette table Mandroux dans "[Le montillot Téléphonie pratique premier supplément](#)" de 1895

En 1893 à PARIS II y a environ 23.000 abonnés, répartis sur **huit centraux** .

-- Les abonnés dont le numéro commence par un **1**, sont reliés au 2e étage de la rue **Gutenberg**
 -- Commence par un **2**, pour ceux reliés au 3e étage de la rue **Gutenberg**
 -- par un **4**, à la rue **Chaudron**,
 -- par un **5** à la place **Vagram** et à la rue Desrenaudes
 -- par un **6**, à Passy
 -- par un **7**, rue **Lecourbe** et boulevard **Saint-Germain**
 -- par un **8**, boulevard **Port-Royal**
 -- par un **9**, rue de la **Roquette**.
 Le poste le plus important est celui de la rue **Gutenberg** qui réunit à lui seul **14000** abonnés sur 23000 : ce n'est pourtant ni le mieux installé, ni le plus perfectionné.
 Il tient le milieu entre le poste du boulevard Saint-Germain où sont les plus anciens appareils, et celui de la rue Desrenaudes où nous trouverons les innovations dernières.
 Au boulevard Saint-Germain l'installation est déplorable, dans une salle obscure, insalubre, où une cinquantaine de jeunes filles sont empilées, manquant d'air, obligées de se tenir continuellement debout.
 Hâtons-nous de dire, d'ailleurs, que ce bureau disparaîtra d'ici quelques mois, ainsi que celui de la rue Lecourbe, et que tous deux seront remplacés par celui de l'avenue de Saxe qu'on est en train de construire.

Les numéros des abonnés correspondaient au numéro de centre de 1 à 9, suivi du numéro d'ordre dans le centre : Millier Centaine Dizaine et Unité, Exemple 4 42 35

Lorsque l'abonné demandeur de Gutenberg voulait joindre Chaudron 42.35, les opératrices connaissaient le repère centre Chaudron=4 pour joindre l'opératrice distante de Chaudron



Les clients ignoraient les numéros de centre.

Le fonctionnement du réseau téléphonique de Paris a été l'objet, de plaintes les plus vives ; on a même vu les abonnés s'unir pour défendre leurs droits.

Il est intéressant de jeter un coup d'œil sur le développement pris dans notre capitale par ce nouvel engin de progrès, et de constater les améliorations indéniables, apportées en ces derniers temps à l'ensemble du réseau.

Cela ne nous empêchera pas, sans rechercher toutes les causes des déficiences existantes qui sont à la fois d'ordre technique, financier et administratif, de signaler les points faibles à corriger et les fautes à éviter.

En France, les communications téléphoniques constituent un monopole d'État, au même titre que les communications télégraphiques.

Le soin de remplir les obligations de ce monopole est confié au Ministère des Travaux publics, des Postes et des Télégraphes.

Cette distribution des abonnés n'est pas une chose une fois faite ; il y a des mutations fréquentes, pour diverses raisons : changement de domicile d'un abonné, arrivée d'un nouvel abonné, etc». Ce type de gestion n'est possible que pour un petit réseau.

Le réseau a cependant fait l'objet de quelques choix de structure délibérés.

Ainsi, la société explique que « tous les fils qui joignent les divers bureaux centraux de Paris passent tous par un point central situé 27 avenue de l'Opéra.

On aurait pu établir des lignes reliant les bureaux deux à deux par le chemin le plus court.

Cette méthode aurait diminué la longueur totale de câbles employée à ce service.

On a cependant préféré le système du point central d'où rayonnent les fils venant de tous les bureaux ».

Cela permet de tirer parti des rosaces sur lesquelles les fils correspondant à chaque abonné sont disposés à l'aboutissement des câbles : « Si on reconnaît que le bureau C fait un usage peu actif de ses fils auxiliaire avec D, tandis que les communications entre D et I sont actives et sont quelquefois retardées par le manque de lignes, la manœuvre à faire est facile.

On disjoint un fil double CD à son extrémité C dans la rosace et on le relie à un câble libre venant du bureau I. »

Cette adaptation du réseau au trafic observé ne vaut pas seulement pour les lignes auxiliaires.

Pour faciliter le travail des opératrices, « il y a lieu de réunir [sur les tableaux], autant que possible, les abonnés en groupes sympathiques, si on nous permet cette expresse c'est-à-dire en groupes de personnes causant le plus habituellement ensemble.

Le réseau de Paris, qui vient d'être complètement transformé, n'est pas encore à batterie centrale « intégrale », c'est-à-dire sans aucune pile chez l'abonné.

Pour différentes raisons et jusqu'à nouvel ordre, l'Administration des Téléphones s'est résolue à maintenir dans les postes simples les piles microphoniques et à ne réaliser la centralisation de l'énergie que pour l'appel.

Cette disposition réduit au minimum les modifications à effectuer dans le montage des anciens postes d'abonnés ; il suffit, en principe, de remplacer la sonnerie trembleuse par une magnétique et d'ajouter un condensateur dans son circuit.

Les bornes de sonnerie de l'appareil sont alors reliées directement aux bornes de ligne, car il n'y a plus ni bouton, ni pile d'appel.

Avec un tel poste, l'abonné possède déjà la plupart des avantages de la batterie centrale, tels que l'automatisme de l'appel et de la fin de communication.

Il suffit, en effet, pour appeler le bureau central, de décrocher le récepteur et, pour donner le signal de fin, de le raccrocher.

La sonnerie magnétique, montée en permanence sur la ligne avec son condensateur, ne résonnera qu'au passage d'un courant alternatif d'appel.

En décrochant son récepteur, l'abonné ferme le circuit de ligne ; le courant de la batterie centrale y circule donc immédiatement.

La lampe d'appel placée au-dessus du jack individuel s'allume aussitôt sur le multiple et attire l'attention de la téléphoniste.

En même temps, le crochet-commutateur ferme le circuit primaire de la pile locale microphonique et la conversation peut s'engager.

Il est à remarquer que le bon fonctionnement du transmetteur est lié au bon état d'entretien de la pile microphonique et c'est surtout à cause de cette considération que l'ancien poste ainsi transformé est inférieur au poste à batterie centrale intégrale

En 1894 est mis en service le premier **Commuteur Multiple Manuel en Série**, avec Annonceurs à relèvement automatique, à Rouen. Le Havre suivra l'année suivante.

Pour les Commutateurs Multiples Manuels en Série équipés de cette option, l'Opératrice n'a désormais plus à relever manuellement le volet basculant de l'Annonceur de l'abonné demandeur lorsqu'il relève l'appel.

Ce ne sera qu'en octobre 1905, que le principe de la généralisation des Commutateurs Multiples en Parallèle à Batterie Centrale, et à tableaux à voyants lumineux, sera adopté par l'Administration des P & T.

En 1896, l'Administration décide d'abandonner la dénomination des bureaux téléphoniques par lettre-indice et, petite révolution, attribue à chaque abonné un numéro de téléphone à 5 chiffres.

La première série ouverte dans ce Central est la Série 100.

Les abonnés sont groupés par centaine.

Le premier abonné porte donc le numéro de téléphone suivant : 100-00, et ainsi de suite...

Le 1er octobre 1896, une seconde série, la Série 200, est mise en service sur un second Commuteur Multiple en Série à Batterie Locale, d'une capacité de 9.000 abonnés.



Fig. 1. — Vue d'ensemble d'un bureau central téléphonique manuel, à Paris.

Les premiers standards des villes de grande taille étaient munis d'échelles, afin que les opératrices puissent atteindre l'ensemble des lignes lors des échanges. Vers la fin des années 1890, cette organisation ne suffisait plus face au nombre croissant de lignes et en Amérique,

Milo G. Kellogg conçut la division multiple des standards pour que les opérateurs puissent travailler ensemble, avec une équipe sur le « tableau A » et une autre sur le « B ». .

1903 La Crise Téléphonique vu dans le Petit Parisien du 28 juillet

Pléthore de Communications et manque d'Appareils. Sombre Hypothèse et triste réalité.

Ce qu'on en pense à l'Administration centrale. Le Mal et ses Remèdes.

Une crise à laquelle le public ne peut manquer de s'intéresser, sévit actuellement sur les services téléphoniques en France.

Tout ceux et ils sont nombreux qui, journellement, se servent du téléphone pour leurs affaires ou même pour leur plaisir, ont pu s'en rendre compte. Les communications sont lentes, souvent très défectueuses et l'abonné furieux s'en prend aux demoiselles du téléphone, trop surchargées de besogne, affolées parfois et découragées, ne sachant plus quel parti prendre sous l'orage de récriminations qui, sans métaphore, gronde à leurs oreilles.

La Situation

L'administration des Postes et Télégraphes se trouve donc aux prises avec les plus grandes difficultés et cette situation anormale a une répercussion directe dans le public.

Celui-ci est mal servi. Les réclamations demeurent vaines, et pour cause.

On nous assure, que, ce qui est plus grave encore, que, rue de Grenelle, on envisage comme prochaine la nécessité déplorable dans laquelle se trouvera l'administration d'opposer un refus aux nouvelles demandes d'abonnement, tant à Paris que dans les grandes villes de province.

Cet état de choses n'est pas sans causer de graves soucis à M. Trouillot, ministre du Commerce, de l'Industrie, des Postes et des Télégraphes, ainsi qu'à son sous-secrétaire d'Etat, M. Bérard.

Le Parlement seul peut apporter une solution à la question. Malheureusement, il ne paraît pas s'en être occupé avec l'activité désirable. Diverses demandes de crédits, dont l'emploi était surabondamment justifié par la création de circuits téléphoniques interurbains d'intérêt général, demandées introduites à la Chambre au nom de la commission des postes et télégraphes par M. de Laurent Castelet, et pour l'installation et l'aménagement de nouveaux tableaux téléphoniques multiples à Paris, à Lille et à Lyon, réclamées avec insistance par M. Decker-David, n'ont pas abouti.

La voix de ces deux honorables députés s'est perdue au milieu du bruit des discussions orageuses que soulèvent au Palais Bourbon les questions politiques, et les deux projets de loi déposés par les ministres du Commerce et des Finances sont demeurés lettre morte.

Le temps cependant continue à fuir, le mal ne se contente pas de rester stationnaire il s'aggrave. Les intérêts d'un grand nombre de commerçants et d'industriels, pour qui le téléphone est devenu rapidement un auxiliaire indispensable, sont sérieusement lésés.

M. Tout-le-Monde, dont les réveils ne sont pas toujours agréables pour ceux qui ont eu l'imprudence de les susciter, s'impatiente et commence à frapper du pied en un mot, l'heure est venue d'apporter un remède à cette situation qui ne peut et ne doit pas s'éterniser.

L'Etat, en s'adjudicant le monopole des téléphones et en ouvrant une maison de commerce exclusive, ne s'est-il pas engagé à satisfaire de son mieux sa clientèle ? Son int ne dépend il pas de son activité et de l'amélioration constante de son exploitation ?

Un ne comprend pas très bien le raisonnement de ce commerçant qui, ayant en main une affaire merveilleuse, dont les bénéfices nets se chiffrent par millions, exactement 23,267,570 francs, hésite à faire quelques avances indispensables, à l'extension de son exploitation, d'autant mieux que ce capital doit être amorti à bref délai et être la source de nouveaux revenus ?.

Certains, qui se prétendent bien renseignés, se font forts, il est vrai, d'éclaircir le mystère. Ils fournissent une explication très simple, très claire, mais il ne nous appartient ni de la discuter ni même de l'exposer; car les raisons qu'on donne tendraient à faire croire qu'il existe dans certains milieux des gens susceptibles de faire passer leur intérêt particulier avant l'intérêt général.

La question des téléphones peut se résumer de la façon suivante. Une exploitation normale n'est plus possible dès qu'une cause grave vient enrayer sa marche, toute chose, a dit un philosophe, trouve sa raison d'être dans sa progression. Or, par suite d'une installation devenue notoirement insuffisante, les téléphones se trouvent arrêtés dans leur développement. Pour rendre à cette importante administration toute sa vitalité et lui permettre de rattraper le temps perdu, il faudrait créer d'urgence en province les réseaux interurbains qui font défaut et dont l'absence retarde considérablement, si elle ne les empêche totalement, les communications à longues distances, et donner à Paris, centre de cet organisme formidable, les appareils perfectionnés qui lui sont indispensables. C'est pour ces deux motifs que la France n'occupe pas dans la statistique que publie annuellement le Bureau international des administrations télégraphiques de Berne, le rang auquel elle semble avoir droit.

Les Réseaux de Province

La loi du 20 mai 1890 a organisé le réseau téléphonique français pour le conduire jusqu'au point où nous le considérons. Les lignes interurbaines sont construites au moyen des avances faites à l'Etat par les intéressés, départements, communes, conseils généraux, chambres de commerce, syndicat, etc.

Au 31 décembre 1902, le nombre des circuits interurbains était de 3,523 et leur développement de 82,018 kilomètres. Or, les lignes de jonction entre les divers réseaux sont devenues insuffisantes elles ne permettent plus le trafic avec toute la célérité désirable. C'est par milliers que l'on pourrait compter les demandes de communication qui, dans une seule journée, ne peuvent être satisfaites.

Outre le mécontentement général qui en résulte, le Trésor perd le bénéfice matériel de ces communications non données, et les personnes qui ont des velléités de s'abonner hésitent à s'imposer un sacrifice bien lourd en comparaison du peu d'avantages qu'elles sont appelées à en retirer. Pour employer une image de M. Bérard, « si l'on conçoit que les petites rivières qui convergent en un même point finissent par former un fleuve dont le lit doit naturellement s'élargir au fur et à mesure qu'il reçoit de nouveaux affluents, on conçoit aussi que les lignes téléphoniques qui rattachent les communes aux chefs-lieux de canton et ceux-ci à leur chef-lieu de département ne pourront écouler les communications que leur déversent les lignes d'abonnés et les cabines publiques qu'autant que les chefs-lieux de département disposeront eux-mêmes d'un nombre suffisant de circuits avec les départements voisins et avec Paris, le grand centre des transactions.

Il serait nécessaire que l'Etat consacrait chaque année des sommes importantes au développement des communications interurbaines à grandes distances.

Les Bureaux parisiens

A Paris, la situation se présente sous un autre jour. Si la loi du 20 mai 1890 prévoit la création de lignes nouvelles, elle ne dit rien des améliorations à apporter à celles créées précédemment. Ces frais incombent à l'Etat; mais le crédit qu'il accorde à l'administration est insuffisant. De ce fait, on doit reculer indéfiniment l'installation des appareils nouveaux que rend indispensables le nombre toujours croissant des communications téléphoniques. Les tableaux commutateurs existants sont complètement utilisés, et comme ils ne sont pas susceptibles d'extension, il faut prévoir le moment où, ainsi que nous le disions tout à l'heure, de nouveaux abonnés se verront refuser leurs demandes. Pour parer à l'augmentation du nombre des communications, toutes les « ficelles ont été employées partout les tableaux multiples ont été doublés par les standards » mais ce provisoire coûte très cher, et ce ne peut être que du provisoire. Le nombre des employés s'accroît inutilement, sans que la célérité des communications y gagne, car, en téléphonie particulièrement, l'emploi de l'organe humain est toujours une cause de faiblesse.

Un avis autorisé

Interrogé par nous sur le mal et les remèdes qu'il conviendrait d'y apporter, un haut fonctionnaire de l'administration des postes et des télégraphes nous a dit

- Ce n'est pas sans une certaine crainte que nous envisageons l'avenir. Depuis longtemps des mesures énergiques auraient dû être prises pour éviter l'embarras dans lequel nous nous trouvons.

- Il n'est pas un commerçant, pas un industriel qui agirait comme le fait l'Etat envers sa maison de commerce des postes et télégraphes, car il comprendrait qu'en développant l'outillage il augmenterait la productivité fiscale de la téléphonie. Et tout cela, c'est reculer pour mieux sauter, car la crise actuelle des téléphones ne peut qu'aller en s'aggravant, et, malgré le désir qu'a l'administration d'en retarder l'échéance, il faut bien s'en préoccuper.

Dès la rentrée des Chambres, la question se posera nouveau, d'autant plus impérieuse qu'elle aura attendu plus longtemps. Il est à souhaiter que d'ici là les vacances parlementaires soient longues ce retard ne cause pas de perturbations excessives dans les services téléphoniques et n'irrite pas le public au point de lui faire prendre en horreur une invention dont il pourrait retirer, si elle était convenablement exploitée, des bénéfices considérables. Dois-je vous expliquer que l'Etat lui-même y trouverait son compte. On comprend d'autant moins le retard apporté à l'ouverture des crédits demandés par le ministre du Commerce, que ceux-ci en somme sont modestes. Les travaux de construction, d'installation et d'aménagement des appareils à Paris entraîneraient une dépense de 3,899,739 francs. Il n'est pas inutile de remarquer en passant que l'installation d'un tableau multiple constitue une opération très délicate, très longue et que M. Trouillot faisait preuve d'une sage clairvoyance en sollicitant dès le 8 juillet 1902 l'ouverture du crédit dont je viens de vous donner le chiffre.

D'un autre côté, les rapporteurs successifs du budget des postes et télégraphes ont tous reconnus que l'organisation primitive de la téléphonie ne pourrait suffire exclusivement à la constitution du réseau français. Ils ont tous prévu une époque où le budget devrait supporter les frais du perfectionnement et de l'achèvement du réseau en assurant le rattachement de Paris aux centres départementaux et l'installation des lignes de secours entre les divers centres régionaux que la communauté de besoins solidaires.

En un mot, l'ossature rationnelle du réseau téléphonique français est à créer.

La combinaison financière proposée par le gouvernement est ingénieuse. Elle n'aurait dû rencontrer aucune difficulté. Elle consiste d'emprunter à la Caisse des dépôts et consignations la somme qui lui est indispensable, 6.100.000 francs, à un taux d'intérêt maximum de 3 %. Cette avance serait remboursée par semestres de francs, inscrits au budget pendant cinq ans. D'après les évaluations des recettes supplémentaires fournies par le nouveau réseau, il est facile de calculer que le Trésor ne perdrait rien d'une pareille opération et que ses ressources ne feraient que s'augmenter d'une faible proportion il est vrai pendant les cinq années de remboursement mais d'une somme considérable après ce délai.

Telles sont dans les grandes lignes les raisons de la crise téléphonique actuelle en France.

Cet état inquiétant de toute une administration commence à peine à se faire sentir, va aller en progressant et chaque jour il aura sa répercussion plus profonde dans le public. Il était intéressant de mettre la plaie à nu pour que personne ne poussât, les hauts cris en la découvrant un beau matin, et d'indiquer le traitement à suivre pour la guérir. La perturbation qui résulterait du refus d'acceptation des demandes nouvelles d'abonnement au téléphone ne manquerait pas de provoquer les plaintes justifiées des intéressés, qui sont en droit de compter sur un service public, et il est utile que le Parlement, dès la rentrée, inscrive en tête de son ordre du jour la question des téléphones, avec, cette fois, la volonté d'y apporter une solution définitive.

René DRAS

1904 PARIS, Tableau de l'évolution des abonnés, des circuits, des cabines, du personnel

ANNÉES.	NOMBRE D'ABONNÉS PRINCIPAUX.	NOMBRE DE CIRCUITS		NOMBRE DE CABINES.	NOMBRE de LIGNES AUTOMATIQUES.	PERSONNEL.			OBSERVATIONS.
		INTER- URBAINS.	SUB- URBAINS.			SURVEIL- LANTES.	DAMES.	TOTAL.	
31 décembre :									Exploitation par la Société générale des Téléphones.
1879.....									
1880.....	479								
1881.....	1,245								
1882.....	2,347								
1883.....	3,039								
1884.....	3,784								
1885.....	3,983	1							
1886.....	4,548	1							
1887.....	5,276	5							
1888.....	6,120	7							
1 ^{er} septembre :									
1889.....	6,504					17	264	281	Exploitation par l'État.
31 décembre :									
1889.....	7,849	8				20	379	399	
1890.....	8,306	16				26	419	445	
1891.....	9,563	59				33	561	594	
1892.....	11,107	98			991	35	616	651	
1893.....	12,191	47	96	137	1,428	35	677	712	
1894.....	13,168	55	107	146	(1) 1,255	35	706	741	(1) Suppression de 3 bureaux anciens.
1895.....	14,534	55	115	147	1,215	51	734	785	
1896.....	15,340	62	130	150	1,457	64	938	1,002	
1897.....	17,080	197		152	(2) 1,200	76	950	1,026	(2) Suppression de 4 bureaux anciens.
1898.....	19,351	59	173	156	1,373	82	988	1,070	
1899.....	22,468	61	175	164	1,767	91	1,153	1,244	
1900.....	25,398	78	200	210	2,160	105	1,436	1,541	
1901.....	28,061	87	251	216	2,320	114	1,486	1,600	
1902.....	31,295	97	332	246	2,644	119	1,560	1,679	
1903.....	33,700	109	360	258	2,796	120	1,671	1,791	
1904.....	36,074	123	440	286	3,476	156	1,998	2,054	

La Batterie Centrale

Le principal avantage du système d'alimentation sur batterie commune réside dans la simplification des appareils des abonnés, grâce à la suppression des batteries locales et des magnéto-générateurs, et à la concentration de ces nombreuses sources de courant en une seule au central. Des économies considérables sont ainsi réalisées en termes de maintenance : l'appareil à batterie commune, plus simple, est moins sujet aux pannes et, par conséquent, moins souvent réparé. De plus, l'absence de batteries locales rend le remplacement des batteries par le service de maintenance inutile. Un autre avantage majeur du système de batterie commune est que la batterie centralisée est toujours prête à fournir du courant sur la ligne lorsque l'abonné termine le circuit de la ligne à son poste en décrochant son récepteur. Le système à batterie commune se prête donc naturellement à la signalisation automatique, puisqu'il suffit d'installer au central téléphonique un dispositif sur le circuit de chaque ligne, sensible au courant provenant de la batterie centrale lorsque l'abonné décroche son combiné. Ainsi, l'abonné peut automatiquement signaler au central téléphonique qu'il souhaite une connexion ; et, comme nous le verrons, c'est par le même moyen, associé aux circuits de cordon utilisés pour connecter sa ligne à une autre, que l'opérateur est automatiquement averti lorsqu'une déconnexion est souhaitée. La coupure de courant sur la ligne de l'abonné, lorsqu'il raccroche son combiné, active certains dispositifs sensibles, associés au cordon alors connecté à sa ligne, qui transmettent le signal de déconnexion approprié à l'opérateur.

Aux Etats-Unis : la Batterie commune et le poste à magnéto.

Il ne faut cependant pas croire que le système à batterie commune présente systématiquement des avantages par rapport au système à magnéto, ni qu'il est supérieur à ce dernier ou à la batterie locale à toutes fins. C'est l'attrait extérieur du système à batterie commune et les arguments en sa faveur, si souvent avancés par des vendeurs trop zélés, qui ont conduit, dans de nombreux cas, à l'adoption de ce système, alors que le système à magnéto aurait mieux servi les objectifs d'utilité et d'économie. Les endroits où le système magnéto, ou à batterie locale, doit être préféré au système à batterie commune, de l'avis des auteurs, se trouvent dans les petites communautés rurales où les lignes ont une longueur moyenne assez grande ; où un bon nombre d'abonnés sont susceptibles de se trouver sur certaines des lignes ; où les sources d'énergie électrique disponibles pour charger les batteries de stockage sont susceptibles de ne pas exister, ou d'être de nature très incertaine ; et où il n'est pas commercialement possible d'employer une classe de préposés de haut niveau, ou, en fait, n'importe quel préposé autre que l'opérateur du bureau central.

Dans les centrales de grande ou moyenne taille, il est toujours possible de se procurer le courant nécessaire à la charge des batteries de stockage nécessaires aux systèmes à batteries communes. Compte tenu de la quantité considérable d'énergie ainsi utilisée, il est souvent économique d'installer une centrale de production reliée à la centrale pour produire l'énergie électrique nécessaire. Dans les très petites zones rurales. Dans certains endroits, il n'y a souvent aucune source d'énergie électrique disponible, et le coût de la construction d'une centrale électrique à cet effet est injustifiable. Mais même si la petite ville dispose d'un réseau d'éclairage électrique ou ferroviaire, de sorte que le problème de l'alimentation électrique ne se pose pas, la mise en place d'un système de batterie commune avec son accumulateur et les dispositifs de charge nécessaires nécessite la présence quotidienne d'une personne au bureau central pour surveiller et entretenir cette batterie. Compte tenu des faibles revenus bruts générés par un petit réseau téléphonique, cela représente souvent une lourde charge financière.

Il n'existe pas de solution miracle pour parvenir à une décision appropriée en la matière, et aucune ligne de démarcation nette ne peut être tracée entre les endroits où les systèmes à batterie commune sont supérieurs aux systèmes magnéto et vice versa. On peut toutefois affirmer que, pour la construction de nouvelles installations téléphoniques de plus de 500 abonnés locaux, le système à batterie commune est incontestablement supérieur aux systèmes magnéto. Toutefois, si l'installation est ancienne et doit être rééquipée, le maintien des systèmes magnéto pourrait se justifier pour des centraux bien plus importants que ceux de 500 abonnés.

Dans une ancienne installation, le remplacement des équipements magnétos par des équipements sur batteries classiques implique non seulement le remplacement des standards, mais aussi celui des appareils d'abonnés, par ailleurs en bon état. Cette seule considération justifie souvent, à notre avis, le remplacement d'une ancienne carte magnéto par une nouvelle, même si la taille du central téléphonique nécessite un petit tableau multiplex.

Lorsque l'installation à établir est d'une taille telle qu'elle laisse planer un doute quant à savoir s'il convient d'utiliser un tableau de distribution à magnéto ou à batterie commune, les questions de disponibilité du type d'énergie approprié pour charger les batteries, du type d'aide approprié pour entretenir les batteries et de l'équipement plus élaboré du central téléphonique, les demandes et l'éducation préalable du public à servir, sont autant de facteurs qui doivent être pris en compte pour prendre la décision.

En Europe c'est à partir de 1899 que des bureaux téléphoniques « à **batterie centrale** » et munis de **lampes de signalisation** commencèrent à entrer en service.

Dans la foulée de la conception des Commutateurs Multiples en série à Batterie Locale, toujours désireux de se débarrasser de la difficulté de maintenance engendrée par la profusion de piles présentes chez chaque abonné, il est conçu, aux USA dès 1913, un nouveau système de **Commutateur Multiple en Parallèle, désormais à Batterie Centrale**.

Le Multiplage en Parallèle, fiabilise le test libre/occupé des Jack Généraux par l'utilisation d'un 3ème fil branché sur une batterie commune, le test s'effectuant sans faire au 2ème fil (fil b) des lignes d'abonnés qui pose souvent problème au niveau de leur isolement...

Grâce au Multiplage Parallèle, il devient aisé de réaliser des travaux d'extension du Commutateur, par adjonction de meubles supplémentaires, sans interruption de service, pendant l'exploitation.

Enfin, les contacts et les câblages sont nettement simplifiés ce qui rend la maintenance et la recherche des pannes facilitée.

En France, **le premier Commutateur Multiple en Parallèle à Batterie Centrale sera mis en service à Paris en Mai 1906**.

Mais en Province, il ne sera pas rare d'observer certains anciens Commutateurs Multiples en Série à Batterie Locale encore en service jusqu'à la fin des années 1920, dans des grandes villes telles que Bordeaux...

Mai 1906 voit la mise en service (chaotique) du premier Commutateur Multiple en Parallèle à la Batterie Centrale de Paris, dans les murs de l'Hôtel des Postes **Gutenberg**. C'est un commutateur construit sous licence US par la Société **Abolard**, future **LMT**.

Le nouveau Multiple, installé au **4ème étage de l'Hôtel des Téléphones**, est prévu pour porter les abonnés de la série la plus récente de ce central, la Série 300.

Il suffit désormais à l'abonné demandeur simplement de décrocher simplement son combiné téléphonique pour qu'un voyant s'allume sur le tableau de l'Opératrice au Central téléphonique.

Une fois la communication établie par l'Opératrice, le voyant reste toutefois allumé tant que la conversation a cours et que l'abonné demandeur n'a pas raccroché son combiné.

Le voyant ne s'éteint qu'une fois que l'abonné demandeur a simplement raccroché son combiné, et à ce moment-ci, l'Opératrice peut couper la liaison en retirant le cordon dicorde de la prise jack de l'abonné.

Ce commutateur Multiple est au bout de quelques jours déclaré défaillant en raison de vices de construction ou de conception, il sera remplacé par un nouveau Multiple 2 années plus tard, le 20 août 1908, en remplacement du premier Multiple du Central Gutenberg datant de 1893 portant les abonnés de la Série 100 !

Nota : c'est de ce Commutateur Multiple moderne que se déclarera l'incendie magistral du 20 septembre 1908 qui détruira la totalité de l'Hôtel des Postes Gutenberg... Suite à l'incendie de Gutenberg, vous pouvez consulter la suite des événements et les étapes pour passer ce sinistre et aussi avoir en détail l'**Etude (technique) de la Batterie-Centrale** faite par M.H.EA André.

1907-1909 Installation de la batterie centrale en France

Jusque là, une pile pour le microphone était nécessaire pour amplifier le courant microphonique et une pile (ou batterie) pour appeler l'opératrice et alimenter la ligne. A partir de 1907 arrivèrent les nouveaux centraux manuels avec **batterie centrale**, libérant ainsi l'installation chez l'abonné de la source électrique pour alimenter la ligne, ce qui simplifia les installations et réduira considérablement les coûts de fabrication et de maintenance (moins de déplacements, d'interventions).

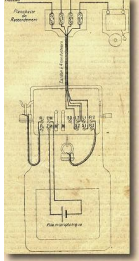
Le réseau de Paris, commence à être transformé en **batterie centrale** à partir de **1908**, mais n'est pas encore à **batterie centrale « intégrale »**, c'est-à-dire sans aucune pile chez l'abonné.

Pour différentes raisons, l'Administration des Téléphones s'est résolue à maintenir dans les postes simples les piles microphoniques et à ne réaliser la centralisation de l'énergie que pour l'appel.

A partir de cette date, sur le réseau de l'Etat les téléphones appelés **modèle 1910** (Appelé aussi PTT 1910 ou Marty) à **magnéto** sont installés sur tous les centraux encore manuels, supprimant la problématique de l'appel avec la magnéto (à courant alternatif pour agir sur l'annonciateur).



PTT 1910 BL avec pile micro,



PTT 1910 sans pile,



Jacqueson.

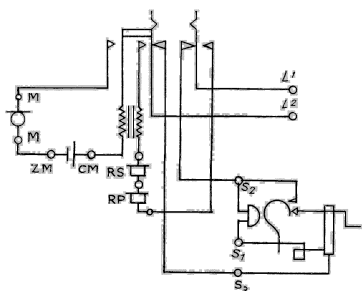
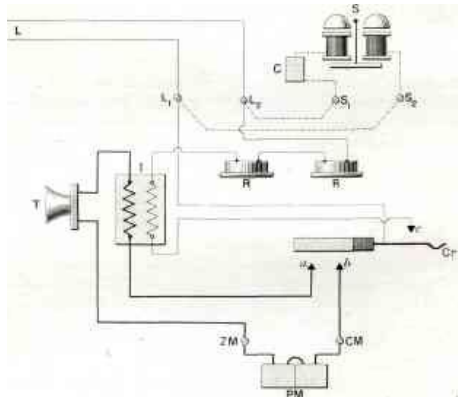


FIG. 3-1-01. — Schéma de principe du poste Marty 1910



Schéma du 1910 Poste Grammont



Poste SIT

SCHÉMA DE MONTAGE D'UN ANCIEN POSTE D'ABONNÉ. TRANSFORME POUR LA **BATTERIE CENTRALE**.

— L, ligne. — L1, L2, bornes de ligne.

— S1, S2, bornes de sonnerie. — C, condensateur.

— S, sonnerie magnétique.

— Cr. crochet-commutateur fermant le circuit de ligne par le contact c et le circuit primaire par les contacts a et b.

— R, récepteurs. — I, bobine d'induction.

— T, transmetteur. — ZM, CM. bornes de la pile microphonique PM.

Ces postes conçus et homologués pour de basculer progressivement en **batterie centrale « intégrale »** :

- 45 000 au 1^{er} janvier 1910

- 65 000 en juillet 1914

- 76 000 en 1918

Après avoir sonné, l'abonné n'a plus qu'à décrocher son combiné pour communiquer avec l'opératrice.

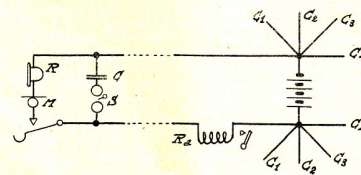
C'est en 1920 que tous les postes furent en **batterie centrale « intégrale »** c'est à dire sans aucune pile chez l'abonné.

Avec la batterie centrale :

Comment peut-on alimenter simultanément plusieurs téléphones par la même batterie sans que pour autant les courants de conversation se mélangent ?

Tout simplement en insérant entre chaque ligne et la batterie centrale, une **self** qui bloque les courants de conversation et empêche que ceux-ci se referment au travers de la batterie.

Cette self est installée au central manuel car, on va utiliser celle ci comme électro-aimant, afin d'avertir l'opératrice lorsque qu'un courant circule dans la ligne, c'est à dire lorsque l'abonné a décroché son combiné. **La self se combine donc avec l'annonceur.**



L'Appareil multiple à Batterie centrale, modèle de la Société « Le Matériel Téléphonique » ou LMT, de Paris.

Le tarif urbain étant basé sur la consommation et d'autre part le téléphoniste ne devant pas intervenir pour pointer les communications, l'installation des compteurs a été modifiée de manière à les rendre automatiques, mais bien que leur fonctionnement soit très régulier, ils ne doivent être et ne sont considérés que comme des instruments de statistique et ce serait s'exposer à des réclamations incessantes que de baser sur leur installation un abonnement à conversations taxées unitairement. Ils ne tiennent pas compte de la durée pour les communications urbaines.

les jacks sont simples et il y a un relais de coupure qui fonctionne quand on introduit la fiche apportant la batterie sur le 3^{me} fil ou fil de test..

Le compteur individuel est placé en dérivation sur ce fil de test ; on peut donc l'ajouter facilement à toute installation existante.

La bobine du compteur a une résistance de 500 ohms et l'armature qui est à la terre, vient toucher une dérivation de 30 ohms (40 sur les premiers modèles). Les disques sont au nombre de 4 ce qui correspond à 9.999 communications avant de recommencer une nouvelle série.

Le fonctionnement automatique du compteur sera expliqué plus loin.

Ligne d'abonné :

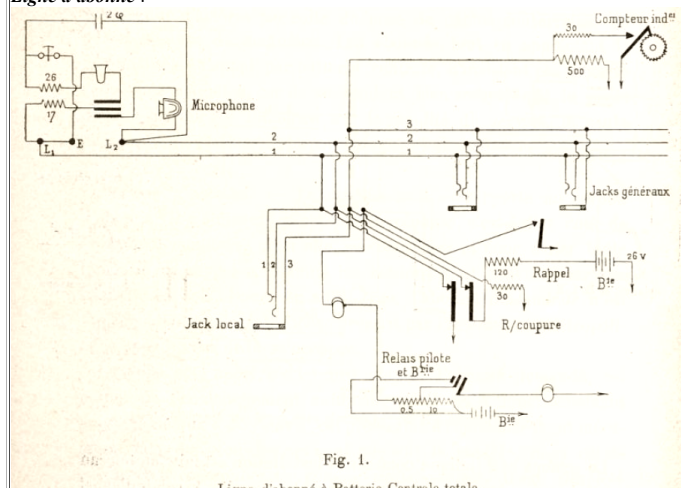


Fig. 1.
Ligne d'abonné à Batterie Centrale totale.

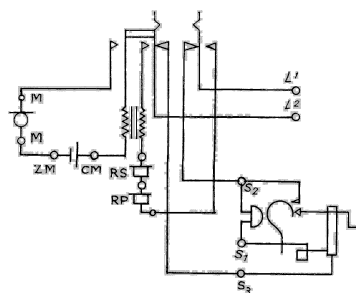


Fig. 3-1-01. — Schéma de principe du poste MARTY 1910

Appel provisoire du central par magnéto :

Ce schéma a reçu une modification provisoire pour l'appel par magnéto, en attendant la réfection des lignes dont l'isolement laissait à désirer.

On peut rappeler en effet que la batterie centrale a trois fonctions bien distinctes :

Le fonctionnement des signaux de supervision, l'alimentation des microphones, l'appel des abonnés vers le bureau.

Ces fonctions peuvent être réunies ou séparées suivant les circonstances.

Lorsqu'on installe un appareil à batterie centrale dans un réseau aérien ou aéro-souterrain, il est prudent de conserver les magnétos et de n'utiliser la batterie centrale pour les appels venant des abonnés que successivement sur les différents secteurs, après avoir constaté que les lignes sont bien isolées.

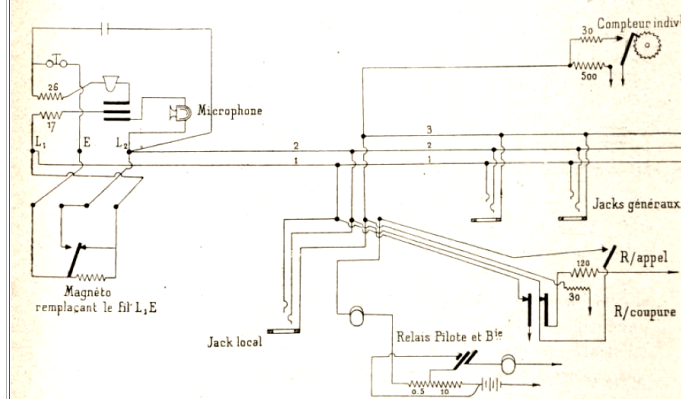


Fig. 2.
Ligne d'abonné à Batterie Centrale avec appel par Magnéto.

Nota : (Le relais d'appel a 120 ohms. Tous les réseaux pouvant utiliser l'appel par

magnéto, il vaudrait mieux bobiner à 60 ohms pour ne pas affaiblir l'éclat de la lampe d'appel)

(On pourrait aussi se servir de la Batterie Générale pour les appels du bureau vers les abonnés, mais ce n'est pas le cas des multiples du type considéré)

Le schéma n° 2 indique comment l'installation est faite au bureau central et chez les abonnés.

En tournant la magnéto, le relais d'appel fonctionne, la lampe s'allume et reste allumée jusqu'à l'enfoncement de la fiche, car le courant de la batterie centrale traverse la lampe et le relais en série. On peut remplacer la terre par la batterie sur le relais sans prévenir les abonnés et revenir ainsi à la première installation, la magnéto ne nuit pas aux appels.

Si on constate que les lignes sont bonnes pendant un délai de trois ou quatre semaines, on peut procéder à l'enlèvement des magnétos, ce qui n'entraîne d'ailleurs aucun remaniement dans les postes d'abonnés.

C'est ainsi qu'on a procédé à Tunis, et il reste encore, en raison de la réfection d'artères par suite de pose de câbles souterrains, un grand nombre de magnétos. Les abonnés, tout en appréciant la commodité de l'appel par batterie centrale, n'insistent pas pour le retrait des magnétos, car ils se rendent bien compte que le mode d'appel n'a aucune influence sur la rapidité du service, la seule chose qui soit réellement importante pour l'abonné.

Cordon d'abonné : schéma n° 3

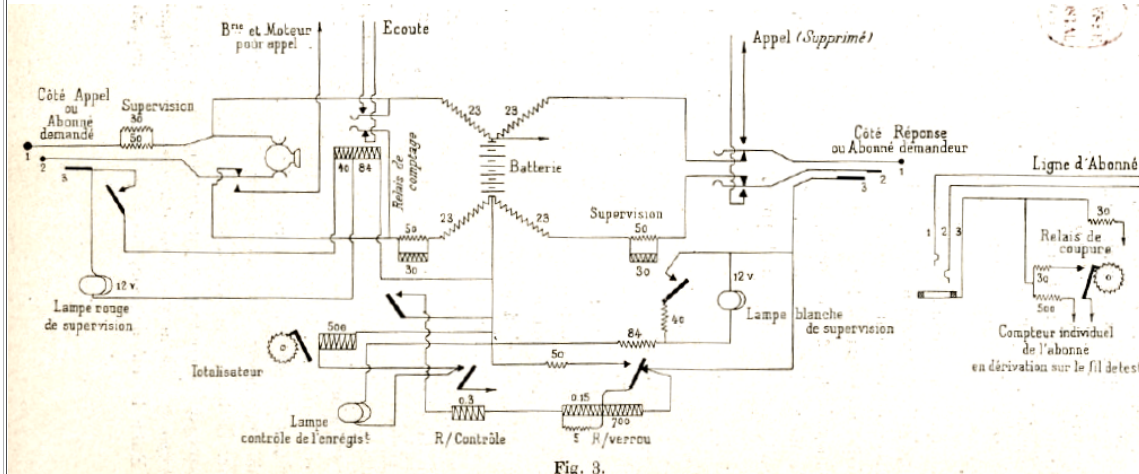


Fig. 3.
Cordon d'abonné avec comptage automatique.

Il y a une clé d'appel côté réponse, c'est-à-dire côté de l'abonné demandeur, mais elle est inutilisée et pour éviter toute tentative de rappeler l'abonné les boutons sont couverts par une baguette en bois.

Donc, en aucun cas, l'abonné demandeur n'est rappelé comme cela est encore prescrit par l'instruction métropolitaine pour les cas de ligne occupée.

La fiche côté appel, c'est-à-dire côté de l'abonné demandé, est munie de l'enclenchement automatique. Il est à fonctionnement magnétique qui, à notre avis, est préférable à l'enclenchement mécanique, mais dans tous les cas quel que soit le modèle, nous considérons ce perfectionnement comme indispensable.

Il est complété par le contrôle de l'appel du demandeur par le demandeur, ce qui permet de supprimer totalement l'intervention du téléphoniste pour signaler les non-réponse.

Pour cela le fil 1 ou de pointe n'est pas coupé pendant l'appel et les courants alternatifs traversant une branche du translateur se font entendre dans le récepteur du demandeur. Le bruit n'est pas assez fort pour être gênant mais bien suffisant pour le contrôle.

Cette addition qui supprime les avis de « non-réponse » est le complément nécessaire de l'appel automatique.

Enfin la clé de compteur à poussoir est supprimée et remplacée par un relais de supervision placé sur le fil 2 ou de corps. Ce relais sert au comptage automatique.

Le relais de supervision de la lampe de fin est reporté sur le fil de pointe où il est d'ailleurs mieux placé, car il n'est pas traversé au départ par les courants d'appel et les pertes en ligne ne peuvent pas le faire fonctionner à tort.

Comptage de statistique automatique : Le fonctionnement du comptage automatique est le suivant :

Lorsque l'abonné demandé décroche son récepteur, le relais de supervision ajouté sur le fil 2 ou de corps fonctionne et envoie la batterie sur le fil 3 ou de test de l'abonné demandeur ce qui actionne le compteur individuel.

Le courant traverse un premier relais sans résistance dit de contrôle dont on verra l'usage et un deuxième relais dit relais verrou également sans résistance qui a pour but d'empêcher le compteur de fonctionner plusieurs fois pendant la communication, quelles que soient les fausses manœuvres des abonnés.

Ce relais comprend deux enroulements. Le premier en gros fil de 9/10, 100 tours avec shunt de 5 ohms pour l'absorption de l'extra courant, le deuxième en fil fin de 13/100 résistance 700 ohms au moins.

Ce second enroulement est court-circuité au repos par l'armature même du relais. Quand le contact du relais de supervision se produit, le compteur individuel fonctionne, le relais verrou reste au repos, l'intensité qui le traverse n'étant pas assez forte bien qu'atteignant presque un ampère.

Mais dès que l'armature à la terre du compteur touche la dérivation de 30 ohms placée sur le compteur même, l'intensité du courant est doublée, le relais verrou fonctionne et reste collé par la batterie, que son armature trouve au butoir de travail.

En même temps, l'introduction de la résistance de 700 ohms du deuxième enroulement fait retomber le compteur individuel au repos.

A partir de ce moment, les mouvements de l'armature du relais de supervision sont sans influence sur le compteur qui a marqué une communication et une seule.

Ces mouvements sont très rapides, la consommation malgré l'intensité des courants est faible en raison de l'introduction immédiate de la résistance de 700 ohms. Il est nécessaire d'avoir un contrôle du fonctionnement du compteur. Un relais spécial ayant 200 tours de fil 9/10 est intercalé à la prise de la batterie. Ce relais fonctionne en même temps que le compteur et allume une lampe de contrôle, mais son armature retombe dès que le relais verrou introduit la résistance de 700 ohms c'est-à-dire dès que le compteur a fonctionné ; par contre il resterait collé si le compteur n'avait pas amené son armature au contact de la dérivation de 30 ohms, c'est-à-dire n'avait pas fonctionné.

Il se produit un éclair de la lampe de contrôle qui indique au téléphoniste que tout a bien marché. Cet éclair coïncide d'ailleurs avec le relèvement de la clé d'appel automatique et l'extinction de la lampe rouge de supervision.

Le relais de contrôle envoie en même temps un courant dans un compteur ordinaire qui sert de totalisateur pour le groupe considéré.

Le relais verrou et le relais de contrôle ont leur armature rappelée au repos par des petites masselottes ; il n'y a pas de ressort, le fonctionnement est très sûr et le réglage stable.

En résumé le comptage automatique peut s'ajouter sur des installations existantes au moyen d'un deuxième relais de supervision et d'un relais verrou par cordon. Les relais de contrôle desservent 5 cordons chacun mais il serait facile de desservir 10 cordons en doublant la résistance de 700 ohms du relais verrou. Les relais ajoutés coûtent environ 22 francs par cordon.

On ne doit pas s'arrêter à une dépense supplémentaire de matériel lorsqu'il s'agit d'activer les mises en communication et de gagner en automatisme.

Les postes d'opérateurs du bureau de renseignements interurbains, suburbains, annotateurs urbains, sont tous à circuit ouvert par condensateur pour éviter des comptages de communications lorsque les téléphonistes répondent.

La machinerie des bureaux à batterie centrale.

On peut se rendre compte de l'importance de cette batterie centrale, en disant qu'au bureau de Gutenberg, elle atteint une capacité de 4.000 ampère-heures, avec un débit normal de 300 à 400 ampères.

Il y a, en réalité, deux batteries de ce genre, fournissant du courant sous 24 volts, fonctionnant à tour de rôle et formées chacune de deux groupes de 12 volts reliés en tension.

C'est ce courant qui circule dans les lignes et actionne les relais d'appel.

Deux autres batteries de 12 volts desservent les lampes d'appel.

Les unes et les autres sont rechargées à l'aide de moteurs-générateurs, branchés sur la distribution de ville.

La période de charge des batteries de 24 volts est de 9 heures.

Des machines d'appel fournissent le courant alternatif à 25 périodes, nécessaire au fonctionnement des sonneries magnétiques placées chez les abonnés.

Les différents relais qui entrent dans la constitution du multiple (appel, supervision, etc.) sont groupés sur un même meuble spécial. Il en est de même des translateurs, intercalés, comme nous l'avons vu, dans le circuit des cordons de fiches.

Sur un tableau spécial sont groupés les fusibles, que traversent les lignes de tous les

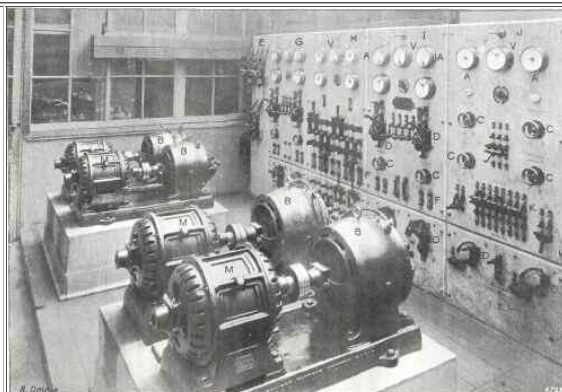


Fig. III. — SALLE DES MACHINES DU BUREAU DE WAQRAM (RUE DES RENAISSANCES).

abonnés ; ce sont des fils de plomb qui fondent, lorsque l'intensité du courant devient trop grande et peut endommager la ligne.

Une lampe, placée sur ce tableau, s'allume alors instantanément et attire l'attention du surveillant.

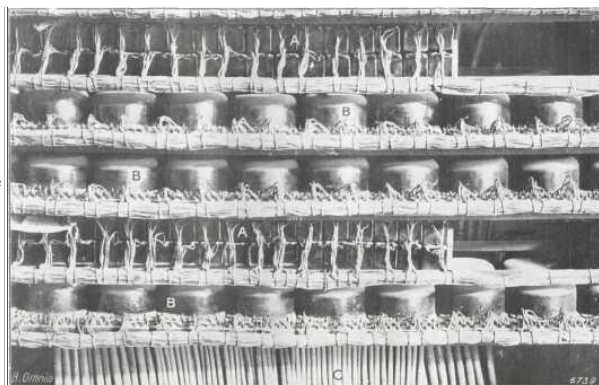
Nous avons étudié précédemment ce qu'était un multiple.

Nous savons comment la téléphoniste, pour répondre à la demande d'un des abonnés, relie par un cordon souple le Jack individuel de celui-ci avec l'un des jacks généraux de l'abonnée demandé.

Mais il peut arriver aussi qu'un abonné, relié à un multiple A, désire entrer en communication avec un abonné appartenant à un multiple B. Ce résultat est obtenu à l'aide de lignes auxiliaires, reliant entre eux les deux bureaux A et B.

Ces lignes sont divisées en deux groupes : le premier quitte le bureau A sous le nom de lignes de départ et parvient au bureau B sous l'appellation de lignes d'arrivée.

Inversement, le deuxième groupe constitue les lignes de départ pour B et d'arrivée pour A.



BÂTI DES TRANSLATEURS DIT BUREAU DE SAXE.



TABLEAU DE FUSIBLES DU BUREAU DE SAXE

1908 Gutenberg : le naufrage

Une série d'événements et d'accidents met alors en lumière le fait qu'on a atteint les limites du système : le dimanche **20 septembre 1908, le central Gutenberg, sur lequel on a concentré l'essentiel du trafic des quartiers d'affaires (18 000 abonnés), prend feu** vers 7 heures du soir. [Lire dans le Petit Parisien](#)

A minuit, les répartiteurs et les multiples étaient complètement détruits.

La violence du sinistre avait été si grande que la construction elle-même était dans un état lamentable ; aucune utilisation de l'immeuble n'était possible ; il fallait le raser et reconstruire.

La reconstruction d'un central provisoire durera trois mois, pendant lesquels tout le quartier entre la Bourse et le Marais est privé de téléphone.

Il ne faut pas oublier de noter les difficultés auxquelles s'est heurtée l'Administration, au moment même de la mise en service de la batterie centrale.



Carte Postale : incendie du central Gutenberg

Rôle néfaste de l'incendie de l'Hôtel de Gutenberg en 1908 et des inondations de 1910.



Carte Postale : incendie du central Gutenberg

La situation était donc fort difficile.

On édifia un bâtiment provisoire en fer et en briques, sur la rue Gutenberg, où furent installés deux nouveaux multiples équipés à la batterie centrale, commandés en hâte, l'un à la Société des Ateliers Thomson-Houston, l'autre à la Société de Matériel Téléphonique Aboilard.

La première utilisa le matériel déjà préparé par elle, en vue de la transformation à la batterie centrale de trois bureaux de la périphérie ; les délais de livraison et d'installation étaient de un mois et demi pour les groupes de départ et de deux mois et demi pour le tout.

La seconde construisit les groupes de départ et commanda en Amérique les groupes d'arrivée, qui lui furent envoyés complètement équipés ; les délais consentis étaient de deux mois.

Ce bâtiment provisoire, commencé le 23 septembre, était mis à la disposition des constructeurs le 12 octobre.

En attendant l'installation des multiples, les lignes de la Présidence de la République, des Ministères et des grandes administrations avaient été rattachées en égout sur des lignes de service et renvoyées, dès le 22 septembre, aux bureaux de la périphérie.

Ces rattachements de ligne furent continués les jours suivants et, le 31 octobre, 483 lignes d'abonnés, journaux, services publics et établissements financiers, ainsi que 220 cabines téléphoniques étaient rétablies et fonctionnaient normalement dans ces bureaux.



Carte Postale : incendie du central Gutenberg avant puis après



Carte Postale : incendie du central Gutenberg



VUE DES BARAQUEMENTS DE GUTENBERG, DU CÔTÉ DE LA RUE DU LOUVRE.



VUE DE L'INTÉRIEUR DES BARAQUEMENTS AVEC LES DEUX MULTIPLES.

Pendant ce temps, le déblaiement et la réfection du répartiteur d'entrée avaient été entrepris par les ouvriers de l'administration, travaillant de jour et de nuit.

Ces travaux, ainsi que ceux concernant, la réparation des câbles, étaient achevés à la fin de novembre.

Le 5 décembre, l'installation des multiples était terminée et les abonnés successivement raccordés; le 25 décembre, aussi bien pour les circuits urbains que pour les interurbains, le service était entièrement rétabli. État et constructeurs avaient accompli un véritable tour de force.



VUE D'ENSEMBLE DES GROUPES DE DÉPART PENDANT LE MONTAGE.

1910 Le réseau de PARIS devait souffrir d'une autre calamité et l'on n'a pas oublié les dégâts causés par l'inondation de janvier-février .

Au bureau central des Postes et Télégraphes, rue de Grenelle, l'électricité est employée normalement pour assurer trois sortes de services différents : d'abord l'éclairage; ensuite la commande des appareils. En réalité, l'électricité n'attaque pas directement ces appareils ; mais ils sont actionnés par des poids et c'est à remonter ces poids que servent les moteurs électriques. Enfin la charge des accumulateurs.

Pour l'éclairage, il y eut naturellement interruption complète du service et il fallut, comme partout, recourir aux lampes à pétrole.

Quant aux moteurs et accumulateurs, ils furent presque atteints par l'eau pendant les deux jours du maximum de crue. Néanmoins, en pompant énergiquement et d'une façon continue, on parvint à les protéger. Seul, un convertisseur a trempé un peu, ainsi qu'un petit groupe de secours. On put les surélever à temps pour éviter de plus grands dégâts. Lorsqu'on s'arrêta de pomper, le dimanche soir 30 janvier, l'eau était déjà en décrue. Il était temps, car, d'une part, les pompes employées avaient servi bien au delà de leur durée normale de fonctionnement continu, qui n'excède pas 3 ou 4 heures, et, d'autre part, des affouillements inquiétants commençaient à se produire.

Il y a donc eu au total peu de dégâts. On s'attend cependant à trouver beaucoup de câbles télégraphiques endommagés, car ils sont contenus dans des tubes en papier.

Mais le service télégraphique, au contraire du service téléphonique, n'a pas été interrompu. On a même pu enregistrer dans la journée de dimanche une sorte de record: 107 000 télégrammes (au prix, il est vrai, de longues heures de travail supplémentaires pour le personnel).

Quant au téléphone, on ne sera fixé exactement sur l'importance des dégâts que lorsqu'il sera possible de pénétrer dans les égouts.

C'est le réseau souterrain qui est victime de l'inondation.

Le réseau comprenait alors des câbles à circulation d'air de 224, 112, 27, 7 et 1 paires, 147 chambres de coupure abritant 1 300 têtes de câbles, 12 000 pièces de raccord (dites « manchons ») posés en égout.

La moitié des égouts n'est libre que vers mars ; 1 000 lignes ne sont pas dégagées avant avril ; le réseau n'est entièrement restauré que le 4 mai.

Le sinistre met en lumière le fait que, « faute de ressources en matériel et en personnel, le réseau de Paris n'avait pas été, depuis plusieurs années, l'objet d'un entretien régulier ».

E. Estaunié, directeur de l'École supérieure de télégraphie, rapporteur devant la commission des inondations, souligne qu'il est urgent « de revenir sur des méthodes d'économie au jour le jour, qui se traduisent ensuite par des pertes désastreuses ».

Avril 1910, la commission des inondations, éditée [le rapport Bordelongue](#), un état détaillé et chiffré des dégâts et réparations des réseaux télégraphiques et téléphoniques de Paris.

Un débat s'instaure dans la presse : faut-il ou non sortir le téléphone des égouts ?

L'administration ne prétend pas revenir au réseau aérien, mais elle prévoit au moins de déplacer toutes les chambres de coupure au rez-de-chaussée d'immeubles.

Ces deux anecdotes ne constituent-elles pas deux bons points, en faveur de notre Administration si dénigrée ?

Il faudra une dizaine d'années pour appliquer réellement le plan de 1891 .

Tous les bureaux créés par la S. G. T. à l'exception de celui de Passy seront successivement fermés : 3 en 1894, 3 en 1895 et 2 en 1900, et remplacés par d'autres .

Le central Gutenberg, le plus important a commencé dès 1893.

Les plans de rénovation du réseau reviennent à l'ordre du jour.

En effet, 1909-1910 est une période d'intense débat public sur la crise du téléphone et sur son financement.

En particulier, en 1910, le sénateur **Steg** dépose une proposition de loi sur la réorganisation financière et administrative du ministère des Postes et Télégraphes. La même année, le rapporteur du budget de ce ministère, Charles **Dumont**, préconise la séparation du budget général, la tenue de comptes d'exploitation sur le modèle industriel, la préparation de plans d'équipement.

Tout cela, en matière de téléphone, s'appuie sur les études menées sur le réseau de Paris depuis 1907-1908.

Le programme à réaliser est le suivant : installer un central autonome pour l'interurbain, reconstruire Gutenberg, installer dans la circonscription de Gutenberg quatre autres multiples neufs d'une capacité de 10 000 abonnés, dédoubler trois circonscriptions, en créer deux autres...

Cela revient, en plus de la construction de Tinter et de la reconstruction de Gutenberg, à créer neuf bureaux nouveaux d'un coup.

Le projet sera déposé en 1914 — mais la période n'était guère propice.

C'est seulement au moment de l'introduction de l'automatique que cela se révélera possible.

1911 En vue de la création d'un nouveau bureau central téléphonique destiné à desservir une partie de la circonscription de **Desrenaudes** et les abonnés du quartier de **Montmartre**, l'Administration a loué avec promesse de vente, 266, rue Marcadet, un bâtiment que l'on construit actuellement, d'après des plans approuvés par elle. Le bureau **Marcadet** desservira une nouvelle circonscription formée de la partie de la circonscription du bureau de **Desrenaudes** limitée par les voies suivantes : Chemin de fer de l'Ouest-Etat, fortifications, boulevard Ornano, rue du Mont Cenis, rue des Martyrs, boulevards de Clichy et des Batignolles.

Le bâtiment en question recevra, au début, un tableau multiple équipé pour **2.200** lignes d'abonnés et **200** lignes suburbaines, mais il se prêtera facilement, par la suite, à une installation susceptible de desservir **9000** abonnés. Il suffira, en effet, le moment venu, de construire un 2^e étage, sans avoir à toucher au 1^{er} ; la résistance du plancher haut a été prévue en conséquence.

Ce multiple fonctionnera, bien entendu, à batterie centrale. Son agencement diffèrera peu de celui des multiples des autres bureaux de Paris. Toutefois, il y a lieu de signaler les particularités suivantes :

a) Répétition du signal d'appel. — Chaque relais d'appel commandera deux signaux lumineux placés au-dessus de deux jacks locaux reliés à la même ligne d'abonné, mais situés dans des groupes différents, séparés par au moins deux positions d'opératrice.

Cette disposition permettra d'assurer l'entraide dans des conditions très satisfaisantes : 6 téléphonistes, au lieu de 3 avec le système actuel, pourront répondre aux appels d'un même abonné, ce qui aura pour conséquence, non seulement, d'abréger le délai d'attente de cette réponse, mais encore de répartir entre 5 opératrices, au lieu de 2, le surcroît de

travail résultant de l'absence momentanée d'une téléphoniste.

De plus si une lampe d'appel vient à brûler, les appels de l'abonné seront encore reçus par l'autre,

b) Appel sans clé. — L'appel des abonnés, sur les groupes B, se fera automatiquement, par le simple enfoncement de la fiche dans le jack correspondant. Cette nouvelle disposition facilitera le travail des opératrices B dont le rendement sera ainsi accru.

c) Les groupes A ne comporteront pas, au début, de jacks généraux, mais ils seront disposés pour en recevoir ultérieurement, si l'utilité en était reconnue.

d) Les lignes auxiliaires interurbaines seront agencées en vue de leur liaison avec les tables d'**annotatrices du nouveau bureau interurbain**, à installer rue des Archives comporteront, dès lors, des signaux lumineux d'occupation, répétés au-dessus des jacks multiplés correspondant à chacune d'elles.

e) Les groupes B et intermédiaires recevront les circuits suburbains de départ desservant les localités situées au Nord de Paris. Les jacks correspondants, multiples de 5 en 5 panneaux, seront pourvus de signaux d'occupation.

f) L'emplacement sera prévu pour l'installation d'un système de compteurs de conversations, du type semi-automatique, ou, de préférence, du type complètement automatique. Dans le courant de l'année **1912** même, **la nouvelle circonscription téléphonique est créée**, qui dessert le poste central, rue Marcadet.

La stratégie sur Paris et sa banlieue :

En 1880 la Société générale des téléphones a donc racheté toutes les concessions. Puis en 1 879 à l'expiration de concession et après une longue et complexe bataille juridique et politique, le téléphone devient monopole d'Etat.

Dans l'histoire de l'équipement téléphonique du cadre parisien, on distingue aisément deux périodes.

- La première précède l'automatisation de la capitale. Elle court donc jusqu'à la fin des années 1920.

- La seconde est placée sous le double sceau de l'automatisation et de l'échec de la modernisation du réseau parisien et de sa région.

Vers 1880 il n'y a Paris et en proche banlieue que quelques centaines d'abonnés parmi lesquels on compte 22 journaux, 70 banques, des agents de change, des courtiers en marchandises. Le téléphone est perçu immédiatement comme un auxiliaire des échanges, et les milieux d'affaires parisiens, comme c'est le cas dans toutes les grandes capitales, sont parmi les premiers clients de la Société générale des téléphones. Cela explique la précocité des abonnements dans la banlieue est de la capitale à Pantin, Saint-Ouen et Aubervilliers à cause de la présence d'entrepôts et d'ateliers. D'autre part et pour d'autres raisons, les communes de la banlieue aisée de l'ouest parisien comme Saint-Cloud, Saint-Germain-en-Laye ou Versailles sont parmi les premières à être équipées. Ainsi, téléphoner est autant une opération qui s'inscrit dans le monde des affaires, qu'un luxueux élément de confort. Mais c'est surtout une opération complexe.

Dans un premier temps, les "communications", ou procédés employés pour relier entre eux les abonnés d'un réseau, sont manuelles.

C'est un opérateur humain, la demoiselle du téléphone, qui établit les communications demandées puis les coupe lorsqu'elles sont terminées. Jusqu'en 1907, les installations sont réalisées dans Paris en batterie locale, les postes étant munis d'une magnéto que l'abonné doit actionner au début et à la fin des communications.

Une première transformation du réseau de Paris consiste à mettre en oeuvre la batterie centrale pour l'appel, ce qui supprime les magnétos. Jusqu'alors pour appeler l'opératrice afin d'obtenir la communication demandée, les abonnés envoyaient un courant sur la ligne, soit en tournant une magnéto, soit en actionnant un bouton d'appel relié à une batterie de piles qui se trouvait chez eux.

L'innovation qui vient des Etats-Unis consiste à remplacer ces sources particulières de courant par une batterie centrale c'est-à-dire un puissant groupe de piles dans chaque central.

Il suffit donc aux utilisateurs de décrocher leur combiné pour établir le contact. Les travaux de transformation commencés en 1907 se terminent en 1909. Les piles pour l'alimentation des microphones subsistent encore chez les abonnés après la suppression des magnétos, mais à partir de 1920 tous les postes du réseau de Paris sont à "batterie centrale intégrale".

Ces modifications techniques facilitent la vie des abonnés en rendant le geste technique plus simple. On constate pendant cette période un réel accroissement du nombre d'abonnés à Paris. De 45 000 au 1^{er} janvier 1910, le nombre d'abonnés passe à 65 000 en juillet 1914. Cette progression se ralentit pendant le premier conflit mondial à la fin duquel on dénombre (31 décembre 1918) 76 000 abonnés répartis en 16 circonscriptions au centre de chacune desquelles est implanté un central manuel. La vétusté du réseau est alors patente, alors que l'incendie du central Gutenberg (18 000 abonnés) en septembre 1908 et les énormes dégâts provoqués par les inondations de 1910 avaient déjà souligné et aggravé son état défectueux.

Or et quand bien même la croissance du nombre d'abonnés resterait-elle faible par rapport à d'autres grandes capitales se pose rapidement la question de l'automatisation du réseau.

En effet, cette transformation correspond à un besoin. La commutation manuelle montre vite ses limites. Le nombre d'opératrices suit la croissance du nombre d'abonnés. De fait les centraux prennent des dimensions imposantes avec pour corollaire des problèmes accrus de sécurité et de fiabilité de l'exploitation. La solution (liée à l'impasse technique, en ce qu'elle y répond) existe. Il s'agit de l'automatisation des opérations de commutation.

A l'orée des années 1920 plusieurs systèmes sont développés.

L'adoption d'un système adapté à Paris est à l'ordre du jour. L'administration a des moyens grâce à l'adoption d'un budget annexe en juin 1923 et met en route un plan de modernisation portant sur trois axes dont l'automatisation. Les industriels sont conscients de son pouvoir. Le premier central parisien en service jouera un rôle majeur et chacun sait que le choix engagera l'avenir. Mais il est impensable sur le plan technique d'équiper une ville comme Paris et sa région d'une mosaïque de matériels disparates. En outre un tel choix a une valeur symbolique. En effet, depuis 1892, le service téléphonique de la région de Paris est constitué en une direction autonome à la tête de laquelle est placé un directeur ingénieur. En 1896 les services de "télécommunications" de Paris et sa région représentent une circonscription autonome placée sous la direction de 3 ingénieurs. C'est la seule enclave qui échappe à l'administration postale.

Au fur et à mesure que l'exploitation se met en place, voici quelques considérations en cette année 1911, sur l'utilisation des appareils « manuels » actuels, c'est-à-dire des **multiples**.

NOTE SUR L'EXPLOITATION DES APPAREILS MULTIPLES EN TÉLÉPHONIE Par M. BARBARAT

Les conditions d'une bonne exploitation technique des réseaux téléphoniques sont de plus en plus à l'ordre du jour, maintenant que les systèmes « automatiques » semblent pouvoir entrer en concurrence avec les systèmes « manuels ».

Sans se prononcer sur l'issue de cette lutte, on peut dire qu'un système « manuel » sera d'autant plus près de la meilleure exploitation qu'il se rapprochera davantage du système « automatique ».

D'autre part, on voit que l'abonné peut être amené à modifier profondément ses habitudes s'il doit en résulter une accélération dans le service, et dans tous les cas ce n'est pas la crainte de voir mal accepter ces changements qui empêchera l'avènement de l'automatique.

Au lieu de regarder comme intangibles quelques règles admises nous examinerons les conditions à remplir pour rendre le service manuel aussi automatique que possible et nous verrons s'il en résulte des modifications inacceptables pour les abonnés dans la manière de demander la mise en communication.

Pour réaliser autant que possible l'automatisme il faut que la téléphoniste n'ait pas à faire des opérations entraînant un travail mental qui, si faible qu'il paraisse, devient très fatigant à la longue. La mise en communication doit être un acte réflexe.

Les règles suivantes en découlent immédiatement.

1. La téléphoniste ne doit pas causer avec les abonnés. C'est évidemment une cause de retard et cela entraîne en outre une, fatigue importante.

2. Elle ne doit avoir qu'une seule catégorie d'abonnés sur son tableau. Si l'enregistrement des communications est adopté il ne doit donner lieu à aucune intervention de sa part, c'est-à-dire que le comptage doit être automatique.

3. La téléphoniste ne doit prendre aucune note, n'avoir à transmettre aucun ordre la forçant d'une part à faire un travail mental et d'autre part à attendre la réponse d'une collègue, ce qui cause de grands retards.

En résumé la téléphoniste, dans tous les cas, doit répéter le même geste. Elle ne doit donner que les communications dont les jacks sont à sa portée et doit être immédiatement libérée.

La première règle, si elle est bien observée, a une influence très grande. Elle supprime les causes de conflit immédiat entre les abonnés et les opérateurs, conflits qui, bien que peu graves, sont souvent aigus et toujours énervants. Ils nuisent non seulement à la rapidité du service mais font au personnel une réputation tout à fait imméritée.

Il faut donc que la téléphoniste puisse renvoyer à un service spécial qu'on peut appeler « renseignements », tout abonné qui a une question à poser, des indications à obtenir ou des observations à faire sur le service. Si les « renseignements » ne peuvent solutionner la question, le chef de bureau peut être appelé à intervenir, mais dans tous les cas l'opératrice doit être, comme nous l'avons dit, immédiatement libérée.

La téléphoniste ne doit jamais avoir besoin, de rentrer sur la communication pour reconnaître si la conversation est terminée, c'est le résultat obtenu par les signaux de supervision dans le système dit à Batterie Centrale.

Il est inutile de décrire ce procédé bien connu, tout en faisant remarquer que les autres fonctions de la Batterie Centrale, alimentation des microphones des abonnés et appels du bureau, peuvent être différées ou supprimées sans nuire à la rapidité du service qui seule est examinée actuellement.

Il est également très utile que la téléphoniste n'ait pas à intervenir pour prévenir l'abonné que le correspondant demandé « n est pas libre » ou « ne répond pas ». Il y a toujours, dans ces cas si fréquents, motif de conversation pour l'abonné, d'où cause de retard dans le service et de fatigue pour le personnel.

L'avis « pas libre » doit être donné automatiquement par l'enfoncement de la 2e fiche dans un jack spécial de « ligne occupée ». L'abonné est prévenu par une série de 'ronflements rythmés caractéristiques. Le public a, il est vrai, besoin d'être habitué à ce signal. C'est une charge pour le service des renseignements au début ; mais on supprime ainsi toute conversation entre la téléphoniste et l'abonné, ce qui arrive souvent quand l'avis est donné verbalement, l'abonné ne manquant pas de demander à être rappelé si c'est autorisé par le règlement.

Le second cas « non réponse » est une source encore plus grande de récriminations. Si la téléphoniste signale trop vite « ne répond pas » elle risque de supprimer une communication parce que l'abonné demandé n'a pas eu le temps de se présenter à l'appareil. Si on prescrit à la téléphoniste de revenir sur la communication à intervalles répétés, on lui impose un travail supplémentaire nécessitant un effort mental, ce qu'il faut absolument éviter. C'est en outre une cause nouvelle de retard. Dans la plupart des multiples modernes, l'appel de l'abonné demandé se fait automatiquement à intervalles réguliers, la clé d'appel étant à enclenchement magnétique ou mécanique. Il est facile de faire entendre à l'abonné demandeur le bruit de l'appel chez l'abonné demandé et cette disposition dispense absolument la téléphoniste de répondre à l'abonné demandeur lorsque l'éducation du public est faite.

L'abonné demandeur se rend compte que la communication lui a été donnée et que le Bureau Central ne peut pas faire plus ; il comprend très bien que toute nouvelle intervention da la téléphoniste est inutile.

Après avoir attendu plus ou moins longtemps suivant sa patience et la connaissance des habitudes ou de l'installation de son correspondant, il raccroche son récepteur et la communication est rompue par la téléphoniste qui voit apparaître le signal de fin.

Nous considérons cette pratique encore peu répandue comme très importante et comme le complément nécessaire de l'appel automatique du demandé.

La deuxième règle nous paraît non moins indispensable. Quelle complication pour la téléphoniste si elle doit chaque fois réfléchir à son geste suivant la nature des abonnements. D'autre part on sait que tout pointage des communications retarde considérablement le service et augmente beaucoup le prix de revient de chaque communication. L'emploi des **compteurs à poussoir** ne simplifie le pointage qu'en apparence, car il faut que la téléphoniste suive la conversation au moyen des signaux de supervision. Si elle attend que l'abonné demandé ait répondu elle perd beaucoup de temps et si elle donne dans l'intervalle une ou plusieurs autres communications, il faut qu'elle revienne à celle qu'elle a abandonnée provisoirement, ce qui exige un travail mental pour se rappeler si elle a pointé ou non la communication. Il est facile de constater par épreuves que beaucoup de communications ne sont pas pointées et que même quelquefois d'autres sont pointées à tort, même par les meilleures téléphonistes.

Cette considération nous fait rejeter complètement l'abonnement à conversations taxées unitairement. Nous le considérons comme le plus défectueux dans un réseau d'une certaine importance, parce qu'il ralentit le service et élève le prix de revient de chaque communication tout en restant exposé à beaucoup plus d'erreurs qu'on ne le croit généralement même avec un compteur à poussoir.

L'abonnement complet, c'est-à-dire donnant droit à un nombre illimité de communications, dispense de tout pointage.

Bien qu'il soit très supérieur au précédent au point de vue de l'exploitation technique il a donné lieu à de vives critiques justifiées d'ailleurs au point de vue de l'exploitation commerciale. Il est trop avantageux pour les uns, pas assez pour les autres et par l'abus qu'il autorise, il contribue par un autre motif à nuire aussi à la rapidité -du service qui, je le répète, est le seul point à envisager pour le moment.

Aussi pour remédier à ces inconvénients très apparents pour le public qui, au contraire, ne voit pas ceux de l'abonnement à conversations taxées, on a proposé souvent de supprimer l'abonnement forfaitaire et de le remplacer précisément par l'abonnement à communications taxées unitairement.

A notre avis le remède est pire que le mal. Dans des bureaux d'importance moyenne on a même laissé subsister les deux modes d'abonnement, en laissant le choix aux abonnés.

Cette combinaison est la plus mauvaise de toutes, elle oblige la téléphoniste à réfléchir : à chaque communication, ou bien il faut grouper les abonnés de même espèce et alors on n'est plus maître d'équilibrer le travail au moyen du répartiteur intermédiaire.

Il faut donc rechercher une forme d'abonnement qui tout en n'imposant aucun pointage à la téléphoniste tienne compte du désir très naturel des abonnés de voir le prix varier avec le service rendu. Cette forme c'est l'abonnement forfaitaire gradué.

L'abonné paie une redevance fixe à laquelle s'ajoutent des taxes variables suivant la consommation.

Ce système est évidemment bien préférable aux deux autres. Il n'impose aucun travail supplémentaire à la téléphoniste qui donne les communications comme dans le forfait complet et la redevance exigée est suffisamment proportionnelle au service rendu, si on choisit convenablement les échelons.

La difficulté c'est de classer les abonnés d'après leur consommation. Le pointage à intervalles variables peut conduire à des , résultats erronés et complique le service. Nous pensons que le moyen le plus simple est d'adopter sur chaque ligne un compteur fonctionnant automatiquement quand la mise en communication est réalisée. Sans insister sur le côté technique, on voit qu'on peut utiliser le contact produit par le relais de supervision quand l'abonné demandé décroche pour remplacer le contact établi à la main par la téléphoniste.

Il semble alors à première vue que, puisque chaque abonné a un compteur, on pourrait revenir à la conversation taxée à l'unité, l'exploitation technique n'en serait pas ralentie, le comptage étant automatique ; mais on se heurterait à un autre genre de difficultés. Avec le tarif à l'unité les réclamations seraient très nombreuses et le règlement en serait très difficile, car on ne peut affirmer qu'il n'y a pas quelques erreurs provenant de dérangements notamment sur les lignes. Il faudrait donc presque toujours admettre les demandes de réduction présentées. Avec le tarif à échelons les difficultés ne se produisent qu'au voisinage des paliers.

En cas de réclamation on se rapporte au registre où sont consignés k pour chaque abonné les dérangements qui ont pu affecter sa ligne ou son poste et il est toujours plus facile de régler équitablement la réclamation.

Le compteur ne doit être considéré que comme un instrument de statistique et non comme un registre de comptabilité.

Les abonnés n'admettraient d'ailleurs pas et avec raison un compteur automatique pour le paiement des conversations à l'unité, si ce compteur n'était pas sous leur contrôle.

La 3e règle nous semble avoir plus d'importance encore pour la rapidité du service.

C'est ainsi que la téléphoniste ne doit pas prendre note d'une communication qui n'a pas eu lieu pour cause de « ligne occupée ».

C'est à l'abonné demandeur à rappeler. Cette obligation existe en général partout et il ne faut pas s'en départir sous prétexte que le public le demande. Loin d'être utile aux abonnés, cette mesure est nuisible. D'ailleurs si les communications sont données rapidement et si le service est bien fait, les réclamations disparaissent d'elles mêmes.

La téléphoniste ne doit pas enregistrer les demandes de communications suburbaines ou interurbaines, mais renvoyer immédiatement l'abonné à une annotatrice chargée d'inscrire la demande sur un feuillet spécial qui recevra ultérieurement les indications utiles pour débiter le compte individuel.

Cette règle est suivie partout et cependant c'est la plus difficile à bien faire comprendre aux abonnés. La plupart ne donnent pas leur propre numéro, pensant que la téléphoniste sait bien qui appelle et il en résulte souvent de légères récriminations. Il faut néanmoins conserver absolument cette règle tout en cherchant à faire l'éducation des abonnés. C'est le rôle des « renseignements ».

L'annotatrice elle-même doit être libérée aussi vite que possible, par conséquent elle doit renvoyer d'office aux « renseignements » toute annotation interurbaine qui serait une cause de retard par suite de demande irrégulière de l'abonné.

Enfin, s'il y a plusieurs bureaux centraux, comme à Paris, cette règle adoptée pour l'interurbain doit être également suivie pour les intercommunications ; c'est-à-dire que l'abonné doit demander d'abord le bureau correspondant et être renvoyé à ce bureau où il donnera directement son ordre.

La principale difficulté signalée à l'interurbain, nécessité de donner son propre numéro, n'existe plus et par conséquent cette habitude, si naturelle, serait vite prise par le public.

C'est sur ce point que nous nous séparons totalement de la méthode d'exploitation américaine, parce qu'elle force la téléphoniste à transmettre des ordres et à attendre ses collègues, ce que nous considérons comme contraire à l'automatisme qu'on doit chercher à réaliser. Il est inutile d'insister plus longuement ; mais nous considérons que puisqu'on exige des abonnés la transmission directe de leur ordre à l'annotatrice interurbaine, ce qui les force en plus à répéter leur propre numéro, il n'y a aucune raison valable pour ne pas suivre la même méthode rationnelle pour les communications entre bureaux. Ce n'est qu'à cette condition qu'on obtiendra des téléphonistes l'unité des manœuvres permettant de ramener toutes les opérations à des actes réflexes, faisant ainsi d'un système manuel un système se rapprochant de l'automatique. On supprimera du même coup toutes les erreurs de retransmission qui sont, malgré le zèle des téléphonistes, très fréquentes.

Nous rejetons donc complètement, pour arriver à l'automatisme, la règle d'exploitation qui force la téléphoniste à transmettre des ordres sur des lignes appelées pour cette raison lignes d'ordres. C'est une cause d'erreurs, de retards et de fatigue pour le personnel.

Il résulte des considérations exposées que les règles nécessaires pour arriver à l'automatisme des mises en communications au moyen des appareils manuels, n'entraînent aucune sujétion inacceptable pour les abonnés.

Il leur est demandé de s'habituer à rester à l'appareil, de comprendre la signification du signal «occupé », de constater que leur correspondant a été appelé et par suite de ne pas exiger qu'on les prévienne des «non réponses », de donner leurs ordres de communications interurbaines avec leur propre numéro à une , 2e téléphoniste annotatrice et enfin par analogie, dans le cas où le réseau est desservi par plusieurs multiples, de demander d'abord par son numéro le bureau où se trouve leur correspondant et de donner ensuite leur ordre directement à la 2e téléphoniste dite d'arrivée comme ils le donnent à l'annotatrice.

D'autre part, l'abonnement devra être unique forfaitaire à tarif gradué suivant la consommation, avec une taxe fixe représentant l'entretien des installations.

1911 MISE EN SERVICE DE GROUPES DE RAPPELS dans les bureaux centraux téléphoniques de Paris.

Les communications téléphoniques demandées par les abonnés de Paris pour les localités de la banlieue appartenant au groupe de Paris n'étant soumises à aucune taxe, la nécessité de prendre note de ces communications disparaît et le raccordement des circuits de cette catégorie sur des tables interurbaines ne s'impose pas.

En fait, ces circuits sont, depuis plusieurs années déjà, répartis sur les multiples de la périphérie parisienne les plus voisins des localités qu'ils desservent et placés dans le multiplage général, au même titre qu'une ligne d'abonné ordinaire, avec cette différence toutefois que, destinés seulement à l'établissement des communications de départ de Paris, ils n'aboutissent pas à des jacks locaux et sont dépourvus de dispositifs de réception d'appels.

Dans ces conditions, l'exploitation de ces circuits présente des difficultés inhérentes, d'une part, à leur petit nombre, et, d'autre part, au fractionnement des multiples sur lesquels ils sont raccordés.

Il est facile de se rendre compte qu'à certaines heures chargées de la journée, il est presque impossible au personnel de surveillance, dont l'intervention est réclamée par public, de contrôler l'utilisation effective des circuits et, par suite, de trouver ceux qui pourraient être disponibles, alors que ces recherches doivent s'effectuer sur un multiple divisé et réparti sur plusieurs étages.

Le temps perdu pour ces recherches et ce contrôle, les pourparlers et les déplacements qu'ils exigent, influent sur le service général et constituent une cause de retards à laquelle il était indispensable d'obvier.

L'installation des groupes de rappels qui vient d'être réalisée dans quelques-uns des bureaux centraux parisiens permet d'exploiter plus rationnellement les circuits suburbains d'augmenter leur rendement et de libérer le service de surveillance d'une charge qui le détournait de sa fonction normale.

La composition d'un groupe de rappels est la suivante : les circuits, après avoir passé par le multiplage général, sont détournés et amenés sur des jacks réunis devant une téléphoniste, à la place du tableau des jacks locaux d'un groupe de départ ordinaire. Chacun de ces jacks est muni d'une lampe d'occupation, allumée lorsqu'une fiche est enfoncée dans un des jacks généraux correspondants du multiplage, éteinte lorsque le circuit est libre.

Quand une téléphoniste de départ ou d'arrivée des multiples reçoit une demande de communication pour un de ces circuits, si, après avoir fait le test, elle n'en trouve pas de disponible, elle passe, par ligne de service, l'abonné demandeur à sa collègue desservant le groupe de rappel.

Celle-ci prend note du numéro du demandeur, de la communication qu'il désire. et dès que l'extinction d'une des lampes d'occupation correspondant à un des circuits intéressés l'avertit de la disponibilité du circuit, rappelle le demandeur et l'établit avec le bureau de la localité demandée.

Le système revient en somme, approximativement à employer l'exploitation par table interurbaine dans les cas où la liaison immédiate n'a pu aboutir par les moyens ordinaires.

Les résultats obtenus sont excellents, le service est rendu incomparablement plus facile et le rendement des circuits augmenté dans une notable mesure.

Dans le futur bureau interurbain, les circuits suburbains seront exploités dans des conditions qui ont fait l'objet d'une longue étude et, qui permettra de leur faire donner leur plein rendement en réduisant au minimum l'attente imposée aux abonnés.

1911 MISE EN SERVICE DE TABLES D'ANNOTATRICES au bureau interurbain de Paris, 29, rue du Louvre.

On sait que l'établissement d'une communication interurbaine demandée par un abonné de Paris s'effectue en deux temps.

Dans le premier, le demandeur est mis en relation, par une ligne auxiliaire de départ du multiple auquel sa ligne est raccordée, avec une téléphoniste chargée d'inscrire et de prendre note des appels de l'espèce et de fournir les indications et renseignements utiles.

Dans le deuxième, lorsque le tour de conversation est arrivé, la téléphoniste interurbaine desservant le circuit intéressé, prépare et établit la communication au moyen d'une ligne auxiliaire partant de sa table et aboutissant à des groupes intermédiaires spéciaux faisant partie du multiple auquel est reliée la ligne du demandeur.

Il y a donc établissement de deux communications successives n'empruntant pas les mêmes voies, l'une destinée à l'inscription de l'appel, l'autre à la conversation.

Jusqu'ici, la première de ces communications était dirigée sur la table desservant le circuit et reçue, soit par la téléphoniste interurbaine elle-même, soit par une aide placée à ses côtés, constamment renseignée par l'opératrice sur les fluctuations du trafic.

Un numéro d'ordre indiquant le rang d'inscription était attribué à chaque demande transmise.

Cette méthode présente le grave inconvénient de détourner la téléphoniste interurbaine de la surveillance exclusive des circuits qui lui sont confiés et elle a pour résultat certain, de diminuer le rendement de la ligne du nombre des communications qui pourraient être établies dans le temps mis par l'opératrice à répondre aux demandeurs et à leur fournir les renseignements nécessaires.

En outre, s'il s'agit d'un circuit sur lequel le trafic est intense et les demandes nombreuses, les abonnés doivent attendre leur tour pour faire prendre leurs demandes, une seule employée étant à leur disposition pour inscrire les communications qu'ils désirent obtenir.

Ces difficultés, leur répercussion sur le service et le mécontentement du public, préoccupaient depuis longtemps l'Administration. Afin de les faire disparaître, elle se résolut à appliquer à Paris, un mode d'exploitation déjà usité à l'étranger, consistant à décharger la téléphoniste desservant un circuit de toute besogne autre que celle relative à la préparation et à l'établissement de la communication interurbaine.

En d'autres termes, des deux temps nécessités par une demande de conversation à grande distance, l'un, le premier, est confié à une téléphoniste dite annotatrice, distincte et indépendante de l'opératrice interurbaine ; le second restant seul à la charge de cette opératrice.

Ce mode d'exploitation vient d'être mis en service au bureau interurbain de la rue du Louvre.

Il a été réalisé de la manière suivante :

La liaison entre les téléphonistes urbaines et les annotatrices s'effectue par l'intermédiaire d'employées desservant des meubles spéciaux, portant le nom de standards de distribution. Des lignes auxiliaires, partant de chacun des multiples des bureaux centraux de Paris et multipliées devant les téléphonistes de départ aboutissent à des monocordes placés sur un ou plusieurs de ces standards, suivant l'importance du bureau.

Les lignes reliant les postes d'annotatrices aux standards sont multipliées sur des jacks pourvus de signaux lumineux d'occupation devant les téléphonistes desservant les standards de distribution et chacune de ces lignes aboutit à une clé munie d'un signal lumineux d'appel constituant un poste d'annotatrice.

Ces annotatrices sont rangées, se faisant vis-à-vis, sur les deux côtés d'une table. Au milieu de la table et suivant son axe, circule en permanence un chemin roulant formé d'une toile sans fin entraînée par un tambour qu'actionne, au moyen d'une courroie et d'un engrenage, un petit moteur électrique fonctionnant sous le courant du secteur.

Lorsqu'un abonné demande l'interurbain, la téléphoniste qui le dessert transmet l'appel, par ligne de conversation, à sa collègue du standard de distribution ; celle-ci désigne le numéro de la ligne auxiliaire à employer et enfonce le monocorde correspondant à cette ligne dans un jack de ligne d'annotatrice libre, la disponibilité ou l'occupation de cette dernière lui étant indiquées par l'extinction ou l'allumage du signal lumineux placé au-dessus du jack.

L'opératrice du départ urbain, après avoir reçu l'indication de la ligne auxiliaire à employer achève, pour ce qui la concerne, l'établissement de la communication en enfonçant, dans le jack correspondant à la ligne désignée, la fiche d'appel de la paire de cordons utilisée, puis elle relève sa clé d'écoute.

La simple introduction de la fiche du monocorde dans le jack de ligne d'annotatrice au standard de distribution allume à la fois une lampe d'occupation à capuchon blanc sur le monocorde et la lampe d'appel placée sur la clé au groupe de l'annotatrice.

L'annotatrice abaisse la clé pour répondre et se trouve en présence de l'abonné qui formule sa demande.

L'abaissement de la clé, opéré par l'annotatrice, provoque, d'une part, sur le groupe de départ urbain, l'extinction de la lampe de supervision placée sur la fiche d'appel de la paire de cordons utilisée et, d'autre part, sur le standard de distribution, l'extinction de la lampe à capuchon blanc correspondant au monocorde employé.

Les deux téléphonistes, urbaine et distributrice, sont donc averties en même temps et par la même manœuvre, de la réponse de l'annotatrice.

La demande de communication formulée par l'abonné est inscrite, par l'annotatrice, sur une **fiche contenant, imprimées** d'avance, toutes les questions utiles.

Lorsque cette fiche est remplie, l'annotatrice donne à l'abonné au lieu d'un numéro d'inscription la durée probable de l'attente qu'il aura à subir avant que son tour n'arrive, jette la fiche sur le chemin roulant et relève sa clé.

Les durées d'attente relatives à chaque localité sont affichées sur un, panneau vertical installé à un des bouts de la table des annotatrices dans un plan perpendiculaire à son axe.

Une ligne, multipliée sur toutes les tables interurbaines et aboutissant au récepteur d'une employée placée à côté du panneau d'affichage permet aux opératrices de transmettre, chaque fois que cela est nécessaire, les indications relatives aux durées d'attente probables sur chaque localité, variables suivant le nombre des inscriptions existant pour cette localité, à la table interurbaine.

Dès qu'une indication de cette nature est reçue par l'employée écoutant en permanence sur la ligne, celle-ci la transmet verbalement à une bouliste se tenant à ses côtés et une nouvelle plaquette, conforme à l'indication venant d'être donnée, est immédiatement substituée à l'ancienne, en regard du nom de la localité intéressée.

Les noms et chiffres, affichés sur le panneau, ont des dimensions telles qu'ils sont parfaitement visibles de toutes les annotatrices.

La fiche, jetée sur le chemin roulant, est amenée à l'extrémité de la table, opposée au panneau d'affichage, sur un groupe de tri où des employées la complètent en y inscrivant le numéro de la table interurbaine dans laquelle elle doit être dirigée, puis elle est remise à une bouliste qui la porte à cette table.

Lorsque l'annotatrice relève sa clé, après avoir terminé les opérations qui lui incombent, elle provoque, par cette manœuvre, d'une part, l'allumage de la lampe de supervision placée sur la fiche d'appel du cordon utilisé au groupe de départ urbain et, d'autre part, l'allumage d'une lampe à capuchon rouge correspondant au monocorde employé au standard de distribution.

Le signal de fin de communication est transmis, du même coup, aux deux téléphonistes intéressées.

Il est important qu'il en soit ainsi : l'opératrice du standard de distribution peut, en effet, par ce moyen, libérer la ligne de l'annotatrice avant que sa collègue urbaine coupe la communication, cette dernière ne devant réglementairement intervenir, avant que la deuxième lampe de supervision soit allumée à son groupe, c'est-à-dire avant que le demandeur ait raccroché son récepteur.

Au cas d'un afflux de demandes, l'annotatrice est rendue immédiatement disponible et prête à recevoir un nouvel appel.

La co-existence des deux lampes à capuchon blanc et à capuchon rouge sur chaque monocorde du standard de distribution a pour objet de fixer l'opératrice, d'une manière certaine, sur l'état de la communication.

L'allumage de la seule lampe blanche lui indique que l'annotatrice n'a pas répondu ; l'extinction des deux lampes blanche et rouge l'avertit que la communication est en cours, et lorsque la lampe rouge s'allume, la conversation est terminée et le monocorde doit être mis au repos.

Il n'y a aucun risque d'erreur ou de confusion.

Ce nouveau mode d'exploitation semble devoir donner de bons résultats et satisfaire aux besoins de la clientèle téléphonique.

Tel qu'il a été réalisé, il constitue un sérieux progrès qui a eu pour résultat de dispenser de toute attente les abonnés qui désirent faire inscrire une demande de communication interurbaine.

Dans l'installation future de l'interurbain, il sera encore perfectionné ; plusieurs projets ayant des avantages sensiblement comparables sont à l'étude.

Vu dans le bulletin de l'association de 1911:

L'installation est prévue pour permettre le mode suivant d'exploitation. I. — Appel effectué par un circuit interurbain pour un abonné de Paris. L'appel est reçu par l'allumage d'une lampe placée sur la table dont l'opératrice dessert le . circuit. Cette dernière prend note de la demande. Pour préparer la communication, elle se met en relation, par ligne de conversation, avec la téléphoniste urbaine de l'un des groupes intermédiaires du multiple auquel est relié l'abonné demandé. Cette téléphoniste lui renvoie la ligne de l'abonné sur une ligne auxiliaire qu'elle lui désigne. Quand le moment est venu d'établir la communication, l'opératrice de la table interurbaine sonne elle-même l'abonné de Paris à l'aide d'un bouton d'appel qui reste enclenché automatiquement jusqu'au moment où l'abonné répond. Elle peut suivre l'état de la conversation à l'aide d'une lampe de supervision qui s'allume quand l'abonné raccroche le récepteur de son appareil. L'abonné de Paris a donc la faculté de rappeler atout instant le bureau interurbain en manœuvrant le crochet commutateur de son appareil. D'autre part, une lampe spéciale permet aussi à l'opératrice de province de rappeler en cours de conversation l'opératrice de Paris et de lui faire parvenir, de son côté, le signal de fin de communication. Le groupe intermédiaire du multiple urbain est averti par l'allumage d'une lampe du moment où la communication est coupée à la table interurbaine. II. — Appel effectué par un abonné de Paris pour un circuit interurbain. La téléphoniste du multiple urbain qui répond à l'abonné le met en relation par une ligne directe <i>avec la table d'annotatrices du bureau interurbain</i>. Une des annotatrices reçoit la demande, en prend note sur une fiche de papier et renseigne l'abonné sur la durée probable de l'attente en consultant un panneau d'affichage visible de toutes les annotatrices. Dès que la fiche de demande de communication est remplie, elle est envoyée par tube pneumatique à la table dont l'opératrice dessertie circuit demandé. Cette dernière la classe à son rang et/quand le moment est venu, elle rappelle l'abonné et établit la communication de la même manière que dans le cas précédent (I). L'heure et la durée de la communication sont imprimées sur la fiche correspondante à l'aide d'un calculographe actionné par la simple manœuvre d'un levier au début et à la fin de la communication. L'installation des tables d'annotatrices du nouveau bureau interurbain diffèrera du système actuel par les deux points suivants: - Elle ne comportera plus de standards spéciaux, appelés « standards de distribution », servant à distribuer les appels aux annotatrices libres. Chacune des lignes d'appel venant des différents bureaux de Paris aboutira directement à la table des annotatrices, de telle façon que le simple enfoncement de la fiche dans le Jack de la ligne d'appel sur le multiple urbain aura pour effet de faire apparaître des signaux lumineux fonctionnant ensemble et placés l'un sur une clé installée sur le Keyboard de l'une des positions d'annotatrices, les autres au-dessus de jacks multiples devant d'autres positions d'annotatrices. La réponse d'une annotatrice par l'abaissement de la clé ou par l'enfoncement d'une fiche dans un des jacks correspondants aux signaux d'appel, provoque, d'une part, la disparition de tous les signaux et, d'autre part, l'extinction de la lampe de supervision au groupe de départ urbain. - Chaque lampe sera multipliée sur cinq jacks dont chacun sera à la portée de deux annotatrices. Il en résulte la possibilité pour 11 annotatrices de répondre sur une même ligne d'appel (20 sur les jacks et 1 sur la clé). Chacune aura devant elle 6 clés sur lesquelles elle devra répondre tout d'abord, et à sa portée 60 jacks à signaux lumineux sur lesquels elle devra répondre toutes les fois qu'aucun appel ne sera en instance sur une des clés placées devant elle. Grâce à cette disposition, les appels se répartissent d'eux-mêmes, d'une façon sensiblement égale entre les diverses opératrices, et l'intermédiaire des standards de distribution peut être supprimé. - La deuxième caractéristique de l'installation nouvelle des annotatrices est l'emploi de <i>tubes pneumatiques</i> pour faire parvenir les-fiches de demandes aux tables interurbaines. Actuellement ces fiches, rassemblées à l'une des extrémités de la table des annotatrices à l'aide d'une courroie sans fin, sont distribuées par des boulistes. Dans le nouveau bureau interurbain, ces fiches seront rassemblées de la même façon à l'une des extrémités de la table ; elles y seront reçues par des trieuses qui, après les avoir contrôlées, les plieront et les passeront à une tubiste voisine qui les enverra par un tube direct à la table intéressée. Un même tube desservira deux tables interurbaines voisines. Pour expédier une fiche, il suffira, après avoir soulevé la trappe du tube à utiliser, d'y introduire la fiche préalablement pliée d'une façon spéciale; la simple fermeture de la trappe commandera l'envoi de l'air comprimé qui chassera la fiche dans le tube. La téléphoniste de la table interurbaine n'aura aucune manœuvre à effectuer pour recevoir cette fiche qui sera déposée automatiquement sur le Keyboard. Le système d'affichage des durées d'attente pour les différents circuits sera analogue à celui du bureau interurbain actuel ; des essais seront faits ultérieurement pour le remplacer par un système d'affichage automatique. III. — Appel provenant d'un circuit interurbain pour un autre circuit interurbain (communication en passe-Paris). Si l'appel émane d'un circuit de catégorie supérieure à celle du circuit demandé, la téléphoniste de la table à laquelle est relié le premier circuit doit disposer sans délai du second circuit et, par une ligne de service, elle demande elle-même le renvoi à la téléphoniste qui le dessert normalement. À chaque circuit correspond une ligne mulliplée de deux en deux tables qui lui est spécialement affectée pour les intercommunications, et sur laquelle il peut être renvoyé par la manœuvre d'une clé spéciale placée sur la table du circuit. Dès que le circuit demandé devient libre, la téléphoniste qui le dessert le renvoie sur le multiplage, comme il vient d'être dit, et une lampe spéciale d'occupation lui indique l'instant où le circuit devient libre. De son côté, la téléphoniste qui l'a demandé, est prévenue par l'extinction de la lampe de supervision de la paire de cordons employée, dès qu'il lui est renvoyé. Ces signaux d'occupation évitent un échange d'ordres entre les opératrices et immobilisent le circuit pendant le minimum de temps nécessaire. Si l'appel provient d'un circuit de catégorie inférieure à celle du circuit demandé, la téléphoniste qui dessert le premier se. met en relation avec une annotatrice qui enregistre la demande comme elle le ferait pour celle d'un abonné. La table desservant le circuit de catégorie supérieure opère ensuite comme dans le cas précédent, dès qu'elle peut en disposer. IV. — Seroice de nuit. Pendant les heures de nuit ou de faible trafic tous les circuits peuvent être concentrés sur 50 tables. A partir de minuit une deuxième concentration peut être faite sur 10 tables seulement. La concentration se fait, pour chaque circuit, par la manœuvre d'une clé spéciale, qui le renvoie en permanence sur le multiplage en même temps qu'elle substitue la lampe d'appel de nuit à la lampe d'appel de jour. Le bureau comprendra au début 200 tables qui pourront desservir environ 700 circuits ; chaque table pourra recevoir en moyenne 3,5 circuits et un maximum de 4 à 5, s'il s'agit de circuits de faible trafic. 50 annotatrices recevront les appels destinés à ces 200 tables. Un emplacement suffisant est prévu pour 320 tables pouvant desservir environ 1.100 circuits et nécessitant environ 80 annotatrices. Au bureau interurbain seront reliés uniquement les circuits taxés au départ de Paris et qui sont acuellementau nombre de 400 environ. Quant aux circuits du groupe de Paris, c'est à-dire non taxés au départ, ils sont actuellement reliés aux multiples urbains de la périphérie. Ces circuits interurbains, qui sont au nombre de plus de 500, nécessitent une méthode d'exploitation spéciale, différente de celle des circuits interurbains et différente aussi de celle des lignes d'abonnés. Aussi un bureau spécial sera-t-il prévu pour les desservir.
Les centraux manuels vont continuer à évoluer, l'automatisme prendra le relais petit à petit mais il restera quand même des abonnés reliés en manuel jusqu'aux années 1960.

Evolution en Angleterre :

Distributeur automatique de trafic. (Telephony — 28 janvier 1911).

Certains tableaux multiples manuels arrivent à être remplis d'une façon très rapide et les Compagnies et Administrations voient d'autre part augmenter chaque année leurs dépenses de personnel, sans encaisser de suppléments de recettes correspondant à ces dépenses, le distributeur automatique de trafic peut dans ces conditions rendre de grands services.

Ce distributeur permet de relier une ligne quelconque d'un groupe d'abonnés avec une ligne auxiliaire libre. Par exemple, la figure 1 montre schématiquement 10 lignes auxiliaires ; le distributeur permettra de laisser ces 10 lignes à la disposition de 100 abonnés et de relier à volonté l'un de ces abonnés à l'une des lignes auxiliaires laissée libre. Dans ce but, un commutateur spécial, L. S. 1, L. S. 2 est installé pour chaque ligne d'abonné. Ce commutateur se compose essentiellement d'un plongeur et d'une série de dix contacts. Un électro-aimant M sert à mettre le plongeur en relation avec l'un des contacts de la série et par suite à relier l'une des lignes d'abonnés avec une ligne auxiliaire.

Dans l'état ordinaire, les plongeurs sont reliés à une tige S, qui tourne sur les supports B et B'. L'électro-directeur placé au sommet contrôle la position de la tige S de telle sorte que tous les plongeurs au repos se trouvent orientés vers les contacts d'une ligne inoccupée. Lorsqu'un abonné décroche son récepteur, l'électro M de son commutateur de ligne attire, par exemple, le plongeur n° 3, et le met en contact avec la ligne nu 3 que nous supposons libre dans l'exemple choisi.

L'encoche du plongeur quitte en même temps la tige S. Simultanément l'aimant directeur fait mouvoir la tige de telle sorte que les autres plongeurs se trouvent placés en face de la ligne libre à prendre, c'est-à-dire le n° 4.

Lorsqu'un autre abonné décrochera son récepteur, son plongeur se mettra au contact de la ligne indiquée, et les autres plongeurs se placeront en face du contact libre qui suit.

Dans le distributeur automatique de trafic, on emploie deux rangées de commutateurs de ligne, les primaires et les secondaires, comme dans une installation ordinaire d'automatique.

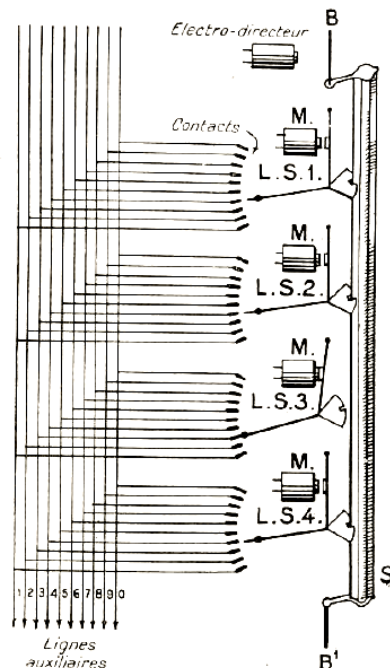


Fig. 1. — La ligne de l'abonné cherche automatiquement une ligne inoccupée.

Les commutateurs primaires (fig. 2) sont réunis par groupes de 50 à 100, et desservent 50 à 100 lignes d'abonnés. Chaque groupe est pourvu de 10 lignes auxiliaires, quoique pour la clarté de la figure on n'en ait représenté que trois. Ces lignes se dirigent vers les commutateurs secondaires, qui sont identiques aux primaires ; elles arrivent ensuite aux groupes d'opérateurs, où elles se terminent par les appareils accessoires ordinaires (fiches, lampes, clés, etc.).

Lorsqu'un abonné décroche son récepteur, les opérations suivantes se succèdent rapidement : son commutateur primaire de ligne établit la connexion avec une ligne inoccupée ; le commutateur secondaire relié à cette ligne établit à son tour la connexion avec une ligne secondaire inoccupée ; une lampe s'allume devant l'opérateur qui appuie sur sa clef d'écoute, reçoit le numéro demandé, fait le test, enfonce sa fiche dans le jack général et sonne. 2 lampes de supervision fonctionnent comme dans les appareils manuels ordinaires. Le raccrochement des récepteurs donne le signal de fin.

Cette disposition assure la répartition égale des appels entre tous les opérateurs. Durant les heures de calme, tous les appels peuvent être servis par les quelques opérateurs qui restent de service. Pendant la nuit, un seul opérateur peut desservir tout le tableau sur un même groupe. Le nombre de lignes à amener à chaque tableau peut varier suivant l'habileté des opérateurs ou, si on le désire, représenter exactement la même intensité de travail.

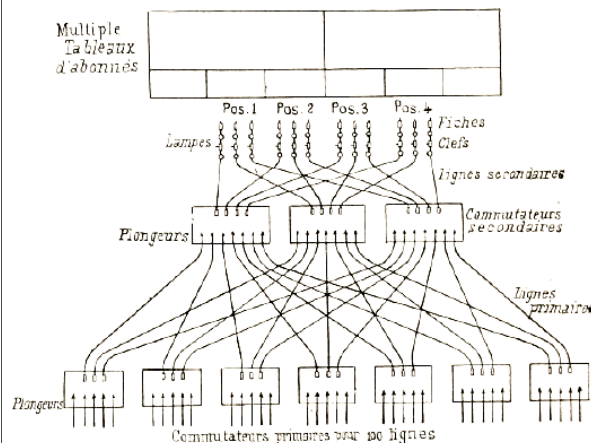


Fig. 2. — Le décrochage du récepteur relie le plongeur à une ligne libre.

Si à un moment donné on désire installer l'automatique complet, il suffit d'ajouter les sélecteurs nécessaires au poste central et les dispositifs d'appel aux postes d'abonnés.

Le distributeur automatique de trafic semble appelé à un grand avenir dans les réseaux où le trafic se développe rapidement.

Puis les systèmes semi-automatiques, eux-aussi, cherchent à obtenir la faveur du public.

Dans le service semi-automatique, l'abonné n'a besoin que d'un téléphone ordinaire à batterie centrale.

On appelle l'opératrice du bureau central en la manière usuelle, en décrochant le récepteur, et le mécanisme automatique est mis en mouvement par l'opératrice.

Cette dernière reçoit de l'abonné appelant l'indication verbale du numéro désiré, et elle le reproduit en abaissant une série de clés convenables ; les machines font le reste de la besogne.

La rapidité avec laquelle l'opératrice peut écouler les appels de cette manière est bien plus grande que sur un meuble commutateur ordinaire, où la même opératrice doit établir les connexions au moyen de fiches et de cordons simples, essayer et appeler la ligne demandée.

En même temps en 1911 : on réfléchit aux solutions d'avenir.

On compare déjà les commutateurs automatiques aux commutateurs manuels, selon l'étude de John J. CARTY Ingénieur en chef de L'American Telephone and Telegraph C, J. Carty est celui qui a permis une utilisation étendue du téléphone dans les zones rurales des États-Unis.

Vu dans le bulletin de l'association.

Sans commentaire aucun, ces chiffres nous mettent de suite en garde contre le grave danger qu'il y aurait de juger par induction que, puisque le système soi-disant automatique pouvait s'adapter aux besoins d'un petit nombre d'abonnés, il serait également adaptable au réseau de la ville de New-York ou de tout autre cité où il est à prévoir que le développement du téléphone suivra une ligne ascendante normale. (voir le bulletin de décembre)

Ce sentiment de prévoyance est fortifié quand on considère que la cité de New-York s'entoure d'une vaste région suburbaine à laquelle elle est intimement reliée par des milliers de fils téléphoniques desservis par un très grand nombre de bureaux centraux reliés entre eux par un véritable plexus de lignes auxiliaires. Mais il nous faut considérer encore autre chose dans l'étude que nous faisons du système dit automatique en vue de l'appliquer aux réseaux des villes de l'Amérique. Le grand idéal de M. Théodore Vail, le fondateur de l'entreprise téléphonique en Amérique, et actuellement encore son grand chef, est que nous arriverons à établir un service universel, c'est-à-dire que chaque individu ou C° des États-Unis d'Amérique qui devrait avoir le téléphone, l'aura, et que chacun ainsi pourvu, pourra en un temps raisonnable et de n'importe quel endroit où il se trouve, être mis en communication avec n'importe quel autre abonné et avoir avec lui une conversation satisfaisante.

Ceci n'est pas un rêve, une utopie. Nous y travaillons d'une façon continue depuis plus de 30 ans, et maintenant, c'est à pas de géants que nous arrivons à son accomplissement. Actuellement, une énorme quantité de communications interurbaines se fait entre la ville de New-York et sa banlieue sur une superficie de 50 kilomètres alentours. Dans 90 % de ces appels la connexion se fait en moyenne en 38 secondes, et pour les autres 10 %, la moyenne est d'environ 80 secondes. Dans tous ces cas, les conditions de transmission sont telles que les abonnés peuvent s'entretenir avec facilité.

Un appel local prend moins de temps, 22 secondes seulement quand il passe par un seul bureau central, un peu plus quand il passe par deux bureaux centraux.

Les chiffres que je viens de donner sont comptés du moment où le bureau central reçoit le signal par l'allumage de la lampe au moment où l'abonné est mis en communication avec l'abonné demandé

Mais, pour établir un service universel, les distances seront forcément beaucoup plus grandes que celles-ci.

Nous avons déjà un service efficace par un câble souterrain pupinisé entre New-York et Philadelphie (144 km.), de même un service entre New-York et Boston (378 km.).

Nos grandes lignes interurbaines s'étendent jusqu'à Chicago et à d'autres villes de l'Ouest, encore plus distantes, aussi bien qu'à Washington, Baltimore, Atlanta et à d'autres cités lointaines du Sud.

Nous faisons actuellement l'extension d'un câble souterrain pupinisé de New-York à Washington (378 km.) et nous travaillons à des études et des projets pour compléter la ligne souterraine entre New-York et Boston. En plus, par l'adoption de circuits fantômes aériens pupinisés entre New-York et Chicago et par des extensions similaires vers l'Ouest, aussi loin, qu'Omaha et de là jusqu'aux Montagnes Rocheuses, nous espérons, vers le 1er janvier, avoir tellement étendu notre frontière interurbaine, que des communications téléphoniques pourront avoir lieu entre New-York et Denver, dans le Colorado, à une distance d'environ. 3.540 km.

J'ai mentionné ces faits pour donner quelque idée de l'importance et de la complication du grand réseau à pourvoir de commutateurs et pour mettre fortement en relief le point de vue auquel nous devons juger les capacités de ce soi-disant système automatique.

Notre problème est national et, non pas paroissial, il est même international, comme votre présence ici le prouve éloquentement. Nous devons doter le public d'un vaste réseau dont les commutateurs ne forment, qu'une partie, ce réseau ne devant, pas seulement, être adapté aux personnes d'aujourd'hui, de cette année ou même de l'année prochaine, mais il doit être susceptible d'atteindre son efficacité la plus grande, à chaque période de sa vie entière. Il faut remplir ces conditions, si nous voulons éviter des bévues colossales et des frais énormes de reconstruction. Nous devons envisager notre « plant » en croissance connue l'architecte qui dessine un parc, se représente le paysage lui qu'il sera plus tard. Il doit planter ses arbres, non pour le résultat immédiat, mais il doit avoir présent, à l'esprit l'espace qui sera occupé ainsi, la taille et la nature de sa plantation, lorsqu'elle arrivera à maturité. Il doit réserver de la place pour laisser croître et se développer ses arbres, il doit avoir dans son esprit, dès l'origine, l'effet d'ensemble qu'il veut produire.

Il en est de même pour nous. Nous ne devons pas choisir un commutateur à cause de son apparente séduction immédiate si, en regardant dans l'avenir, on s'aperçoit que son développement sera forcément, arrêté et qu'il ne pourra, pas survivre aux rigoureux hivers de la pratique.

Nous sommes en train de dessiner un grand parc planté de bosquets de haute futaie et d'arbrisseaux. Nous ne faisons pas un simple potager. Nous planifions des avenues bordées de chênes, nous ne cultivons pas des couches de champignons. C'est avec de telles pensées que nous avons étudié, en Amérique, la question des différents types de commutateurs et lorsqu'elle est considérée de cette façon, on est étonné de voir combien il y a des dispositions du soi-disant commutateur automatique, qui ne peuvent s'appliquer aux conditions exigées par la pratique.

Dans ces conditions, la plus essentielle pour nous est la nécessité de pourvoir au service des « bureaux privés annexes » (désignés ci-après B. P. A.). On installe chez l'abonné un tableau commutateur relié par des lignes auxiliaires au Bureau Central. Ce tableau commutateur dessert un certain nombre, parfois très considérable, de postes éparpillés dans les dépendances de l'abonné : certains de ces B. P. A. téléphoniques comptent jusqu'à 1500 postes téléphoniques. Toutefois, ce nombre est l'exception.

Ce système de B. P. A. est une des méthodes les plus satisfaisantes pour l'établissement des connexions locales entre les différents postes répartis dans les divers locaux de l'établissement, de l'abonné et pour permettre à chacun de ces postes, par l'intermédiaire des lignes auxiliaires allant au Bureau Central, d'être relié avec un quelconque des postes du réseau local suburbain ou interurbain. Quel que soit le travail déjà accompli et les revendications qui ont été faites à ce sujet, on n'a pas encore pu trouver un moyen pratique permettant de se passer de téléphonistes dans ces B. P. A.

La recherche d'une solution pratique, répondant à toutes les exigences du réseau, du trafic et des conditions commerciales, est tellement décourageante que, actuellement, l'opinion la meilleure est qu'il n'y a à s'attendre, dans cette recherche, qu'à un mécompte. Il ne faut pas supposer que chacun de ces B. P. A. est desservi par une téléphoniste n'ayant rien d'autre à faire. C'est le cas dans les grandes installations, mais dans les petites, dont il existe un très grand nombre, le B. P. A. est desservi par quelqu'un chargé en même temps d'autres fonctions. Ces B. P. A. constituent une des branches les plus utiles et les plus importantes du téléphone en Amérique.

On peut se faire une idée de leur popularité et de l'extension déjà atteinte et qu'on espère étendre encore à l'avenir, par l'inspection des chiffres suivants :

En 1900, New-York avait, un total de 1.050 B. P. A. installés chez les abonnés et desservant 12.650 postes.

En 1910, New-York compte 11.960 B. P. A. auxquels sont reliés 162.560 postes.

En 1930, tel que cela résulte de nos études sur ce sujet, nous escomptons avoir 88.400 B. P. A. auxquels seront reliés un total de 1.079.000 postes.

Ces chiffres ont une profonde signification., car ils montrent, que, dans la mise en exécution des projets d'après lesquels les travaux sont guidés, nous atteindrons un point où plus de la moitié des postes reliés au réseau de New-York devront être desservis par des téléphonistes, alors même qu'on installerait l'automatique aux bureaux centraux.

Mais ceci n'est pas tout, car si le système automatique était appliqué à New-York, il y aurait toujours un grand nombre de téléphonistes chargées des communications taxées, des communications à grandes distances, du service des monitrices et de beaucoup d'autres classes du service. Je n'ai pas devant moi l'évaluation du nombre de téléphonistes qui serait nécessaire pour le réseau final que nous avons établi, mais il y a quelques années, une étude fut faite pour déterminer si le système automatique pourrait avantageusement être employé à New-York.

On trouva alors, en comptant les téléphonistes des B. P. A. et celles des bureaux centraux, que le soi-disant système manuel exigerait 13.000 téléphonistes, tandis que le soi-disant, système automatique — même en laissant de côté les « opérateurs mécaniciens » — exigerait 10.000 téléphonistes. Nous avons étudié ce système automatique non seulement par rapport à son application aux grandes villes, mais aussi à un état tout entier. A cet effet, une étude fut faite du système téléphonique de l'Etat du Connecticut. Cette étude occupa une équipe d'ingénieurs compétents, pendant, plusieurs mois. Son résultat, fut, de montrer qu'à l'époque où cette étude fut faite, en comptant, la totalité des téléphonistes nécessitées par les B. P. A. et par les bureaux centraux, il en eut fallu 892 avec le système manuel et 600 avec le système automatique, sans compter, dans ce dernier nombre, les opérateurs mécaniciens. ***Tout cela démontre d'une façon irrécusable, que le système dit automatique, qui possède tant de dispositions attrayantes lorsqu'on considère son application à des conditions simplifiées, devient de plus en plus inutilisable au fur et à mesure que le réseau se développe.***

Alors même que le système automatique serait appliqué au cas très simple d'un district desservi par un seul bureau central, nous n'avons encore jamais trouvé un cas où ses dépenses annuelles seraient inférieures à celles d'un système manuel. Nous avons analysé les conditions de ces deux cas et nous avons trouvé que la comparaison manquait de base exacte.

Là où ces commutateurs « automatiques » avaient été installés, ils remplaçaient des commutateurs usés, tombés en désuétude et devenus inefficaces et la comparaison était faite entre un commutateur automatique du type le plus efficace connu jusqu'à ce jour et un commutateur manuel d'un type défectueux.

Dans certains cas, cette comparaison fut faite entre le commutateur « automatique » du type le plus récent et le plus perfectionné, et le commutateur « manuel » du type le plus défectueux et, le plus ancien qu'on pût trouver. Il n'est pas étonnant, dans ces conditions, que d'une telle comparaison on puisse obtenir des chiffres apparemment en faveur de l'automatique.

Nous nous sommes imposé beaucoup de peine et de dépenses pour faire ces comparaisons sur une base plus juste et d'une manière plus complète et équitable. Nous avons fait des études dans un grand nombre de villes américaines, en prenant en considération les facteurs de l'exploitation, de l'entretien, de l'amortissement, des impôts, de l'assurance et ainsi de suite.

Dans tous les cas, nous avons trouvé que les charges annuelles étaient en faveur du commutateur soi-disant manuel.

Je crois m'être suffisamment étendu sur ce sujet pour montrer que le commutateur « automatique » proprement dit ne supprime pas les téléphonistes, ne peut pas fonctionner sans la surveillance constante de mécaniciens expérimentés et qu'au fond, ce n'est pas un commutateur automatique, mais simplement une variété des commutateurs « semi-automatiques », parmi lesquels celui désigné sous le nom de « manuel » doit également être compris.

Ces considérations nous amènent à un point, d'où nous pouvons envisager notre sujet avec un esprit libre de tout préjugé.

Nous ne faisons pas de controverse, mais nous étudions la question, non au point de vue de partisans intéressés soit au système automatique soit au système manuel, mais au point, de vue du perfectionnement, du service téléphonique.

Nous avons devant nous une importante question de technique téléphonique, laquelle demande pour sa solution une compréhension très nette d'une foule de sujets relatifs aux installations, du trafic et au côté commercial de l'entreprise. C'est une grande erreur de considérer notre problème comme étant purement mécanique. Il est beaucoup plus étendu et plus profond et il comprend les questions les plus importantes de l'économie politique.

Ayant, dépouillé notre question de son déguisement verbal, nous voyons que les systèmes ne sont pas aussi antagonistes que cela pourrait paraître à première vue. Ils s'appuient tous les deux sur une base commune — chacun, reconnaît l'importance des opérations manuelles guidées par l'intelligence humaine —, chacun reconnaît, l'importance du mécanisme automatique — chacun emploie les deux méthodes — ***chacun est, semi-automatique.***

A présent nous sommes préparés à formuler à nouveau la question. Nous voyons que cela devient, un problème de la division du travail et revient, dans une répartition du total des opérations, à les effectuer de telle manière que le travail guidé par l'intelligence humaine, soit employé là où il est le plus efficace, et que le mécanisme automatique soit employé là où il est, le plus efficace. Ainsi, bien établie, la question est la suivante :

« Quel est le meilleur type de commutateurs semi-automatiques à employer. »

Le commutateur soi-disant automatique, tel que je l'ai montré, est, reconnu impropre à répondre aux besoins d'un vaste réseau.

Le soi-disant commutateur « manuel » a été éprouvé par les exigences de réseaux complexes, comprenant 5 millions de téléphones et il a été reconnu comme répondant à tous les besoins réels. Grâce à lui, nous donnons aujourd'hui un service excellent et notre étude des perfectionnements montre que, si rien de meilleur ne peut être obtenu, nous pouvons, avec le système manuel, répondre d'une façon satisfaisante, à tous les besoins du public

Seulement il ne nous convient pas de rester, satisfait avec cela.

Nous devons, en tous temps, nous efforcer d'obtenir des perfectionnements. Ce sont là les traditions de l'A. T. T. C'est nous avons, de plus, les instructions précises de notre président - Vail, souvent, réitérées, de chercher toujours des perfectionnements, de façon, à nous permettre en tous temps, dans les limites du possible, de mettre à la

disposition du public le système que l'expérience a démontré être le meilleur.

Conformément à cette politique, nous avons dépensé des centaines de milliers de dollars, en expériences relatives à ce sujet.

Nous avons passé plusieurs années à développer un commutateur qui est franchement, semi automatique et non pas déguisé sous un autre nom et que nous installons en ce moment à New York, pour servir d'expérience démonstrative.

Les partisans de ce commutateur prétendent que c'est une erreur de placer, comme cela se fait avec le soi-disant système automatique, des mécanismes automatiques compliqués, à chaque poste d'abonné. Us préconisent l'emploi d'un poste d'abonné identique à celui usité dans le soi-disant « manuel » et ils affirment que cet appareil est en réalité beaucoup plus automatique que celui employé dans le soi-disant automatique lui-même.

Nous devons admettre qu'il y a beaucoup de force dans cet argument, car une brève analyse du fonctionnement de chacun des appareils, montre que les opérations manuelles requises au poste automatique sont plus nombreuses que celles du poste manuel et, en réalité toutes les opérations manuelles requises au poste manuel le sont également, au poste automatique, avec, en plus, un certain nombre d'opérations manuelles dépendant de la nature de l'appel à faire.

Ils affirment, en plus, que le « poste automatique » est compliqué à un très haut degré, tandis que le poste manuel comprend des éléments simples et que, par conséquent, avec le plus grand nombre de postes que comporte un réseau étendu, le système automatique se trouverait placé en désavantage notable.

Dans le système semi-automatique dont je parle actuellement, la contre-partie du mécanisme automatique exigé par chaque poste d'abonné du système automatique, est placée au bureau central. Il en résulte qu'un seul de ces mécanismes est, nécessaire à chaque place de téléphoniste, au lieu d'un pour chaque appareil chez l'abonné. Ceci réduit énormément le nombre des complications et puisqu'il ne faut qu'un mécanisme par place de téléphoniste, on peut dépenser davantage pour sa construction, de sorte qu'il peut être établi avec beaucoup de précision et par conséquent peut fonctionner plus sûrement. De plus, comme ces mécanismes sont placés au bureau central, ils sont sous la surveillance immédiate d'employés compétents, qui peuvent remplacer instantanément un appareil momentanément défectueux, par un de rechange.

Dans le système «semi-automatique», la téléphoniste «A», c'est-à-dire celle qui reçoit l'appel des abonnés, est maintenue, parce que c'est au moment de la réponse à l'abonné que l'intervention d'une téléphoniste est la plus nécessaire, pour pouvoir satisfaire aux nombreuses exigences du service. J'ai bien examiné cette question et j'ai été très profondément impressionné par ce raisonnement. Mais tandis que la place de la téléphoniste A est, l'endroit où l'on a besoin de l'intelligence humaine, il n'en est pas de même pour la téléphoniste B (c'est-à-dire celle à qui la téléphoniste A transfère les appels destinés à un autre bureau).

Si on analyse le travail d'une téléphoniste B, on trouve que théoriquement il peut être fait entièrement au moyen d'un mécanisme et que l'intelligence humaine n'entre pas en ligne de compte dans son travail.

Par conséquent, dans ce système semi-automatique, toutes les téléphonistes B sont supprimées et remplacées par des mécaniciens. Ceci réduit beaucoup le nombre des téléphonistes nécessaires et si les mécanismes peuvent arriver à fonctionner d'une façon satisfaisante, on pourra compter sur une plus grande précision. Cette opinion est basée sur les statistiques qui montrent qu'une très grande partie des erreurs commises a lieu entre les opératrices A et B. Comme dans le système semi automatique les mécanismes nécessaires aux positions A d'un bureau central, sont relativement peu nombreux, la dépense totale pour les bien étudier et les bien construire n'est pas énorme, de sorte qu'on peut obtenir le plus haut degré de précision dans leur fonctionnement. A cause du grand nombre de mécanismes nécessités dans le système automatique — un par poste d'abonné — on ne peut pas les construire avec autant de soin, car l'augmentation du prix serait multipliée trop de fois.

Il en résulte qu'en ce qui concerne cette partie vitale des deux systèmes, le système automatique est désavantagé.

"chacun est, semi-automatique" Pour la France, c'est ce qui va nous guider (avec un peu de retard), pour introduire le semi automatique dans les zones urbaines, les grandes villes et développer l'automatique rural pour les zones rurales.

En France en Février 1914, il a été décidé d'installer un [centre Rotary 7A](#) semi-automatique à Roubaix (2.800 lignes à la mise en service projetée) et un autre à Tourcoing (1.200 lignes à la mise en service projetée). Mais ce projet sera reporté avec l'arrivée de la guerre.

Ce sera en Novembre 1915 que Angers, ouvre le premier centre rotatif semi-automatique de type Rotary 7A. (suivront deux centres à Marseille en 1919 et 1927).

1912 Le nombre d'abonné sur Paris augmente : en découle une évolution de la numérotation à 5 chiffres :

Il importe de signaler que le nouveau numéro des abonnés, qui y seront reliés, au lieu de commencer par les chiffres 1, 2, 3,...8 ou 9, comporte d'abord le nom du bureau, les deux groupes de chiffres qui suivent indiquant, comme dans les autres cas, la place qu'occupe la ligne téléphonique sur le multiple (Ex. : Marcadet 11-37).

Circulaire n° 35 du 28 octobre 1912 relative au **changement apporté dans la manière d'appeler les abonnés au téléphone du réseau de Paris.**

"Ainsi que vous le savez, les numéros actuellement attribués aux abonnés du téléphone du réseau de Paris sont constitués par cinq chiffres qui s'énoncent par groupes de trois et deux chiffres, le premier chiffre indiquant le multiple auquel aboutit la ligne.

Ce mode d'appel présentant des inconvénients d'ordre divers, l'Administration a décidé d'y remédier en adoptant une numérotation nouvelle comportant, pour chaque abonné, le nom du bureau auquel sa ligne est reliée et un numéro de quatre ou cinq chiffres formé suivant le cas par deux groupes de deux chiffres ou de trois et deux chiffres chacun.

Les séries en usage seront, en conséquence, modifiées comme il suit :

La série 1 sera remplacée par Gutenberg.

— 2 — Central.

— 3 — Louvre.

— 4 — Nord.

— 5 — Wagram.

— 6 — Passy.

— 7 — Saxe.

— 8 — Gobelins.

— 9 — Roquette.

En outre, trois nouvelles séries porteront les noms de : Marcadet. Bergère. Trudaine.

L'attention des abonnés sera appelée sur cette innovation par un avis inséré à la première page du supplément à l'Annuaire des Départements qui va paraître prochainement.

Dès maintenant, il est loisible aux demandeurs de présenter leurs appels sous l'une ou l'autre de ces deux formes. Mais la forme nouvelle devra être d'un emploi exclusif à partir du moment où sera distribué le Volume de Paris. Il est bien entendu d'ailleurs que si, à ce moment, des abonnés continuaient à se servir des anciens numéros d'appel, la transmission de ces numéros devrait être faite par les téléphonistes en substituant aux chiffres indicatifs des multiples les appellations mentionnées ci-dessus.

En vue de l'application de ces dispositions, je vous prie de vouloir bien donner, dès à présent, des instructions précises aux titulaires des bureaux de toutes catégories de votre Département pourvus du service téléphonique.

Je vous prie de m'accuser réception de la présente correspondance.

Le Sous-Secrétaire d'Etat des Postes et des Télégraphes, Ch. CHAUMET. "



Le multiple

1912 Circulaire n° 34 du 28 octobre 1912 relative aux **dispositions à prendre pour rappeler aux abonnés les instructions s'appliquant à l'usage du téléphone.**

"L'Administration est souvent amenée à constater que des communications téléphoniques sont établies d'une façon défectueuse, tant au départ qu'à l'arrivée, par suite de fausses manœuvres effectuées par les nouveaux abonnés, notamment par ceux qui sont reliés au réseau par l'intermédiaire de tableaux.

Je vous prie de profiter de toutes les occasions favorables pour rappeler aux abonnés les instructions relatives à l'usage du téléphone, et d'inviter les monteuses à observer strictement les recommandations ci-après :

Après avoir procédé à l'installation du poste ou du tableau, ils devront toujours mettre l'abonné et son personnel au courant des manœuvres à effectuer, et leur signaler à l'Annuaire (pages 3 et suivantes), les règles à observer pour appeler et répondre correctement. Dans les départements pourvus d'un chef monteuse, celui-ci devra à son tour, après avoir vérifié l'installation, s'assurer que l'abonné sait l'utiliser convenablement; il en rendra compte à son Receveur ou au Chef du Poste central.

Enfin, si le chef-monteur n'a pu, dans la huitaine, visiter un poste nouvellement installé, le commis contrôleur, dans les réseaux qui disposent d'un emploi de cet ordre, devra se rendre chez l'abonné, le prier d'appeler le poste central, vérifier si l'abonné se conforme exactement aux dispositions réglementaires pour l'appel et pour la réponse, et lui signaler en les redressant toutes les fausses manœuvres qui peuvent troubler l'établissement régulier des communications.

Pour le Sous-Secrétaire d'État "

1912 la numérotation des centres :

En région parisienne (Seine, Seine-et-Marne, Seine-et-Oise), les numéros se composent uniquement de chiffres, de 1 à 4 en fonction de la taille des villes.

Pour remédier aux problèmes d'organisation naissants, le système est donc refondu en 1912 en créant dans Paris et sa banlieue les indicatifs littéraux abrégés en 3 caractères, suivis d'un numéro à 4 chiffres.

À Paris à partir du 1er octobre 1912, **le numéro de téléphone devient le nom du central de rattachement suivi de deux groupes de deux chiffres** (ou, plus rarement, d'un chiffre suivi de deux autres), le premier groupe correspondant au central, le second à l'abonné.

Les 13 centraux s'appellent alors :

- **Archives** (ex série 1000) ; Octobre 1909 (Rue d'Argout, à proximité de Gutenberg. Il s'agit de locaux utilisés provisoirement suite à l'incendie du Central Gutenberg...).
- **Bergère** (nouvelle circonscription) ;
- **Central** (ex série 200) ; 1er octobre 1896 (attesté en Février 1897) (dans les murs de Gutenberg)
- **Gobelins** (ex Port-Royal ; ex série 800) ; Juillet 1898
- **Gutenberg** (ex série 100) ; 24 septembre 1893
- **Louvre** (ex série 300) ;
- **Marcadet** (nouvelle circonscription) ;
- **Nord** (ex Chaudron ; ex série 400) ; Février 1897
- **Passy** (ex série 600) ; série Passy portée ancien central Passy de la SGT à partir de Mars 1897.
- **Roquette** (ex série 900) ; 15 juillet 1896
- **Saxe** (ex série 700) ; Janvier 1898, Devient Ségur le 27 mars 1922 (confusion auditive entre Passy et Saxe)
- **Trudaine** (nouvelle circonscription) ;
- **Wagram** (ex Desrenaudes ; ex série 500). Premier bureau construit par la société **Aboillard** avec du matériel fabriqué en France.

Particularité du 3ème bureau : **Le Louvre** (ex-Série 300) - Mai 1906 (dans les murs de Gutenberg).ex-Série 300 portée par autre multiple de Gutenberg depuis Février 1902. Gutenberg communément dénommé Hôtel des Téléphones.

Ce multiple portant la Série 300 est déclaré inopérant pour vice de fabrication ou de conception... Le Multiple est reconstruit puis mis en service le 20 août 1908, portant cette fois-ci, la Série 100. Mais Gutenberg est détruit par incendie ayant démarré suite à problèmes de surchauffe de câbles le 20 septembre 1908 (séries 100, 200 et 300 sont alors rendues hors service : 18.000 abonnés, ainsi que le meuble interurbain de Paris sont détruits).

Reconstruction provisoire en baraquements de bois (Gutenberg-Barraque) débute dès le 23 septembre 1908. Gutenberg-Barraque est livrée vide à l'Administration le 13 octobre 1908. L'installation de deux multiples téléphoniques de remplacement débute le jour même. Remise en service le 26 novembre 1908 pour la Série 200. Remise en service le 1er décembre 1908 pour les séries 100 et 300, soit environ 3 semaines avant la date prévisionnelle du 25 décembre 1908 pour la totalité des abonnés. Entièrement reconstruit "en dur" et remis en service le 20 septembre 1912.

Les numéros se composent du nom complet du central et d'un numéro ex : Wagram 15.80

Progressivement, Paris comptera une multitude de Bureaux manuels urbains jusqu'en 1927 par création de bureaux supplémentaires portant de nouvelles séries de numéros de téléphone à la veille du début de la transformation en Automatique Urbain :

Anjou - Août 1927 (11, rue d'Anjou).

Archives - 2 février 1913 (61, rue des Archives) qui est aussi le nouveau bureau Interurbain. **Série Archives** ouverte en Octobre 1909, portée provisoirement par autre commutateur manuel à côté de Gutenberg.

Auteuil - Août 1914 (21, rue Jasmin). Ultime Centre Téléphonique Manuel parisien mis en service avant la 1ère guerre mondiale.

Bergère - Mai 1913 (2, rue Bergère - 57, rue du Fbg Poissonnière). **Série Bergère** ouverte le 1er octobre 1912, portée provisoirement par le commutateur manuel Gutenberg.**Série Bergère** fusionnée sur Provence le 17 décembre 1926 (série Provence ouverte depuis Février 1926).

Botzaris - Janvier 1927 (22, rue Chaudron).

Carnot - 4 juin 1926 (10, rue de Madrid).

Combat - Novembre 1922 (22, rue Chaudron).

Danton - 1er août 1926 (37, rue du Cherche-Midi).

Douane - Septembre 1926 (22, rue Chaudron).

Diderot - 19 février 1922 (187, avenue Daumesnil). **Série Diderot** étant ouverte en Janvier 1921, portée par le commutateur manuel Roquette.

Élysées - 20 février 1918 (106, rue de la Boétie). **Série Élysées** ouverte dans les murs de Gutenberg et de Wagram le 8 septembre 1913 sur deux multiples manuels provisoires.

Élysées est l'unique Centre Téléphonique Manuel parisien mis en service durant la 1ère guerre mondiale.

Fleurus - 27 juillet 1924 (37, rue du Cherche-Midi), avec distributeur automatique d'appels aux opératrices. **Série Fleurus** ouverte initialement en Février 1914 dans les murs de Saxe-Ségur. Devient ***Littre*** en Février 1927, avant le début de la mise de Paris en Automatique en 1928 (Nécessité technique afin d'éviter la confusion avec Élysées par les Enregistreurs automatiques, quand on comptait créer à Paris une numérotation à 6 caractères au lieu des 7 finalement adoptés).

Galvani - Juin 1921 (29, rue Desrenaudes).

Invalides - Mars 1925 (55, avenue de Saxe).

Kléber - 1er octobre 1926 (29, rue des Sablons).

Laborde - 28 janvier 1925 (10, rue de Madrid). ***Série Laborde*** ouverte en Janvier 1923, portée par autre commutateur manuel.

Marcadet - 16 mai 1913 (266, rue Marcadet) XIème bureau initialement prévu pour 1912 sous la Série 2000.

Ménilmontant - Avril 1926 (26, rue Sorbier) (+ gros transferts le 2 juillet 1926).

Opéra - 6 mars 1927 (46 bis, rue du Louvre).

Provence - Février 1926 (2, rue Bergère - 57, rue du Fbg Poissonnière).

Richelieu - Mars 1925 (46 bis, rue du Louvre).

Turbigo - Octobre 1926 (61, rue des Archives).

Trudaine - 2 juillet 1921 (18, rue de Navarin). ***Série Trudaine*** ouverte le 1er octobre 1912, portée provisoirement par le commutateur manuel Gutenberg. ***Série Trudaine*** transférée en Février 1913 dans les murs de Bergère.

Vaugirard - 1er décembre 1924 (55, avenue de Saxe).

Bureau Régional **Inter-Poissonnière** 8 octobre 1927 (2, rue Bergère - 57, rue du Fbg Poissonnière). Bureau chargé d'établir par voie manuelle les communications entre Paris et certains bureaux de banlieue (en moyenne distance), pour soulager le Bureau Interurbain afin que l'Interurbain se consacre aux liaisons grande distance.

1912 ETUDE DE RENTABILITE DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES En principe, il n'existe que deux catégories de systèmes téléphoniques différents : 1 - Les systèmes manuels, dans lesquels l'établissement et la suppression des connexions sont opérés au bureau central par les soins d'agents téléphonistes ; 2 - Les systèmes automatiques dans lesquels le même travail est effectué par les abonnés. A la première catégorie appartiennent les espèces suivantes: 1 - Les systèmes à appel magnétique ; 2 - Les systèmes ordinaires à batterie centrale ; 3 - Les systèmes à répartiteurs d'appels ; 4 - Les systèmes semi-automatiques. La deuxième catégorie n'est guère représentée, dans la pratique, que par des systèmes dérivés du Strowger à alimentation centrale de courant. Le problème technique à résoudre est le suivant : Relier l'extrémité, aboutissant au bureau central, d'un circuit d'abonné à l'extrémité, aboutissant au même bureau central, du circuit d'un autre abonné quelconque, avec lequel le premier abonné désire communiquer, puis, une fois la conversation achevée, supprimer la connexion. <i>Comparaison des différents systèmes.</i> Nous pouvons écarter, tout d'abord, les systèmes à appel magnétique comme surannés et de valeur inférieure. Il ne nous reste donc plus à comparer que les systèmes simples à batterie centrale, les systèmes répartiteurs, les systèmes semi automatiques et les systèmes entièrement automatiques. La puissance de transmission est, toutes choses égales, à peu près équivalente quel que soit le système. D'autre part, un système donné, malgré une infériorité technique réelle, peut être rendu, par une exploitation appropriée, pratiquement supérieur à un autre système en principe plus parfait. Par la suite, nous allons supposer que chaque système est utilisé avec son meilleur rendement. Dans cette hypothèse, la comparaison des frais d'exploitation donne une véritable mesure de la valeur. Les frais d'exploitation se composent de 15 % des frais de premier établissement, des dépenses d'entretien pour les appareils des abonnés et du bureau central, ainsi que des dépenses proprement dites des conversations. Quant au réseau, au bâtiment, à l'éclairage, au chauffage, etc., ils n'ont pas à entrer en ligne de compte, car ils sont indépendants du système employé. Bureaux centraux ordinaires à batterie centrale. Prenons comme type d'un bureau ordinaire à batterie centrale l'installation d'Amsterdam. D'après les prix actuels des appareils — admettons que l'installation soit prévue pour 10.000 abonnés — le capital en appareils, tant pour les abonnés que pour le bureau central, représente 1.062.000 fr. Par suite, l'intérêt et l'amortissement s'élèvent à 159.375 fr. chaque année. Le service des mises en communication a, en 1910, occupé 145 dames, y compris les aspirantes et les débutantes : la dépense de ce dernier chef, s'est élevée à 156.250 fr. Enfin, l'entretien des appareils du bureau central et d'abonnés a entraîné une dépense de 75.000 fr. Les frais d'exploitation pour un bureau ordinaire à batterie centrale de 10.000 abonnés ressortent donc, autant qu'ils dépendent du système, à : 1 - Intérêt et amortissement 159.375 fr. 2 - Service d'établissement des connexions 156.250 fr. 3 - Entretien des appareils installés chez les abonnés et dans le bureau central. 75.000 fr. TOTAL 390.625 fr. Systèmes répartiteurs d'appels. Le seul système répartiteur sur l'exploitation duquel on ait des données officielles, est celui d'Aven, employé à Rotterdam. Les appareils de l'abonné ne se distinguent pas de ceux des bureaux ordinaires à batterie centrale. La dépense pour une installation à 10.000 abonnés construite d'après le système de Rotterdam, s'élèverait, suivant une évaluation du Professeur Van der Bilt, à 1.375.000 fr, ce qui exigerait une dépense annuelle de 206.250 fr. pour l'intérêt et l'amortissement. L'établissement des connexions, étant donné le chiffre de 7.400 lignes d'abonnés, a nécessité, en 1910, 114 dames, y compris une surveillante et sept débutantes, d'où une dépense de 109.530 fr. Pour 10.000 lignes d'abonnés il faudrait donc, dans les mêmes proportions, recourir à 163 dames téléphonistes, dont la rétribution entraînerait une dépense de 170.000 fr. Les frais d'entretien, pour les dispositifs du bureau central et pour les dispositifs installés chez les abonnés s'élèvent à 7 fr. 25 par ligne d'abonné, ce qui représente pour un bureau central de 10.000 abonnés une dépense de 75.000 fr. L'emploi du système répartiteur Aven comporte donc une dépense de : 1 - Intérêts et amortissement 206.250 fr. 2 - Service des connexions 170.000 fr 3 - Entretien des appareils chez les abonnés et dans le bureau central 75.000 fr TOTAL 451.250 fr. Les systèmes semi-automatiques. Dans les systèmes semi-automatiques l'équipement du poste d'abonné ne diffère pas de celui que nous rencontrons sur les réseaux ordinaires à batterie centrale. En outre, les manœuvres que doit effectuer l'abonné sont les mêmes. Quant à l'équipement du bureau central, il est le même que celui d'un bureau central entièrement automatique, à cette différence près que l'on doit mettre à la disposition de chaque opératrice des combinateurs qui à l'aide d'impulsions successives de courant établissent la suite des connexions. Le prix de revient d'une installation semi-automatique est donc le même que celui d'une installation entièrement automatique, augmenté du coût des combinateurs et diminué de la différence entre les appareils d'abonnés à batterie centrale et les appareils spéciaux à disque sélecteur. Quant aux frais d'exploitation, ils sont les mêmes que dans un bureau central entièrement automatique, augmentés cependant de la dépense des téléphonistes et de leurs combinateurs et réduits d'une façon d'ailleurs peu appréciable, en ce qui concerne l'entretien des appareils d'abonnés. Les frais de premier établissement pour une installation de 10.000 abonnés s'élèvent aujourd'hui à 2.000.000 fr, en notant d'ailleurs qu'il ne peut s'agir, pour le moment, que de

systèmes dérivés des types Strowger.

Pour les services de l'intérêt et de l'amortissement, d'après l'expérience jusqu'ici acquise, la proportion de 15 % prévue en ce qui concerne les bureaux manuels peut être considérée, ici également, comme suffisante.

La dépense annuelle de ce chef serait donc de 300.000 fr.

En ce qui concerne le nombre des dames téléphonistes nécessaire pour l'exécution du service, il correspond à celui qu'il faut prévoir dans un bureau central répartiteur, d'a été question précédemment, car l'économie résultant de la suppression de la manœuvre des fiches se trouve compensée par la mise en action du combinateur.

Cependant on peut réduire ce nombre du chiffre des opératrices chargées de la répartition, attendu que la distribution des appels se fait automatiquement. Il faudrait donc prévoir 111 dames téléphonistes, d'où, d'après les salaires appliqués à Rotterdam, une dépense annuelle, de ce chef, de 115.000 fr.

Les frais d'entretien de l'outillage du bureau central sont les mêmes que pour un bureau central entièrement automatique, avec en plus la dépense d'entretien des combinateurs.

Les appareils du bureau central et des abonnés exigent, en entretien, une dépense annuelle de 187.500 fr.

Le total des dépenses d'exploitation ressort donc à :

1 - Intérêt et amortissement. 300.000 fr

2 - Personnel 115.000 fr

3 - Entretien des dispositifs des postes d'abonnés et du bureau central. 187.500 fr

TOTAL 602.500 fr.

Les systèmes automatiques.

Les frais de premier établissement d'une installation **entièrement automatique du système Strowger** - Siemens s'élèvent, pour 10.000 abonnés, à 2.500.000 fr. Une somme de 15 % prévue pour l'intérêt et l'amortissement donne une dépense annuelle de 375.000 fr.

L'entretien des appareils du bureau central et des abonnés exige 182.500 fr.

Par suite, le total des frais d'exploitation d'une installation entièrement automatique de 10.000 abonnés est de :

1 - Intérêt et amortissement 375.000 fr.

2 - Entretien des appareils du bureau central et des abonnés 182.500 fr

TOTAL 557.500 fr.

Comparaison.

Les frais d'exploitation d'un réseau public de 10.000 abonnés sont donc les suivants :

1 - Système manuel à batterie centrale 390.625 fr.

2 - Système distributeur Aven 451.250 fr

3 - Système semi-automatique, genre Strowger 602.500 fr

4 - Système automatique 557.500 fr

Il s'agit maintenant de rechercher quelles particularités techniques de chaque système, en admettant que le rendement soit maintenu à son même niveau, permettent une diminution des frais d'exploitation.

Tous les systèmes souffrent de deux inconvénients : la minime utilisation des dispositifs techniques et l'inégalité d'intensité du travail, c'est-à-dire les fortes variations qui se produisent, d'un moment à l'autre, dans le nombre des conversations simultanées.

Les deux inconvénients en question sont inhérents au caractère du service téléphonique et ne peuvent être atténués au delà d'une certaine mesure, pas plus qu'une station centrale ne peut être affranchie des oscillations quotidiennes qui se produisent dans la consommation du courant.

Des deux maux dont il s'agit, le dernier n'a pas à retenir notre attention, car il ne peut manifestement pas être tempéré.

On ne peut que comparer les moyens adoptés pour combattre les effets nuisibles de l'inégalité du trafic.

En ce qui concerne la faible utilisation de l'outillage, elle ne peut pas être influencée, pour les postes d'abonnés, par le choix du système.

Pour ce qui est de l'utilisation des conducteurs, on se trouve enfermé dans des limites étroites. Ici, c'est le degré de subdivision des installations qui décide. Sous ce rapport, tous les systèmes manuels se trouvent dans la même situation. La limite, c'est-à-dire le nombre maximum des bureaux centraux et des lignes auxiliaires qu'il faut donner à un réseau déterminé, dépend de nombreuses circonstances accessoires, telles que trafic local, bâtiments, densité de la population, agencement du bureau central, etc. ; la question de la plus ou moins grande utilisation des lignes devient absolument sans importance.

Sur les réseaux automatiques, on a la possibilité de pratiquer un sectionnement étendu, mais deux motifs font que ce sectionnement étendu, théoriquement possible, ne peut pas être complètement réalisé pratiquement.

D'abord les réseaux de lignes existent déjà et le service automatique, ultérieurement introduit, doit nécessairement s'adapter au réseau qu'il rencontre. En second lieu, les dispositifs automatiques des bureaux centraux exigent une surveillance, un contrôle et un entretien continu et attentif, incompatibles avec un grand nombre de stations centrales.

C'est pourquoi les deux bureaux centraux de Munich ont été construits pour recevoir chacun 5.000 abonnés, ce qui représente un degré de division tout à fait comparable à celui en usage avec les systèmes manuels.

Reste à examiner l'outillage des bureaux centraux au point de vue d'une meilleure utilisation.

Dans tous les systèmes, le premier organe pouvant être mis en action par l'abonné, est le relais d'appel. Dans les systèmes manuels, l'actionnement de cet organe provoque l'allumage d'une lampe à incandescence et placée sur une des positions de téléphonistes du bureau central.

Évidemment, cette lampe ne doit s'allumer qu'à la volonté de l'abonné. On ne peut pas plus modifier son degré d'utilisation qu'on ne peut modifier celui du poste de l'abonné. Il en est autrement pour le ressort-contact qui ferme et interrompt le circuit de cette lampe à incandescence. Ce ressort-contact n'a besoin d'être mis à la disposition de l'abonné appelant que pour la durée de l'appel. Il devient libre au moment de la demande d'occupation et il pourrait être immédiatement après utilisé pour l'appel émis par un autre abonné. Au lieu d'avoir un ressort-contact constamment disponible pour chaque abonné, il suffirait d'avoir un seul ressort contact pour un groupe d'abonnés, mis successivement à la disposition de ces abonnés. Chaque abonné du groupe intéressé ne disposerait pas du ressort-contact d'une façon continue, mais à des intervalles de deux à trois secondes par exemple. Si on réunissait en un seul groupe 50, 100, 150 ou 200 abonnés, au lieu du même nombre de relais d'appel, un seul suffirait, et l'utilisation de ce seul organe commun d'appel serait de 50 à 200 fois celle du relais d'appel individuel.

En dehors de la faible utilisation des organes individuels d'appel, il faut noter que leur présence entraîne un sensible gaspillage de courant. Aussi longtemps qu'elle traite un appel, la téléphoniste ne peut pas s'occuper d'un deuxième, ni d'un troisième appel qui lui parviendront simultanément. L'allumage des lampes de ces abonnés jusqu'au moment où l'appel peut être traité, est absolument inutile et représente une perte sèche, de même que le courant de la batterie centrale, s'écoulant dans cet intervalle vers le poste de l'abonné, est une perte sèche.

On évite naturellement ces pertes en renversant la situation : plusieurs abonnés ne s'adressent plus simultanément et vainement à un bureau central qui n'est pas prêt à leur donner satisfaction, mais le bureau central, toujours prêt à donner satisfaction, recherche l'un après l'autre les abonnés appelants et exécute successivement, puisqu'il ne peut le faire simultanément, leurs demandes.

Un dispositif, qui sera examiné plus tard, empêchera que les abonnés appartenant à un groupe aient à attendre jusqu'à ce que les appels émis précédemment par d'autres abonnés aient pris fin.

La possibilité d'augmenter l'utilisation des organes d'appel du bureau central est identique pour tous les systèmes manuels.

Au lieu d'avoir, dans un grand bureau central, des milliers de relais d'appel et de coupure qui ne sont actionnés qu'un temps infiniment court, on emploie des commutateurs d'une construction très simple, à raison d'une unité par groupe d'abonnés, et demeurant constamment en activité.

La suppression des relais individuels d'appel et de coupure entraîne naturellement la réduction correspondante d'autres organes, notamment la suppression des châssis de relais, la réduction de la dépense en câbles, la diminution de l'encombrement, etc.

Puisque l'on a ainsi la possibilité de réduire sensiblement les organes des bureaux manuels et de mieux utiliser l'outillage restant, une question se pose : **pourrait-on, dans les manœuvres d'établissement et de suppression des connexions, opérer des perfectionnements ?**

La partie la plus coûteuse de l'outillage envisagé est constituée par les jacks.

Nous avons déjà vu le nombre considérable de ces panneaux dans les bureaux centraux ordinaires à batterie centrale et leur minime utilisation.

Les derniers progrès, sous ce rapport, ont été faits par les systèmes répartiteurs.

Évidemment, la simple suppression des organes individuels d'appel, à elle seule, accentuerait l'effet déjà indiqué, du principe de la répartition, étant donné que l'afflux des appels à chaque téléphoniste et par suite le travail de cette dernière deviendra plus uniforme et conséquemment plus facile. Mais, on se demande alors si le travail en question lui-même ne peut pas être supprimé.

En principe, il faut évidemment répondre par l'affirmative, car le travail des téléphonistes chargées de la répartition se trouve déjà supprimé dans les systèmes semi-automatiques. Mais, dans ces systèmes, on obtient pareille élimination en attribuant à chaque abonné non seulement un organe individuel d'appel, mais encore un dispositif individuel lui permettant de rechercher la téléphoniste qui se trouve inoccupée à un moment donné. Or, comme ce dernier dispositif est naturellement assez coûteux, la perte résultant dans l'exploitation ordinaire, de l'utilisation insuffisante du dispositif individuel d'appel se trouve quadruplée.

La solution du problème est donc la suivante : ne pas mettre de façon permanente et exclusivement à la disposition d'un seul abonné l'organe d'appel, pas plus que l'organe

sélecteur, mais mettre ces organes, successivement, à la disposition d'un nombre plus ou moins grand d'abonnés, et cela pendant le temps seulement nécessaire pour exécuter un appel.

La répartition automatique des appels exige naturellement, pour chaque abonné, plusieurs lampes d'appel. Comme le nombre des abonnés reliés à l'organe commun d'appel et de distribution — 50, 100, 150, 200 — se détermine d'après l'activité téléphonique des abonnés, il arrive que les abonnés ayant un trafic élevé ont une lampe dans chaque panneau de jacks, que les abonnés d'une deuxième catégorie reçoivent une lampe dans un panneau de jacks sur deux et que les autres ont une lampe dans un panneau sur ou sur quatre seulement.

Le nombre total des lampes d'appel est variable dans chaque cas particulier et peut être évalué de $(n * m) / 3$ jusqu'à $(n * m) / 4$ ou n représente le nombre des abonnés et m le nombre des panneaux de jacks.

Afin de pouvoir compléter l'énumération des simplifications qu'introduit dans le bureau central le système des organes simultanés d'appel et de répartition — nous l'appellerons pour plus de simplicité le système des commutateurs simultanés (Simultanschaltersystem), — il faut signaler un effet exercé par ce système sur le service des opératrices.

Comme, à un moment donné, les appels parvenant à un bureau central se répartissent automatiquement et d'une manière parfaitement uniforme sur tous les panneaux des jacks dudit bureau central et sur tous les postes d'opératrices, il arrive que l'appel d'un abonné se manifeste et est traité tantôt sur tel poste, tantôt sur tel autre : par suite, on n'a plus à surveiller exactement, ce qui serait autrement nécessaire, le rendement de chaque opératrice et à transférer les fils d'abonnés de positions d'opératrices surchargées à d'autres moins chargées.

On peut donc se dispenser de l'intervention du répartiteur intermédiaire, lequel est à la fois coûteux et encombrant.

Les simplifications des dispositifs techniques d'un bureau à commutateur simultané, au regard d'un bureau central ordinaire à batterie centrale, sont donc les suivantes :

- 1 - Plus de relais d'appel ;
- 2 - Plus de relais de coupure ;
- 3 - Suppression des châssis correspondant à ces relais ;
- 4 - Réduction de moitié des panneaux de jacks ;
- 5 - Suppression du répartiteur intermédiaire ;
- 6 - Économie de 30 % à 40 % , de câble ;
- 7 - Installation d'une source d'énergie plus petite ;
- 8 - Diminution de l'encombrement et de la superficie nécessaire en correspondance avec la diminution des dispositifs techniques..

Par contre, il faut augmenter l'outillage de $(n / 130)$ commutateurs simultanés (n est le nombre d'abonnés) ; et de $n * m / 3$ jusqu'à $(n * m) / 4$ lampes d'appel (m = le nombre des panneaux de jacks).

Les organes d'une installation à commutateurs simultanés fonctionnent comme il est dit ci-après :

L'abonné décroche son téléphone. Au bout d'un temps inférieur à deux secondes, le commutateur simultané auquel il est relié se trouve actionné de manière que, dans les deux secondes suivantes une des lampes à incandescence attribuée à cet abonné s'allume sur le panneau de jacks où une opératrice libre est prête à répondre à l'appel.

Celle-ci opère alors de la façon ordinaire. Au moment où la fiche de réponse pénètre dans le jack, le commutateur simultané (organe d'appel et organe sélecteur) occupé par l'abonné appelant se trouve libéré et peut être immédiatement utilisé par un autre abonné du même groupe.

Lorsqu'une opératrice répond à un appel, l'accès à son poste se trouve supprimé pour d'autres appels.

Par suite, un appel amené l'instant d'après par le même commutateur simultané est conduit à une autre opératrice inoccupée.

Pour chaque appel parvenant dans le bureau central, le temps pendant lequel les dispositifs d'appel se trouvent occupés est absolument uniforme; ce temps est d'environ quatre secondes.

Un commutateur simultané peut donc écouler 15 appels par minute, soit 900 appels à l'heure.

En réalité, en comptant 10 conversations par abonné, pour un travail journalier de 10 heures, il n'a que 130 appels à écouler par heure.

Par suite, il pourrait presque suffire même si le trafic total des 130 abonnés se trouvait condensé en une seule heure de la journée.

L'abonné reçoit donc, dans tous les cas, du bureau central, une réponse immédiate à son appel.

Dans le bureau central, l'action du commutateur simultané est la suivante : Comme sur chaque position d'opératrice, à un moment donné, il ne peut parvenir qu'un seul appel — à la condition que le service soit normalement organisé — le laps de temps s'écoulant depuis l'instant de l'appel jusqu'à la réponse, se trouve uniformément limité au plus strict minimum.

On évite ainsi un amoncellement d'appels sur une position d'opératrice et le retard qui en résulte dans le traitement des divers appels.

Le travail est plus réglé, moins nerveux et, par suite, plus efficace.

Comme les demandes parvenant au bureau central se répartissent à chaque instant, avec une uniformité mathématique, sur la totalité des panneaux de jacks en service, le travail imposé aux opératrices est, pour toutes, absolument égal et, durant chaque heure de service, il peut être constamment maintenu au maximum admissible au moyen d'une augmentation ou d'une diminution du total des panneaux de jacks.

Le verrouillage rendant un poste d'opératrice occupé, inaccessible à d'autres appels, a lieu par l'actionnement de la clef d'écoute lors de la demande d'occupation.

Grâce à un dispositif enregistreur fonctionnant simultanément, on peut fixer la durée de chaque abaissement de la clef d'écoute et faire connaître à distance, par un signal visible ou perceptible à l'oreille, toute prolongation anormale de cet abaissement.

On peut en outre maintenir en des limites immuables et aussi étroites que possible le temps qui s'écoule, dans chaque cas, entre l'insertion dans le jack de la fiche de réponse et l'insertion de la fiche de demande.

Les caractéristiques du fonctionnement d'une installation à commutateurs simultanés sont donc les suivantes :

- 1 - Répartition absolument égale du travail entre les diverses opératrices à tout moment ;
- 2 - Rendement maximum des opératrices obtenu avec un minimum d'efforts ;
- 3 - Suite immédiate donnée à tout appel parvenu au bureau central ;
- 4 - L'abonné appelant n'attend jamais du fait qu'au même instant un ou plusieurs autres appels occupent son opératrice ;
- 5 - Impossibilité qu'une opératrice donne la préférence à l'appel d'un abonné, aux dépens de l'appel d'un autre abonné ;
- 6 - Impossibilité qu'une opératrice puisse brimer un abonné qu'elle juge désagréable ;
- 7 - Impossibilité pour l'abonné de déterminer quelle opératrice a traité son appel ;
- 8 - Possibilité de faire correspondre aux fluctuations du trafic, le nombre des opératrices avec un degré d'occupation toujours uniforme ;
- 9 - Contrôle automatique du travail des opératrices.

Il faut encore distinguer entre le travail de jour et le travail de nuit. Au commencement du service de nuit, tous les commutateurs simultanés sont mis au repos et le total des panneaux de jacks du bureau central est limité à un, deux, trois ou quatre positions, suivant que les abonnés ont été répartis en une, deux, trois ou quatre catégories différentes basées sur leur activité téléphonique.

Les 50, 100, 150 ou 200 abonnés d'un groupe utilisent de nouveau un organe commun d'appel (relais avec lampe à incandescence) qui permet de reconnaître, non pas directement, mais seulement par suite de l'actionnement du commutateur simultané intéressé, l'abonné qui a appelé.

Une fois cette détermination faite, le traitement de l'appel dans le bureau central s'exécute comme durant la journée.

Des explications précédentes, il ressort que :

10 - Le service de nuit se trouve essentiellement facilité de ce fait que tout le trafic se concentre sur quatre positions d'opératrices au maximum installées les unes à côté des autres, ce qui dispense de surveiller et desservir l'ensemble des panneaux de jacks de tout le bureau.

En dehors de l'économie en personnel résultant de l'amélioration générale du service des connexions, une installation de commutateurs simultanés exige le même personnel qu'une installation à répartiteurs, moins les opératrices chargées de la manœuvre des répartiteurs.

En prenant comme point de départ le réseau de Rotterdam, qui dispose d'un personnel relativement nombreux, on trouve que l'économie en personnel doit être d'un tiers.

En conséquence, les dépenses annuelles d'exploitation d'un réseau de 10.000 abonnés desservi par des commutateurs simultanés se chiffrent comme il suit :

- 1 - Intérêt et amortissement 117.200 fr.
 - 2 - Service des connexions 113.400 fr
 - 3 - Entretien des dispositifs chez l'abonné et dans le bureau central 75.000 fr
- TOTAL 305.600 fr.

RÉSUMÉ. L'étude ci-dessus compare les frais de premier établissement et d'exploitation des installations téléphoniques ordinaires à batterie centrale avec les installations à répartiteurs, les installations semi-automatiques, les installations entièrement automatiques et les installations à commutateurs simultanés.

Il résulte de cette comparaison que pour un réseau de 10.000 abonnés déterminé le coût annuel d'exploitation serait, suivant le système employé :

1 - Système ordinaire à batterie centrale 390.625 fr.

2 - Système à batterie centrale et à répartiteurs 451.250 fr

- 3 - Système semi-automatique 597.800 fr
- 4 - Système entièrement automatique 544.655 fr
- 5 - Système à commutateurs simultanés 305.560 fr

Pour cette année 1912 la rentabilité est encore au centre manuel à batterie centrale comme à Paris.

Les gains de productivité se font essentiellement en augmentant la productivité du personnel (rationalisation du travail des opératrices, chronométrage) ce qui a conduit : grandes grèves de 1906-1909.

L'expérience du premier central automatique à Lyon en système [Lorimer](#) n'a pas donné une grande satisfaction, le système a été abandonné avant que la guerre de 1914 n'éclate et la prévision d'installer un système [Strowger](#) à [Nice](#) en 1912 n'aboutira que en 1913, avec 20 ans de retard sur les Etats-Unis.

EN MEME TEMPS en 1912 , l'Angleterre fait aussi l'ÉTAT ACTUEL DE LA TÉLÉPHONIE AUTOMATIQUE

The Post-Office Electrical Engineers Journal, janv. 1912.

La nouvelle que le Post-Office (équivalent des PTT en France) a décidé d'installer un outillage automatique dans quelques-uns de ses bureaux téléphoniques centraux, neufs ou reconstruits, a provoqué un très vif intérêt.

Tout le monde, aujourd'hui, s'attend à quelque chose de nouveau dans le régime téléphonique du Royaume-Uni.

Les ingénieurs téléphonistes, cependant, savent fort bien que ce quelque chose n'est pas nouveau, en réalité.

Le procédé automatique est aussi ancien que le système manuel à batterie centrale ; mais, comme il représente un écart bien plus radical des pratiques d'antan, les difficultés de son introduction ont été plus grandes.

C'est seulement dans ces dernières années que les praticiens téléphonistes ont reconnu le caractère pratique du bureau téléphonique automatique, qu'ils ont constaté qu'il sera bien accueilli du public et que, dans des conditions convenables, il donnera un service plus économique et meilleur que le système manuel auquel nous avions autrefois accordé notre confiance.

Le Post-Office britannique n'est pas un initiateur en matière de téléphonie automatique.

Avec la prudence qui le caractérise, il n'aborde la question qu'à une heure relativement tardive, au moment où il peut recueillir les avantages de l'expérience acquise par les administrations, plus aventureuses, de l'Amérique, de l'Allemagne, de l'Autriche, de la Hollande, de la Suède et d'autres pays encore.

Jusqu'à présent, le Post-Office n'a encore fait que **trois petites commandes**, se rapportant chacune à environ **500 lignes** d'abonnés, pour **Epsom**, pour **Caterham** et pour ses **propres locaux administratifs de Londres**.

On étudie présentement des devis d'installations plus étendues, devant desservir jusqu'à 10.000 abonnés.

A Epsom, l'on doit appliquer le système [Strowger](#), avec son dispositif d'appel à cadran bien connu.

L'outillage a déjà été livré et pour l'installer, on n'attend plus que l'achèvement de la salle de commutation.

Caterham aura le système [Lorimer](#), lequel emploie des téléphones pourvus de leviers ; ces derniers permettent à l'abonné de former les unités du numéro désiré et de contrôler l'exactitude de ce numéro avant de lancer l'appel.

Les mérites relatifs du cadran et des leviers, comme dispositifs d'appel, n'ont pas encore été officiellement déterminés : aussi les deux installations d'Epsom et de Caterham permettront-elles au Post-Office d'arriver à une conclusion sur ce point.

Sans doute, la plupart des systèmes automatiques peuvent fonctionner avec l'un ou l'autre de ces deux dispositifs d'appel ; mais la question, au point de vue de l'abonné, ne laisse pas de présenter une certaine importance.

Naturellement, les préférences de l'ingénieur vont au disque-commutateur, lequel est le plus simple des deux dispositifs et le moins onéreux quant aux frais de premier établissement et à l'entretien.

Le Lorimer est un système à dépense continuelle d'énergie ; il comprend une série d'arbres de transmission et d'embrayages maintenus continuellement en rotation par un moteur et fournissant le mouvement convenable aux appareils conjoncteurs au moment du besoin.

Les relais et les électroaimants joints aux conjoncteurs sélecteurs ne jouent qu'un rôle de contrôle.

L'appareil Strowger, d'autre part, est normalement au repos, et tous les mouvements de ses conjoncteurs sont directement produits par les impulsions transmissives de courant et sélectrices qui agissent sur les électroaimants des conjoncteurs.

Parmi les autres systèmes automatiques importants existant actuellement, il faut signaler celui de la Compagnie « [Western Electric](#) » qui comprend un actionnement par moteur avec un agencement d'arbres transmissifs tournant continuellement ; les systèmes respectifs de la Compagnie « [American Automatic](#) », de la Compagnie « [Kellogg](#) », de la Compagnie « [North Electric](#) » (automaneu Clément) et de MM. [Siemens et Halske](#) (ce dernier est le Strowger légèrement modifié) utilisent, au contraire, des impulsions électromagnétiques directes, transmissives de signaux.

Une entreprise anglaise, récemment créée — la Compagnie « [Automatic Telephone Manufacturing](#) » — a acquis la vaste usine téléphonique, située à Liverpool, de la Compagnie « [British Insulated and Helsby Cables](#) » et se propose de fabriquer surtout des appareils téléphoniques automatiques.

La Compagnie « Western Electric » et MM. Siemens frères se préparent également à fabriquer l'outillage automatique dans leurs usines téléphoniques de Londres, et d'autres grandes maisons anglaises de constructions téléphoniques prennent des mesures dans le même sens.

Il est donc probable que le Post-Office, en ce qui concerne ses installations téléphoniques, puisse maintenir le principe de la concurrence entre fournisseurs si utile aux administrations d'Etat.

Le système automatique a encore ses adversaires, et ces derniers invoquent souvent, et peut-être à tort, la haute autorité des ingénieurs de la Compagnie « American Telephone and Telegraph » pour préconiser le système manuel aux dépens de l'automatique.

Sans doute, la Compagnie « American Telephone and Telegraph » ne possède actuellement aucun système automatique ou semi-automatique fonctionnant dans ses bureaux centraux. Mais il faut remarquer que les immenses intérêts téléphoniques que commande la grande entreprise américaine et les conditions délicates de son organisation font entrer en ligne de compte de nombreuses considérations auxquelles échappe le Post-Office ; l'introduction de la commutation automatique est pour elle une mesure considérable, qu'elle ne pourra aborder qu'après les délibérations les plus mûries et des recherches expérimentales les plus minutieuses.

En réalité, l'« American Téléphone » a été si favorablement impressionnée par les résultats de l'appareil commutateur automatique qu'elle a consacré une somme importante à l'étude et à l'essai d'un système semi-automatique.

Un pareil système exige l'installation d'un appareillage identique, quant à la forme et au fonctionnement, à celui d'un système entièrement automatique. Le nombre des organes nécessaires dans un bureau central semi-automatique est, en réalité, plus grand que dans un bureau central entièrement automatique, car il faut, en outre, aménager, dans le premier de ces bureaux, l'équivalent des organes d'appel des abonnés.

L'Ingénieur en chef de la Compagnie « American Telephone and Telegraph » a publiquement déclaré qu'il compte obtenir, par l'introduction du système semi-automatique, un service plus efficace et plus économique que celui donné par le présent système manuel.

En tout état de cause, les ingénieurs téléphonistes vont avoir à traverser une longue période d'efforts ardu pour solutionner les nouveaux problèmes, en adaptant les solutions aux nouveaux besoins.

Au point de vue de l'organisation générale, le système automatique est moins souple que le système manuel, et les résultats dépendent plus essentiellement des plans élaborés à l'origine et de la minutie avec laquelle ils ont été étudiés.

Sans se baser sur des conjectures ou des hypothèses, il faut préalablement se livrer à des études du trafic, à l'élaboration de devis aussi étendus et aussi complets que la prudence l'exige, et n'aborder qu'ensuite les travaux d'installation d'un réseau automatique.

Les problèmes de liaison, ceux du coût des méthodes de service par bureaux « satellites », ne peuvent être convenablement solutionnés que si l'on prévoit l'avenir.

Avec le système automatique, toutes les sections de la localité desservie dépendent les unes des autres dans une large mesure, et la localité elle-même doit être considérée comme un tout.

On ne saurait s'écarter du plan d'organisation primitif avec la même facilité que dans le cas d'un bureau manuel et surtout sans entraîner des dépenses beaucoup plus considérables.

La formation d'un bon personnel d'agents de bureaux centraux constitue une des questions de la plus haute importance, et c'est en cette matière que l'on peut prévoir les plus grosses difficultés.

Il faut envisager la possibilité de grèves et d'autres troubles provenant de la main-d'œuvre.

Même à Chicago, le quartier-général du système Strowger, nous apprenons que les nouvelles installations automatiques sont en train de traverser ou viennent de traverser une période agitée par les conflits de la main-d'œuvre.

Nous avons la conviction que le personnel de notre service technique accomplira courageusement les lourdes tâches qu'exigera de lui l'introduction du système automatique, en y consacrant toute son activité.

L'établissement d'instructions, de règlements, la mise en exploitation de systèmes nouveaux imposera aussi aux agents de l'Administration centrale des travaux à la fois méticuleux et pénibles.
De ces recherches et de ces travaux, chacun aura sa part et le succès viendra couronner nos efforts.

Téléphonie automatique ou Téléphonie manuelle ?

Tous les états s'interrogent comme nous venons de le voir, c'est trop honoreux pour certains, trop ci, trop ça.
1910-1914 sont les années charnières ou l'automatique va se justifier pour plonger le monde dans l'ère de la téléphonie automatique.

— JOHN HESKETH. — (Electrician, 25 Mars 1913) —

M. John Hesketh, Ingénieur en Chef du département fédéral australien des Postes et des Télégraphes, à la suite d'un voyage qu'il a fait en Amérique et en Europe pour étudier les plus récents progrès réalisés en téléphonie, termine son rapport par les conclusions suivantes :

La question de l'adoption d'un système automatique doit être discutée dans chaque cas particulier.

Dans les bureaux centraux présentant une certaine importance, le coût de la commutation mécanique est moindre que celui de la commutation manuelle.

La commutation mécanique se trouve justifiée dans les bureaux centraux desservant plus de 500 abonnés, et l'avantage, au point de vue financier, augmente avec le nombre des bureaux centraux sur le réseau.

Le coût de premier établissement de l'outillage automatique est deux ou trois fois plus élevé que celui de l'outillage manuel, mais il en résulte une diminution des frais opératoires; d'autre part, il est possible d'obtenir, dans certains cas, une économie dans le prix de revient de la construction des lignes du chef de l'adoption d'un système automatique ou semi-automatique.

On peut prévoir qu'avec un système manuel il serait nécessaire, dans quinze ans, d'avoir un effectif d'employés égal à 5 fois l'effectif actuel.

De grandes difficultés dans le recrutement ne manqueraient pas de se produire.

En admettant même qu'un système manuel puisse permettre une économie de 5 shillings par ligne et par an, dans les frais d'exploitation, il vaudrait mieux sacrifier cette somme et probablement plus, en raison des probabilités futures, afin d'obtenir les autres avantages du service automatique.

On admet aujourd'hui, dans le monde téléphonique, que le système de l'avenir pour les grands réseaux doit être automatique.

Cette tendance apparaît dans les mesures récemment adoptées en Angleterre, en Allemagne, en Bavière, en Autriche, en Hollande, tous pays qui utilisent des systèmes automatiques ou prévoient l'emploi de pareils systèmes.

Dans ces conditions on peut poser les principes suivants :

- a) S'il arrive qu'un nouvel outillage devienne nécessaire dans un bureau central appartenant à un réseau à bureaux multiples il convient de ne provoquer de soumissions que pour un outillage complètement automatique ou semi-automatique ;
- b) Dans le cas où il s'agit de l'extension d'un outillage manuel, il convient d'examiner de près, dans chaque cas, la question de savoir s'il vaut mieux installer un outillage séparé, automatique ou semi-automatique, au lieu d'étendre l'outillage manuel existant ;
- c) Dans les autres bureaux centraux pour lesquels on prévoit immédiatement un accroissement de plus de 500 abonnés en cinq ans, il y a lieu de provoquer des soumissions portant soit sur l'outillage entièrement automatique soit sur l'outillage semi-automatique à batterie centrale.

C'est en 1912 que M. **Chaumet**, sous-secrétaire d'Etat aux Postes et Télégraphes, a **décidé** l'établissement de commutateurs semi-automatiques en **Rotary** dans les bureaux d'**Angers** et de **Marseille** et de commutateurs automatiques **Strowger** à **Nice** et à Orléans.

Les travaux d'aménagement de ces bureaux étaient tous entrepris en juillet 1914 quand la guerre éclata.

Malgré la raréfaction de la main-d'œuvre l'équipement du bureau d'Angers a été achevé et le bureau semi-automatique mis en service en novembre 1915.

Parallèlement à l'arrivée du commutateur entièrement automatique, les évolutions de centres manuels continuent car la demande est toujours croissante et il faut répondre aux besoins.

Alors Le Dimanche 2 février 1913 le nouvel Interurbain de Paris, installé au N° 61 de la rue des **Archives**, a été mis en service .

LE NOUVEAU BUREAU TÉLÉPHONIQUE INTERURBAIN DE PARIS Par M. SELLIER, Ingénieur des Postes et Télégraphes.

L'installation comprend **200 tables interurbaines** avec extension possible à 320 et 25 tables d'annotatrices comportant chacune 2 positions d'opératrices, avec extension possible à 40.

Il est ainsi prévu qu'on pourra desservir 1.000 circuits avec extension possible à 1 600.

Actuellement, il y a 152 tables en service desservant 508 circuits.

Mode d'exploitation. — Nous pouvons distinguer 3 cas dans l'exploitation interurbaine :

1° Appel d'un abonné de Paris pour un circuit interurbain ;

2° Appel effectué par un circuit interurbain pour un abonné de Paris ;

3° Appel provenant d'un circuit interurbain pour un autre circuit interurbain. (Communication en passe-Paris).

I. — L'abonné relié à un bureau central de Paris demandant une communication interurbaine, la téléphoniste du groupe auquel il est relié le met en relation avec une annotatrice, qui prend note de la demande, remplit une fiche qu'elle fait parvenir à la table interurbaine intéressée (par tubes pneumatiques) et indique à l'abonné demandeur une durée probable d'attente. Quand le tour de cet abonné viendra, la téléphoniste interurbaine desservant le circuit que sa communication doit emprunter le rappellera par l'intermédiaire d'une téléphoniste dite « intermédiaire » située au bureau dont dépend l'abonné demandeur à laquelle en temps utile, elle aura fait préparer la communication afin de laisser le circuit le moins longtemps possible inoccupé. C'est à l'interurbaine qu'est dévolu le soin de sonner l'abonné.

II. — Communication demandée par un circuit pour un abonné de Paris.

Dans ce cas, lorsque le tour de l'abonné demandé arrivera, l'interurbaine qui, au préalable, aura fait préparer la communication par une intermédiaire du bureau auquel est relié l'abonné demandé, sonnera cet abonné.

Nous voyons que, dans les deux cas, le mode d'action de l'opératrice interurbaine sera le même, que l'abonné soit demandeur ou demandé, c'est-à-dire que la demande de communication lui ait été faite par une annotatrice ou par une téléphoniste du bureau où aboutit le circuit.

III. — Communication en passe-Paris.

Tous les circuits sont multipliés de 2 en 2 tables, mais cela par la manœuvre d'une clé située sur la table à laquelle ce circuit est normalement relié.

Si l'appel émane d'un circuit A de catégorie supérieure à celle du circuit demandé B, la téléphoniste desservant A en demande le renvoi à sa collègue desservant B, par ligne de service. Dès que ce circuit devient libre, B effectue le renvoi sur le multiplage à l'aide de sa clé. Nous verrons plus loin la description de cette clé et des signaux lumineux d'occupation qui sont prévus. Si l'appel provient d'un circuit A de catégorie inférieure à celle du circuit demandé B, la téléphoniste desservant le premier se met en relation avec une annotatrice qui enregistre l'appel, comme elle le ferait pour celui provenant d'un abonné.

Les annotatrices. — Dans le nouvel Interurbain de Paris, les « Standards de distribution » ont été supprimés.

Les centraux urbains sont reliés directement avec les annotatrices (installées au 3e étage de l'immeuble).

Pour permettre une meilleure utilisation de ces dernières, on a usé du montage suivant :

La ligne d'appel n'aboutit pas à une seule annotatrice, mais est multipliée sur 5 autres tables. L'enfoncement d'une fiche au bureau urbain dans le jack d'une ligne d'appel, a pour effet d'allumer des lampes d'appel placées au-dessous de chacun des jacks de cette ligne dans le multiplage, ainsi qu'une lampe située sur le key-board de celles des annotatrices à laquelle aboutirait l'appel si la ligne n'était pas multipliée. L'annotatrice rentrera en écoute soit par l'abaissement d'une clé correspondant à la lampe du key-board, soit par l'enfoncement d'une fiche dans le jack situé sous la lampe d'appel, de l'un des jacks multipliés. En tous cas, l'une ou l'autre de ces 2 manœuvres éteindra toutes les lampes d'appel de la ligne appelante. En même temps la lampe de supervision au départ sera shuntée, ce qui avertira la téléphoniste du groupe de départ urbain que la liaison entre l'abonné demandeur et une annotatrice est effectuée.

Ces tables d'annotatrices sont au nombre de 25 (comportant chacune 2 positions d'opératrices). Chaque lampe d'appel est multipliée sur 5 tables, d'où possibilité pour il opératrices (10 sur les jacks, 1 sur la clé) de répondre à un même appel.

Chacune a devant elle 6 clés correspondant à 6 lignes auxquelles elle devra répondre tout d'abord, et 60 jacks à signaux lumineux sont à sa portée. Un dicorde spécial avec clé d'écoute et signal lumineux est prévu sur chaque table. Enfin des lignes de service, et des jacks en dérivation sur les lignes d'appel aboutissant normalement à la table (celles munies de clés) sont aussi prévues pour le renvoi au service des renseignements.

Dispositions particulières. —

1° Pour éviter à la téléphoniste de départ de chercher une ligne d'annotatrice libre (en faisant le test de celles qu'elle a devant elle) des lampes d'occupation s'allument au-dessus des conjoncteurs correspondant à une ligne auxiliaire, dès que celle-ci est prise en un point quelconque du meuble.

2° Nous avons vu que lorsqu'une annotatrice répond à un appel l'abaissement de la clé ou l'enfoncement de sa fiche éteint toutes les lampes d'appel. Quand l'annotatrice relève sa clé ou enlève sa fiche, elle rallume la lampe de supervision au départ. La téléphoniste de départ est avisée qu'elle peut couper. Seulement il s'écoule un temps appréciable entre le moment où l'annotatrice retire sa fiche et celui où la téléphoniste de départ coupe. Il a fallu prévoir un dispositif de collage du relai R qui coupe l'alimentation de ces lampes et leur substitue une alimentation à travers 500 ohms quand l'annotatrice répond, de façon que ce relai ne lâche pas son armature quand l'annotatrice coupe (ce qui autrement rallumerait les lampes d'appel et ferait croire à un nouvel appel sur la ligne appelante). La fig. 1 montre comment on est arrivé à ce résultat.

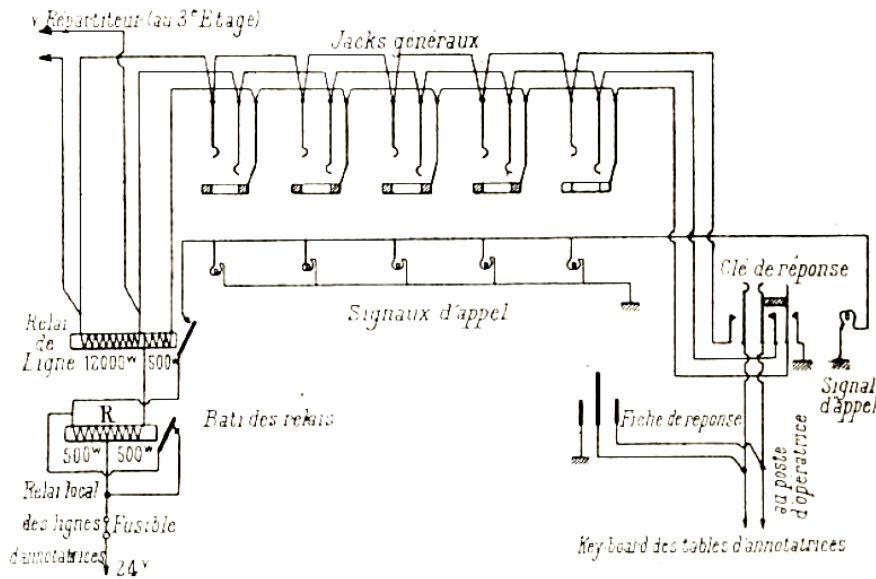


Fig. 1. — Ligne d'appel des annotatrices.

Lorsque la téléphoniste urbaine coupe la communication, tout revient au repos.

— L'annotatrice mise ainsi en relation avec un abonné, prend note de sa demande, de son numéro d'appel remplit une fiche qu'elle fera parvenir à la table interurbaine intéressée (par tubes).

Ces fiches sont de diverses couleurs : blanche pour communications ordinaires ; rose pour communications en transit ; bleu ardoise pour communications internationales ou officielles ; verte pour les renseignements. Elles sont en carton léger et mesurent 143 m/m sur 61 m/m.

Durée d'attente. — L'annotatrice, devant indiquer à l'abonné demandeur une durée probable d'attente, consulte un tableau visible de toute la salle, où sont indiquées (selon les indications des interurbaines) les durées d'attente. Ce tableau est tenu à jour par les soins de 2 dames, munies d'un récepteur auquel aboutit une ligne de conversation multipliée sur les tables interurbaines ; elles reçoivent ainsi les indications des téléphonistes desservant les circuits.

Les durées d'attente sont traduites par l'allumage d'un jeu de 4 lampes de couleur (par circuit) selon un langage conventionnel.

Dans un avenir prochain cet allumage pourrait même être directement commandé des tables interurbaines par les téléphonistes intéressées.

Envoi de la fiche par l'annotatrice à la téléphoniste interurbaine intéressée. —

Les fiches ainsi remplies parviennent aux tables intéressées en 2 temps :

1 - L'annotatrice, après avoir plié suivant un trait indiqué la fiche l'introduit dans un tube placé sur la table entre 2 opératrices.

En appuyant sur un bouton, elle met le tube en relation avec la conduite d'air comprimé. Une lampe s'allume sur le key-board qui s'éteindra lorsque la fiche sera arrivée à destination, alors le bouton remontera. Au cas où il ne remonterait pas, par suite d'un incident quelconque, un bouton de rappel permet de le ramener au repos.

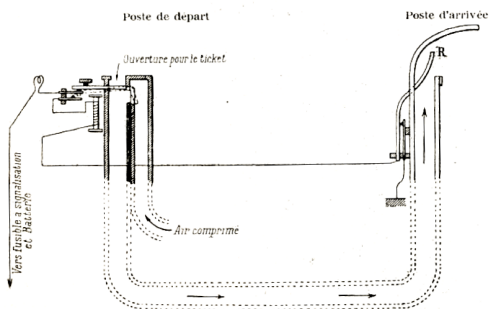


Fig. 2. — Tube pneumatique pour l'envoi des tickets.



Salle des annotatrices avec affichage lumineux des durées d'attente. Et Table de tri.

2 - Les tubes pneumatiques aboutissent à une table de tri. Ils débouchent à la partie supérieure d'une trémie en verre, et tombent ainsi sur la table de tri. (C'est la fiche qui, à la

Elles sont déposées sur ces tables par un tube qui débouche entre 2 positions d'opératrices et dessert 2 tables.

200 tables ont été prévues avec extension à 320. Actuellement il y en a 152 en service desservant 508 circuits. Ceux-ci sont uniquement 4ies circuits taxés au départ de I
ceux du groupe de Paris, non taxés au départ sont actuellement reliés aux centraux urbains de la périphérie.

a) *Sur le panneau vertical :*

- 1° Cinq jacks de circuit avec porte-étiquettes. Un jack de réponse aux appels des tables ;
- 2° Cinq lampes d'appel de jour, cinq lampes d'occupation et une lampe d'appel des tables ;
- 3° Les clés de renvoi pour l'intercommunication et pour la concentration de nuit ;
- 4° Pour chaque jack de circuit, un compteur de durée et la lampe , indicatrice correspondante ;
- 5° Vingt réglettes de 20 jacks de lignes auxiliaires séparées par des entre-réglettes munies de porte-étiquettes. (La place libre pour 10 autres réglettes avec entre-réglettes) ;
- 6° Cinq réglettes de 20 jacks de lignes d'appel des tables interurbaines avec entre-réglettes * munies de porte-étiquettes. (La place libre pour 3 autres réglettes avec entre-réglettes).

A black and white photograph showing the interior of a long, vaulted railway carriage. Passengers are seated at long tables, and a train is visible through the open end of the carriage.

- 7° Une réglette de 20 lignes de service pourvues de signaux visibles d'occupation;

Huit paires de cordons munis d'une lampe de fin côté circuit,, d'une lampe de supervision coté urbain, un bouton d'appel coté circuit, une clé d'écoute, une clé d'appel automatique avec bouton de déclenchement côté abonné.

Trente boutons de conversation (avec la place libre pour 30 autres)' munis de porte-étiquettes.

Un commutateur de courant d'appel à 3 positions.

Un calculographe (un par 2 tables contiguës).

Une prise de poste pour microphone plastron.

On a prévu aussi une lampe indicatrice d'appel automatique- (verte) qui s'allume quand l'opératrice actionne la clé d'appel " automatique et s'éteint quand l'abonné a décroché.

La table possède aussi un renvoi à la table de tri par tube pneumatique (celui-ci fonctionne d'ailleurs par aspiration).

En manœuvrant cette clé la téléphoniste renvoie le circuit sur le multiplage. La lampe d'occupation s'allume quand le circuit est pris d'un côté sans l'être de l'autre.

La téléphoniste qui a demandé le renvoi et a préventivement enfoncé une fiche dans le jack du multiple du circuit qui est à sa portée, est avertie que le circuit est mis à sa disposition par l'extinction de la lampe de supervision du cordon employé. La conversation terminée elle coupe et rallume ainsi la lampe d'occupation de ce circuit sur la table à laquelle il est relié normalement, ce qui indique à la téléphoniste qui le dessert, qu'elle peut en disposer pour une autre communication.

Il faut signaler ici une modification apportée au schéma ancien. La téléphoniste ne dispose plus d'un jack de transformation en dérivation sur le jack direct. Quand elle veut prendre le circuit par transformation il lui faut utiliser une des 2 paires de cordons spéciaux munis d'une clé d'insertion de translateur.

De même pour les circuits combinant d'un circuit fantôme, elle ne dispose aussi que d'un seul jack, ils sont donc toujours pris par transformation, le transformateur étant inséré à demeure, à l'entrée du circuit dans le bureau sur un panneau de coupure dont nous parlerons plus loin (voir fig. 5).

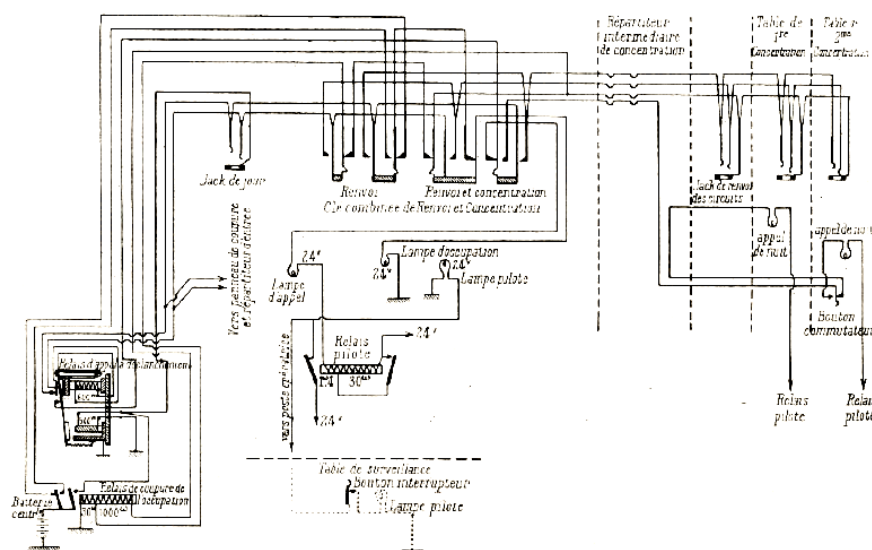


Fig. 3. — Schéma d'un circuit interurbain dans le bureau.

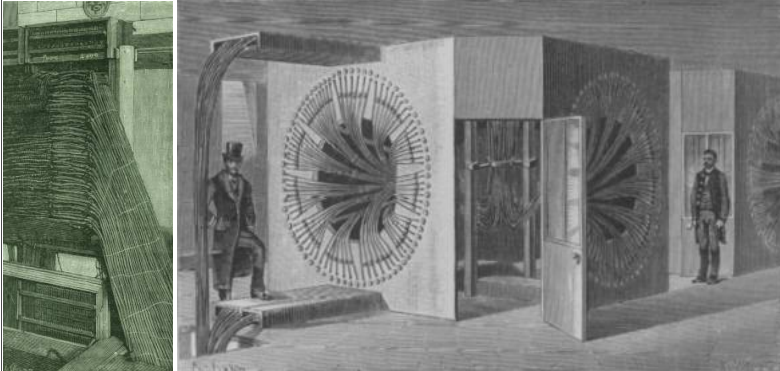
Service de nuit. — Pendant les heures de nuit ou de faible trafic, 2 concentrations peuvent avoir lieu :

première concentration : Tous les circuits sont renvoyés sur 50 tables, cela par la manœuvre d'une clé qui renvoie le circuit en permanence sur le multiplage et substitue à la lampe d'appel de jour du circuit, une autre placée sur la table de concentration :

Les tables de première concentration portent donc en plus de l'équipement normal 15 lampes d'appel de nuit. Celles de 2e concentration en comportent 20 (15 de première concentration et 5 de deuxième).

Un calculographe installé entre 2 positions d'opératrices permet, par la manœuvre de 2 leviers d'imprimer sur la fiche l'heure du début de la conversation et la durée de la conversation. Les seules indications du calculographe seront retenues, et servent à l'imputation au compte de l'abonné demandeur de la communication par lui demandée.

Là les fils extérieurs sont en contact avec les fils intérieurs qui vont alors sur une grande grille horizontale où ils prennent le numéro de l'abonné.

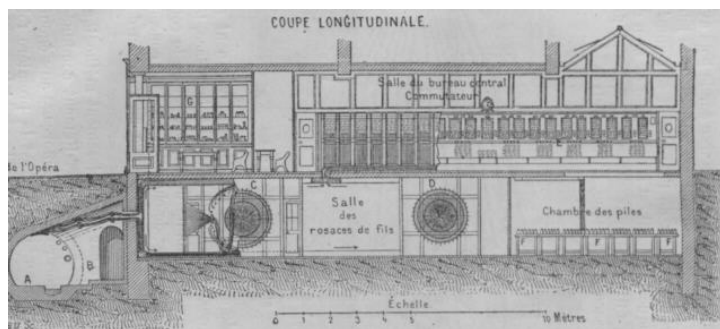


Le public a le droit d'être bien servi et il a raison de se montrer exigeant pour le bon fonctionnement des services ; mais il a le devoir de respecter la dignité et la pudeur de ces jeunes filles qui travaillent si courageusement pour un bien faible salaire.

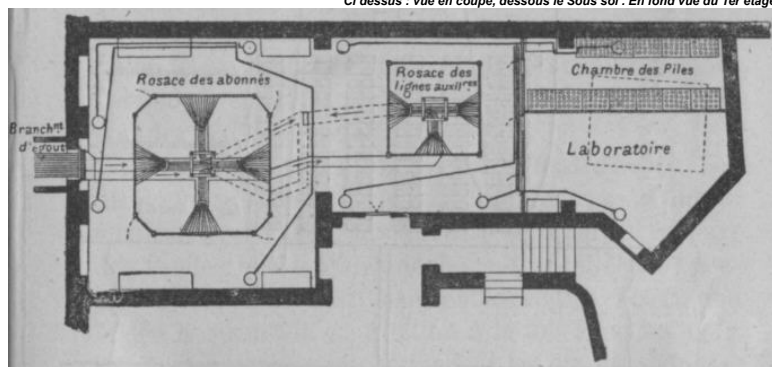
Le public a le droit d'être bien servi et il a raison de se montrer exigeant pour le bon fonctionnement des services ; mais il a le devoir de respecter la dignité et la pudeur de ces jeunes filles qui travaillent si courageusement pour un bien faible salaire.

La téléphoniste débute à 1000 francs par an, sur lesquels une retenue de 500 est faite pour la retraite : elle a en plus 200 francs de frais de séjour à Paris et 1 franc par jour de présence pour indemnité de nourriture. Elle peut compter sur une augmentation de 100 francs tous les 15 ou 18 mois.

Sous sol
Rez de Chaussée
Vue en coupe



Ci dessus : vue en coupe, dessous le Sous sol . En fond vue du 1er étage

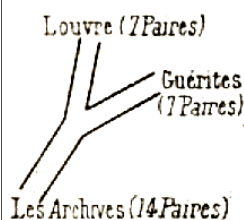


Vue d'S

LES LIGNES :

I. Les circuits. — On a-employé pour la partie souterraine située entre le répartiteur d'entrée et les guérites de raccordement des câbles à 14 paires. Ce câble a coûté 7 fr. par mètre au lieu que 2 câbles à 7 paires coûtent : $2 \times 4,45 = 8,90$ par mètre. L'encombrement des égouts rendait d'ailleurs nécessaire cette mesure. On peut dire que le prix des câbles relevés comptés au poids ne sera pas inférieur au prix des câbles posés. De plus les câbles à 14 paires ont toutes leurs paires combinables, tandis que le câbles à 7 paires n'en a que 6.

Lorsqu'il s'agit de transferts ordinaires, on va jusqu'au point de coupure. Ici, les points de coupure sont les guérites très lointaines, on ne pouvait songer à aller jusque là. On a donc pris ces câbles en dérivation en un point choisi de façon à n'être pas trop loin du bureau nouveau et à ce que la longueur définitive du câble soit aussi réduite que possible.



Les pièces en Y ont demandé du soin pour éviter les mélanges et permettre la coupure ultérieure facile de la partie abandonnée après le transfert; cette dernière opération s'est faite très rapidement, l'ensemble des 60 dérivationes a été supprimé en 2 jours par 6 équipes. Le travail ci-dessus indiqué a, d'autre part, eu l'avantage de faire disparaître de nombreuses sections de câbles divers (fils de 5m/m, 4 m/m, 3 m/m...) dont la présence sur les lignes compliquait les essais et les recherches, sans aucun avantage pour l'audition.

Il existe aussi quelques câbles en fil de 1 m/m pour desservir les circuits de banlieue, ces câbles ont été pris en dérivation les uns aux répartiteurs des bureaux centraux de Paris (Nord, Roquette...) les autres en égout dans des conditions analogues à celles qui ont été dites plus haut.

II. Lignes auxiliaires. — Ces lignes se divisent en lignes de service qui ont été simplement placées dans les câbles auxiliaires du bureau urbain des Archives aboutissant dans le même immeuble, et en lignes de communication interurbaines proprement dites. A chacune de celles-ci est annexé un troisième fil servant aux signaux. Pour ces dernières lignes on a constitué des câbles spéciaux à 112 tierces, les fils de ligne étant du calibre de 1 m/m et le 3e de 6/10 de m/m (ce dernier ne servant pas aux communications, son diamètre pouvait être réduit avantageusement).

On a consommé 42km. de ce matériel qui a coûté 9 fr. le mètre (1 câble 1/2 à 112 paires aurait coûté 10 fr.).

Tous ces câbles ont été posés directement entre le bureau des Archives et les bureaux centraux intéressés ; ils ont libéré par suite une quantité importante de fils auxiliaires existant dans les câbles reliés à Gutenberg, et qui seront utilisés pour l'extension.

III. Répartiteurs. — Les répartiteurs sont au nombre de 2 : le répartiteur des circuits sur lequel les têtes verticales comportent sur chaque fil de ligne : un fusible, un parafoudre en dérivation, et une bobine thermique. Le fonctionnement de la bobine et du fusible sont signalés automatiquement par une sonnerie. Chaque réglette reçoit 56 circuits.

Les têtes verticales des répartiteurs des lignes tri-filaires comportent des réglottes de 224 tierces. Les 3 fils correspondant à une même communication aboutissent à des équipages où les fusibles sont remplacés par des barrettes en cuivre amovibles.

Les lignes auxiliaires de service sont reliées au répartiteur de M.

Dispositions diverses. — Un système, fondé sur l'emploi de l'air comprimé et signalant automatiquement les fissures des câbles même quand il n'en résulte pas de baisse d'isolement, sera mis en service prochainement sur tous les câbles.

Les câbles, à la sortie du répartiteur, descendent, en même temps que ceux qui desservent le bureau M, dans une tour d'ascension ; à chaque plancher, chacun d'eux passe dans un tuyau individuel, obturé soigneusement ; ils se répartissent ensuite au pied de cette tour, suivant leurs directions, et sont posés ensuite sur des herse dans les galeries. Les câbles correspondant au seul bureau interurbain sont au nombre de 50 environ dans ces galeries, ce qui correspond comme encombrement à 1 bureau de 7.000 abonnés environ, le bureau M ayant d'autre part 3.500 abonnés, on voit que le nombre total des câbles est important et qu'il justifie amplement le développement qu'on a dû donner à ces galeries.

Dispositif de coupure. — A leur sortie du répartiteur d'entrée les 2 fils de lignes se rendent aux têtes verticales d'un nouveau répartiteur intermédiaire qui les renvoie sur un panneau de coupure.

Celui-ci présente, par circuit, 2 jacks pris en dérivation, seulement celui qui est situé du côté de la ligne est à double rupture. Un cordon à 4 conducteurs, muni d'une double fiche permet d'effectuer le renvoi du circuit (côté ligne et côté table) à une table d'essai.

Le panneau de coupure comporte 1.000 de ces paires de jacks jumelés, avec extension possible à 1.600. Ceux-ci sont disposés par rangées verticales correspondant à 4 tables interurbaines, chaque table comportant 5 circuits.

Table d'essai. — Elle comporte 200 positions de mise en observation des circuits correspondant aux 200 monocordes à fiche double du panneau de coupure. Le circuit côté meuble aboutit à un jack (supérieur) muni d'une lampe d'appel allumée par les appels provenant du bureau. Le signal sera éteint par l'enfoncement d'une fiche dans le jack. Le circuit côté ligne aboutit à un jack (inférieur) par l'intermédiaire d'un premier bouton dit « bouton d'inversion » permettant la permutation des 2 fils de ligne.

Un 2e bouton de mise à la terre permet de mettre à la terre le premier ou le 2e fil de ligne selon que le bouton d'inversion est poussé ou non.

Enfin un 3e bouton permet par son enfoncement de relier le circuit à un annonceur à voyant, placé à la partie supérieure du tableau. Dans le cas où le bouton de commutation n'est pas poussé, tandis que le bouton de mise à la terre est enfoncé, une pile de 24 volts dont un pôle est à la terre, est connectée aux 2 fils de ligne à travers l'annonceur.

Postes d'essais. — 8 postes d'essais (chaque poste comportant 1 cordon d'essai, son voltmètre et les 10 clés de manœuvre). Ces clés sont :

- 1 - Clé d'appel (en + et en - ;
- 2 - clé d'appel en alternatif ;
- 3 - clé d'inversion ;
- 4 - clé de terre ;
- 5 - clé interruptrice de terre ;
- 6 - clé de voltmètre ;
- 7 - clé interruptrice des batteries ;
- 8 - clé de changement des batteries ;
- 9 - clé de shunt et de voltage ;
- 10 - clé d'écoute.

En outre chaque poste comprend :

- 1° une fiche de conversation reliée directement au poste téléphonique de l'opérateur avec sa clé d'appel ;
- 2° une fiche de renvoi il la table, de mesure ;
- 3° un dicorde avec sa clé combinée d'appel et d'écoute et sa clé d'appel. La clé de circuit d'appel à 3 positions est commune à ces 3 cordons.

Le voltmètre est gradué de 0 à 40, il est à 3 sensibilités :

- 1° sensibilité de 100.000 ohms, batterie de 40 v. ;
- 2° sensibilité de 10.000 ohms, batterie de 4 v. ;
- 3° sensibilité de 1.000 ohms, batterie de 4 v.

Le circuit étant renvoyé à la tabl d'essais, l'opérateur de cette table aura à déterminer :

- 1° la nature du défaut (observation au voltmètre avec le cordon d'essai) ;
- 2° l'emplacement du défaut (mesure au pont de Wheatstone).

Les combinés et les appropriés. Les transformateurs servant à la constitution des combinés sont pris en dérivation sur le circuit entre les 2 jacks du panneau de coupure. Le schéma précédent en donne la disposition.

De ce fait quand on prend le circuit par le jack à rupture (pour faire un essai de ligne) on coupe l'installation de combinaison.

De même, l'installation d'appropriation au télégraphe est ainsi conçue. Actuellement il y a : 55 circuits combinés ; 24 circuits appropriés.

Table de renseignements. — Une table de renseignements a été prévue pour donner à un abonné tel renseignement qu'il désire.

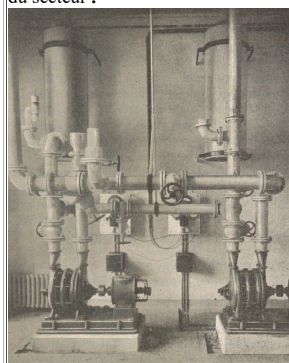
L'annotatrice avec lequel il a été mis en relation le renvoie à cette table en utilisant son dicorde dont elle enfonce une fiche dans le jack de la ligne appelante, et l'autre dans le jack d'une ligne de service aboutissant à la dite table. Lorsque l'abonné désire savoir combien de temps il lui faut attendre encore une communication demandée, l'annotatrice remplit une fiche verte qu'elle envoie pneumatiquement à la table intéressée.

L'interurbaine donne le renseignement, le fait parvenir pneumatiquement à la table des renseignements (par l'intermédiaire de la table de tri) c'est elle qui rappelle l'abonné (par l'intermédiaire d'une téléphoniste intermédiaire du central auquel il est rattaché) et le lui communique.

Table de contrôle. — Une table de contrôle permet de se porter en écoute soit sur le poste d'une opératrice quelconque du bureau (interurbaine ou annotatrice) soit sur un circuit déterminé, soit sur une ligne de conversation vers un bureau urbain.

Les installations d'énergie. — Elles sont communes avec celles du bureau urbain des Archives de 3.500 abonnés, et sont du type courant. La Batterie d'accumulateurs a une capacité de 5.000 ampères-heures.

Installation pneumatique. — Compresseurs rotatifs travaillant l'un au vide, l'autre à la compression et mus par un moteur électrique de 6 HP alimenté par le courant continu du secteur .



Au début des années 1920, des « tables de réclamations » sont installées dans les bureaux centraux du réseau téléphonique de Paris.

Ces meubles téléphoniques, qui se distinguent des « multiples » sur lesquels travaillent les téléphonistes employées à la commutation, sont les supports de travail des services dédiés à la réception des « réclamations » et des « plaintes » des abonnés.

Progressivement, un petit corps d'opératrices se détache de celui des opératrices classiques pour venir travailler sur les « tables ».

Un ratio proposé dans un article de 1922 pose qu'une table de réclamations doit disposer de quatre positions d'opératrices par « multiple » de 10 000 abonnés.

Cette même année, le réseau téléphonique de Paris compte environ 120 000 lignes.

En partant du principe que ce ratio fut réalisé en pratique, on peut estimer qu'une cinquantaine de postes étaient alors consacrés à cette tâche.

En 1922 - Quittons à présent l'enfance du téléphone pour examiner l'état du réseau parisien, au lendemain de la Première Guerre mondiale et à la veille du programme d'automatisation du réseau. Sur les douze centraux existants, seulement trois desservaient les quartiers de la rive gauche en totalisant 16.200 abonnés au 1er janvier 1922, dont 6.150 pour le central Ségur, 1.900 pour celui des Gobelins et 8.150 pour celui de Fleuries.

En ce qui concerne les quartiers résidentiels de la Rive droite, soit le seizième et le dix-septième, ils étaient desservis par trois centraux, Auteuil, Passy et Wagram (nous n'avons pas compté les Champs- Elysées en raison de leur caractère mixte, partagés entre les activités et les résidences). Le central Wagram desservait la partie comprise entre l'avenue de la Grande- Armée, l'avenue Friedland et la rue de Rome, ce qui correspond aujourd'hui au « bon dix-septième », le « mauvais dix-septième » ayant été affecté au central Marcadet. Ces trois centraux comptaient 16.490 abonnés, au total, soit légèrement plus que tous les quartiers de la rive gauche réunis, pour une superficie pourtant plus réduite. Ces lignes d'abonnés se répartissaient de la façon suivante : 2.700 pour Auteuil, 6.530 pour Passy et 7.260 pour Wagram. Depuis 1884, la relation entre la densité téléphonique et la composante bourgeoise des quartiers résidentiels se voit donc confirmée, notamment dans les seizième et dix-septième arrondissements. Les quartiers périphériques du Nord et de l'Est, desservis par les centraux Marcadet, Nord et Roquette, se placent parmi les plus déshérités. Ces trois centraux comptent 17.555 abonnés, dont 2.400 à Marcadet, 9.110 au central Nord et 6.045 à Roquette. Ce chiffre reflète surtout le dynamisme économique de la zone Est- Nord.

En résumé, de tous les quartiers périphériques que nous avons énumérés jusque-là, ceux qui ont été annexés à Paris après 1860, seuls les quartiers résidentiels riches ont vu leur densité téléphonique s'accroître substantiellement. Cette tendance est d'autant plus sensible qu'il y a peu d'activités économiques dans ces zones de l'Ouest pour justifier le développement du téléphone. En revanche, les quartiers périphériques de la Rive gauche, du Nord et de l'Est, sont peu concernés par le développement du téléphone même s'ils ont connu des afflux de population importants depuis 1 860. La rareté du téléphone est plus perceptible sur la rive gauche en raison de la relative absence d'activités. Compte tenu de la présence des universités sur la rive gauche, les principales activités étaient l'imprimerie, le brochage et la reliure.

En résumé, nous dirons donc que, durant la première décennie du téléphone, l'utilisation commerciale ou professionnelle de cette invention était presque exclusive de tout autre usage. Ce qui explique que le téléphone ne se soit étendu qu'aux quartiers les plus dynamiques sur le plan des activités économiques. Dès lors, la ségrégation sociale de l'espace - qui est liée surtout à la fonction résidentielle - ne pouvait être perceptible à travers la distribution des lignes téléphoniques. Le clivage Est-Ouest, qui reflète la répartition des classes sociales dans Paris, ne pouvait donc pas être mis en évidence par le schéma distributif du téléphone en 1884. En revanche, le clivage Nord-Sud (ou Rive droite - Rive gauche), qui recoupe la répartition des activités dans Paris, se trouve totalement confirmé par la distribution des centraux et des postes d'abonnés en 1884. Ce clivage subsiste de façon durable puisqu'en 1922, il existe quatre fois plus de centraux sur la Rive droite (12 stations) que sur la Rive gauche (3 stations). Si l'on prend le nombre d'abonnés, la Rive droite en compte à elle seule 75 795, contre 16 200 abonnés pour la Rive gauche. Si l'on prend uniquement les quartiers comportant essentiellement des activités commerciales ou autres, c'est-à-dire le noyau économique de la Rive droite, constitué par les centraux Gutenberg, Laborde, Trudaine et Archives, ces quartiers totalisent 36 260 abonnés, soit 40 % de la totalité des abonnés parisiens. Le quartier de l'Opéra, desservi par le central Gutenberg, compte à lui seul 22 800 abonnés, c'est-à-

dire considérablement plus que tous les autres quartiers de la Rive gauche réunis (16 200). Ce qui signifie que près d'un demi-siècle après son invention, le téléphone demeurait encore un outil essentiellement réservé aux professionnels.

Dès 1922 donc, on voit se dessiner l'embourgeoisement du seizième arrondissement ainsi que son assimilation progressive du téléphone domestique. Cependant, le déplacement des catégories sociales aisées vers l'Ouest ne s'arrête pas aux frontières de Paris. Dès 1922, on peut déjà se rendre compte que la bourgeoisie a débordé Paris en direction des sites verdoyants de la banlieue Ouest, puisque Neuilly et Boulogne deviennent les banlieues les plus équipées en téléphone, avec celles de la zone industrie Nord.

En 1924, le 27 juillet, c'est à Paris qu'est mis en service le **Central Téléphonique Urbain Manuel** le plus moderne équipé de **distributeurs d'Appels Automatique aux Opératrices**.

Le premier Central Manuel équipé de cet ultime perfectionnement est **Fleurus**, sis au 37, rue du Cherche-Midi. (Fleurus changera de dénomination pour devenir Littré en Février 1927)

Alors que tout Commutateur Multiple, qu'il soit en série à Batterie Locale, ou en parallèle en Batterie Centrale, chaque section du meuble est affectée à une Opératrice qui ne s'occupe d'établir les communications demandées uniquement par "ses abonnés" dont elle voit les volets ou les lampes respectives d'appel.

Il en découle que certaines Opératrices qui ont des abonnés peu bavards se retrouvent chanceuses, tandis que d'autres Opératrices héritent d'une section du meuble composée statistiquement d'abonnés très actifs au téléphone.

Ainsi, certaines Opératrices peuvent-elles se retrouver crouler sous les appels à établir, tandis que d'autres se trouvent bien souvent en position de sous-emploi au même moment.

La technique du distributeur d'appel supprime cette inégalité entre opératrice, car désormais, dès que n'importe quel abonné rattaché au Central décroche son combiné téléphonique, l'abonné demandeur se retrouve mis en contact avec la première Opératrice disponible du Central.

Chaque nouvelle communication demandée par n'importe quel abonné se retrouve donc distribuée à la première Opératrice disponible qui suit la précédente servie.

Avantage : la charge de travail devient équivalente pour toutes les Opératrices du même Commutateur Manuel, et l'exploitation en est d'autant optimisée par les heures les plus chargées de la journée.

Inconvénient : les abonnés n'ont plus à faire à leur Opératrice habituelle, mais à l'une des Opératrices du Central Manuel, d'où une certaine déshumanisation pour des abonnés qui finissaient par connaître leur Opératrice suivant les plannings de service.

Très progressivement, la technologie du Distributeur d'Appels Automatique aux Opératrices sera généralisée, notamment dans les Commutateurs Interurbains Manuels partout en France, afin de rationaliser l'exploitation du Téléphone.

En exemple, il convient de citer le Centre Manuel Régional Inter-Poissonnière de Paris qui, mis en service le 8 octobre 1927, sera modernisé en 1946 par de nouveaux meubles équipés du Distributeur d'Appels Automatique aux Opératrices.

En 1928, le 19 mars marque la première communication téléphonique entre la France et l'Algérie Française, obtenue par voie entièrement manuelle.

Cette première conversation se déroule, à Paris, dans le bureau de M. le Ministre des PTT - Maurice Bokanowski, en présence, notamment de M. le Directeur de l'Exploitation Téléphonique - Henri Milon.

La conversation est obtenue, à partir de Paris à 10H36, par voie entièrement manuelle, au départ du bureau de M. le Ministre des PTT, raccordé au Centre Téléphonique Ségur ; l'appel étant transféré au Centre Téléphonique Louvre par voie manuelle, puis, transféré au Bureau Central Radio (BCR) sis rue Montmartre, puis transmis par câble Liaison Souterraine à Grande Distance (LGD), à la station Radio de Sainte-Assise, laquelle transmet la communication téléphonique suivant la nouvelle technique dite des ondes courtes projetées.

La station Radio d'Alger (à proximité de la Colonne Voirol), distante de 1500 km, transmet la communication par liaison filaire au Centre Téléphonique d'Alger. La communication est transférée par voie manuelle au Centre Téléphonique du Gouvernement général de l'Algérie, jusqu'au bureau de M. le Gouverneur général. M. le Ministre des PTT - Maurice Bokanowski entrera en contact avec M. le Gouverneur général en Algérie - Pierre Bordes.

En 1928, le 28 mars marque la première communication téléphonique entre la France et les USA, obtenue par voie entièrement manuelle.

En 1930, le 27 juin, marque la première communication téléphonique entre la France et le Maroc, obtenue par voie entièrement manuelle.

En 1932, le 1er juillet, le téléphone interurbain manuel entre la France continentale et la Corse est mis en service. C'est donc à cette date que la Corse se voit téléphoniquement rattachée à la France...

Les téléphonistes ou opératrices appelées "Les demoiselles du téléphone"

Pour illustrer le travail des demoiselles du téléphone on peut lire cette page

Extrait d'un passage du livre "Les demoiselles du téléphone" de **M. Campana** ou elle intègre les PTT en 1919 sur un multiple à Bordeaux :

... J'entrai donc dans la grande armée des téléphonistes au service d'une grande cause, le Progrès, vêtue d'une blouse en guise d'uniforme, flanquée d'une surveillante en guise de sous-officier.

Celle ci, fort aimable avec une débutante bien introduite, m'installe quelques instants avant le début du service à une place vide, devant une sorte de meuble indéfinissable composé essentiellement de trous. Les standards de l'époque étaient assez semblables, en beaucoup plus important, à ceux qui sont installés aujourd'hui dans les htels ou les entreprises. L'opératrice s'asseyait à une table, le key-board -- l'invention de M. Graham Bell, agé de cinquante ans à peine, se ressentait encore de ses origines anglo-saxonnes ou étaient plantés douze fichess disposées par paires et reliées chacune à un fil. En angle avec le key-board se dressait à la verticale, devant la préposée, un immense panneau qui comprenait d'abord, dans le bas, une centaine de petites lampes correspondants chacune à un trou, le jack, et un numéro, c'est à dire à un abonné.

Sur ces rangées, me dit l'ancienne, vous avez "vos" cent abonnés.

Suis je leur servante ou leur maîtresse ? Si je les "ai", eux aussi, il m'"ont".

Au dessus des lampes des ces abonnés-départ, des rangées et des rangées de trous, ou de jacks, comme un gigantesque jeu de solitaire. Il y en a 6000, 8000 peut être, autant que d'abonnés dans le central, et chacun correspond à un numéro.

La surveillante a mis le casque -- les écouteurs reliés à une lamelle de métal qui passe par dessus la coiffure (soit le chignon qui date d'avant guerre et symbolise déjà la vieille fille, soit les cheveux courts, pour celles qui "se sont fait couper les cheveux"). Elle a disposé devant sa bouche une sorte de cornet :

-- Voyez la lampe qui s'allume ? Entre nous, je sais qu'il s'agit de M.Piquemal, un marchand de vins du centre de la ville.

-- Je le connais, il habite en bas de chez moi !

-- Le prends une fiche sur le key-board, je l'enfonce dans le jack correspondant à sa lampe et je suis en communication avec lui.

-- Mais ça clignote.

--Il s'impatiente, nous allons le calmer.

Elle a joint le geste à la parole, mais n'a enfoncé la fiche qu'à la fin de ses explications.

L'abonné n'a pas l'air content :

-- Je ne peux pas vous passez la surveillante, lui dit-ell, c'est moi.

Le marchand de vins prends aussitôt un ton plus conciliant.

-- Le 42.21 ? Tout de suite, ne quittez pas.

Elle tire la fiche appariée à la première, cherche sur le grand panneau le 42.21. C'est loin et c'est haut. Moi, j'aurais dû me lever. La surveillante trouve le numéro, enfonce la deuxième fiche dans le jack ; "la communication est établie", conclut-elle. Et moi, je deviens la demoiselle du téléphone du marchand de vins qui m'avait fait faire ma première expérience téléphonique, à l'autre bout de la ligne.

-- Trois standardiste seulement peuvent utiliser le même panneau, poursuit mon interlocutrice. Elles ne desservent donc que trois cents abonnés-départ. Pour trois cents autres, il faut trois autres opératrices et un panneau identique, et ainsi de suite. Ces panneaux sont multipliés autant que nécessaire, c'est pourquoi on les appelle des multiples.

Nous sommes trois au coude à coude. Aux heures de pointe, nous devons sans cesse nous lever, nous rasseoir, passer le bras l'une par dessus la tête de l'autre et, quand le numéro à trouver est trop éloigné, demander à la voisine: "Tiens, donne moi le 66.59."

Le nombre des abonnés est en constante augmentation, on rajoute des lignes, par conséquent des rangées de trous. Le central de Bordeaux arrive à saturation, il est question de le faire passer à l'automatique.

...



**Photos souvenir du personnel de la Brigade B
du nouveau centre de Gutenberg dans les années 1930**

Cliquez sur les images pour les agrandir



Cantine du bureau de Saxe



Salle de repos du bureau de Saxe

Brigade B, Brigade A ? D'où vient cette définition ?

Avec l'augmentation du nombre de centraux téléphoniques, le standard a finalement évolué vers un standard de type « A » (abonnés) pour les appels des abonnés et un type « B » (réseau interurbain) pour les appels de terminaison, les réseaux interurbains reliant les deux.

Cette configuration du bureau, permet à un opérateur de disposer d'un maximum de 10 500 prises multiples.

La section du tableau « A » comme nous l'avons déjà expliqué, est aménagée pour trois postes d'opérateur et comporte huit panneaux pour les prises.

La face avant du tableau « A » contient les lampes et les prises associées aux lignes d'abonné. Chaque ligne d'abonné est équipée d'une lampe de ligne et d'une prise de réponse, ainsi que d'une lampe et d'une prise auxiliaires. La ligne auxiliaire est placée à sept panneaux de la ligne principale, vers l'extrémité de croissance du tableau, permettant ainsi à plusieurs opérateurs d'accéder à chaque ligne. Des relais de ligne et de coupure sont associés à la prise de réponse pour allumer et éteindre la lampe de ligne. Au-dessus des prises de réponse se trouvent les prises de jonction sortantes auxquelles sont connectées les lignes principales des tableaux « B » de la zone du central. Ces prises sont réparties sur tout le tableau et sont accessibles à tous les opérateurs. Chaque poste est équipé de paires de cordons que les opérateurs utilisent pour traiter les appels. Chaque paire comprend un cordon de réponse, un cordon d'appel, des voyants de supervision, une touche d'écoute et de sonnerie, ainsi que le matériel de relais nécessaire. De plus, chaque paire de cordons est équipée de touches de collecte et de retour de pièces, de touches d'enregistrement de messages, de touches de sonnerie spéciales, etc., selon la classe de service traitée.

La section « B » du tableau est aménagée pour deux postes d'opérateur et sept panneaux pouvant accueillir 10 500 prises d'abonné. Ces prises sont réparties dans chaque section et constituent ce que l'on appelle un « **multiplexage d'abonné** ». Chaque opérateur a alors accès à tous les numéros du tableau. Le poste « B » est équipé de 48 à 50 cordons à une extrémité avec fiches, chacun étant connecté à une ligne entrante provenant d'une carte « A ». Un voyant de protection et de déconnexion est fourni avec chaque cordon et chaque fiche. Pour établir un appel, l'opérateur « A » doit informer l'opérateur « B » du numéro appelé. Deux méthodes ont été utilisées pour ce faire. La plus ancienne est la méthode du fil d'appel : l'opérateur « A » appuie sur une touche de son poste pour se connecter au circuit téléphonique de l'opérateur « B », qui attribue ensuite la ligne et place la fiche dans le multiple. Avec la méthode la plus récente et la plus simple, l'opérateur « A » sélectionne une ligne libre et s'y connecte. La ligne se connecte automatiquement au circuit téléphonique de l'opérateur « B » et le numéro est transmis. La ligne se déconnecte du circuit téléphonique de l'opérateur « B » lorsque la prise est insérée dans le multiplex. Pour plus de flexibilité, les prises de réponse et les prises multiples sont interconnectées sur le répartiteur. Lorsqu'un opérateur se branche sur une ligne, la batterie située sur le manchon de son cordon actionne le relais de coupure, ce qui coupe le relais de ligne et son voyant de réponse du circuit. La batterie située sur le manchon fournit également une indication d'occupation sur les cartes « A » et « B » afin d'éviter les doubles connexions. Une variante de la configuration des cartes « A » et « B », utilisée dans les petits bureaux, est la carte combinée. Il s'agit d'une carte « A » avec une carte multiple apparaissant dans la partie supérieure. Avec cette configuration, un opérateur gère l'ensemble de l'appel, y compris la sonnerie de l'abonné appelé. Les contraintes d'espace pour la carte multiple la limitent aux petits bureaux.

1913 Début de l'automatisation à Nice

1925, dans le cadre du plan 1923/1924 commence la consultation pour l'équipement du réseau de Paris pour lequel plusieurs techniques sont en présence.

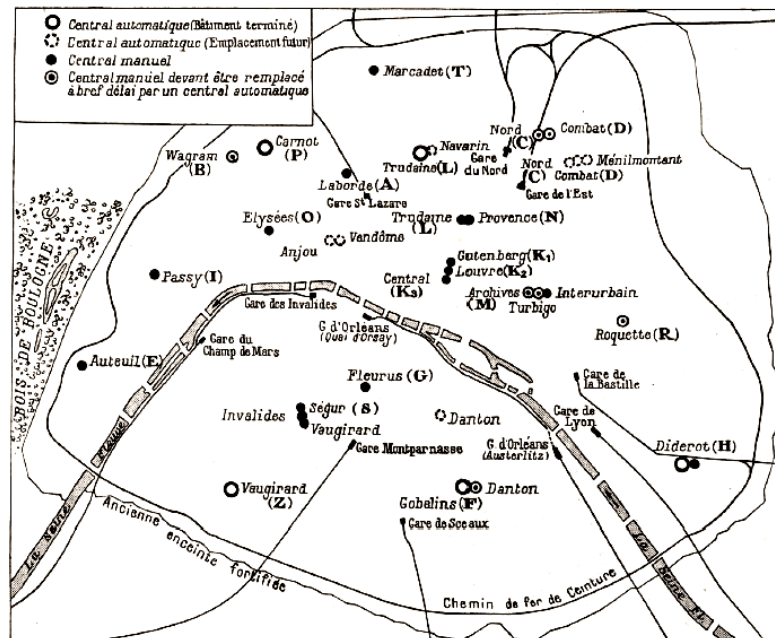
La première (dont le brevet de base date de 1889) est le système [Strowger](#) installé à Nice. C'est le premier autocommutateur électromécanique, ainsi appelé parce que le mouvement des pièces, les balais, nécessaires à l'établissement de la liaison étaient commandés par des électroaimants.

Les autres systèmes sont des systèmes dits rotatifs. Aucune des firmes en concurrence n'était équipée de matériel français. Les 2 entreprises françaises, la Compagnie des Téléphones Houston-Thomson et la Société Industrielle du Téléphone, utilisaient le matériel Strowger.

- La Société des Téléphones Ericsson, elle, présentait un matériel suédois et la Société [LMT](#) rachetée par ITT, un matériel [Strowger](#).

- Quant à la [CGIT](#) (Compagnie générale des télégraphes et téléphones) elle possédait un [Strowger](#) fabriqué sur brevets Siemens. Elle était donc exclue d'avance, l'administration refusant dépendre d'une technique allemande.

Ce système « Rotary » est celui que connaîtront les Parisiens



1927 Paris : Prévisions

Après des opérations de contrôle et de mise au point qui avaient duré plusieurs mois, le premier central automatique de Paris "Carnot" fut ouvert au trafic et inauguré le 22 septembre 1928. Le transfert des 3 500 premiers abonnés en automatique eu lieu en moins de trente minutes et les résultats se révélèrent entièrement satisfaisants dès les premiers jours d'exploitation. L'installation comprenait un autocommutateur d'une capacité de 6 000 lignes ainsi que toutes les tables d'opératrices destinées à assurer les liaisons avec les bureaux Manuels de Paris en respectant les conditions d'exploitation.

- la zone C, la plus éloignée de Paris, dont les centraux fonctionnent dans les mêmes conditions que les centraux de province.

La banlieue immédiate [zone A] formée d'une couronne comprenant les communes limitrophes de Paris est appelée "zone suburbaine" ou parfois zone à taxe double car à partir de 1926 les communications échangées, par la voie manuelle, entre Paris et cette zone sont taxées pour deux unités. Dès les premières prévisions, la mise en automatique de la zone suburbaine est liée à celle de la zone urbaine et intégrée dans le même programme d'ensemble. Jusqu'en 1926 les abonnés de banlieue sont reliés au bureau de poste de leur commune, ce qui donne lieu à des réseaux téléphoniques d'importance très inégale, dotés d'un outillage varié et le plus souvent très désuet. L'exploitation en est très difficile et de qualité médiocre. C'est une poussière de réseaux..

Une première opération consiste à supprimer cet émiettement en groupant les lignes des abonnés de plusieurs communes dans un central manuel important dont le nom, sans être celui d'une commune, doit rappeler autant que possible la situation géographique des abonnés. Il faut aussi, en prévision de la mise en automatique, que les trois premières lettres de l'indicatif du central de banlieue correspondent à un nombre à trois chiffres ne faisant pas double emploi entre eux ni avec tous ceux présents ou futurs du réseau urbain. Quatre centres de transit (Vaugirard, Diderot, Carnot, Nord) sont alors créés dans Paris. Pour éviter le maintien d'opératrices dans les centraux automatiques suburbains, les communications interurbaines des abonnés de ces centraux doivent être écoulées par une chaîne de sélection directe à partir de positions spéciales à clavier du centre interurbain de la rue des Archives. Cette méthode qui supprime les "groupes intermédiaires" est par la suite étendue à tous les centraux de la zone urbaine. La mise en oeuvre de cette organisation nécessite en banlieue des opérations importantes d'achats de terrains, de constructions de bâtiments, de remaniements profonds du réseau des lignes.

Les premiers autocommutateurs suburbains sont mis en service dans le courant de l'année 1933 :

- Le programme prévu en 1932 aurait dû ainsi conduire à l'ouverture jusqu'en 1937 de 21 autocommutateurs suburbains ayant une capacité totale de 83 000 lignes d'abonnés, mais ce programme ne fut pas complètement réalisé : à la fin de l'année 1937 les autocommutateurs suburbains atteignent à peine la capacité totale de 50 000 lignes. Fin 1939, 14 autocommutateurs seulement sur les 21 prévus se trouvent réalisés. Certains autocommutateurs suburbains prévus dès 1932 ne sont même réalisés que plusieurs années après la guerre, par exemple celui de "Villette" qui, pour desservir les localités de Romainville et Noisy-le-Sec, n'est ouvert qu'en 1954 au lieu de 1937, soit avec un retard de 17 ans sur les prévisions initiales des besoins de l'administration : à partir de 1934, en effet, des réductions de crédits budgétaires ralentissent les cadences d'équipement.

l'Administration française a établi un vaste programme de transformation de ses installations les plus anciennes, programme qui comporte, d'une part, le remplacement des

installations manuelles usagées des grandes villes, et, d'autre part, la substitution de petits appareils automatiques de modèles spéciaux aux tableaux manuels en usage dans certains bureaux de campagne.

En principe, les bureaux de moyenne importance doivent seuls demeurer manuels, mais cette règle n'a rien d'absolu.

Services urbains.

— La première partie du programme (transformation progressive des bureaux très importants) a déjà reçu une réalisation partielle.

Centraux automatiques déjà en service :

Noms des bureaux.	Nombre d'abonnés.	Ouverture.
Nice	6 700	1913
Angers	2 000	1915
Marseille { Colbert	10 000	1919
Dragon	9 000	1928
Orléans	1 800	1921
Dieppe	1 000	1924
Vichy	1 700	1925
Le Havre	5 000	1926
Montpellier	3 000	1927
Rennes	2 000	1927
Nantes	5 000	1927
Fontainebleau	1 000	1927
Bordeaux	12 000	1928
Colmar	1 600	1928
Lyon { Franklin	11 000	1928
Bordeau		
Troyes	2 100	1928

Réseaux en cours de transformation :

Rouen : 6 000 abonnés ;

Nîmes : 1 800 abonnés ;

Epinal : 1 200 abonnés ;

A Paris : Il y a 160 000 abonnés.

Les travaux de transformation dureront une douzaine d'années, et le nombre des abonnés atteindra environ 350 000 quand ils seront terminés.

Neuf bureaux automatiques sont déjà commandés et en cours de construction :

Carnot, 6000 abonnés déjà en service ;

Gobelins, 10000;

Vaugirard, 8000;

Diderot, 10000;

Trudaine, 10000;

Danton, 10000;

Odéon, 6000;

Anjou, 10000;

Opéra, 10000.

Le réseau de Paris devant comporter un grand nombre de bureaux de 10 000 abonnés chacun, les numéros d'appel comprendront trois lettres et quatre chiffres.

Le principe de l'automatisation du réseau de Paris et de la zone suburbaine (1ère couronne) en système ROTARY 7A1 est approuvé le 9 octobre 1926 par le Conseil des Ministres à partir du rapport rédigé par M. le Ministre chargé des PTT - Maurice Bokanowski :

Le 13 octobre 1926, ITT gagne l'appel d'offre incluant la commande des 4 premiers Commutateurs d'abonnés ROTARY 7A1 de Paris .

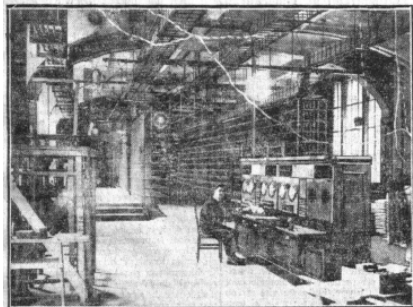
Ce premier marché de 4 Commutateurs Urbains **ROTARY 7A1 Carnot, Gobelins, Diderot et Trudaine** est signé pour le montant de 80 millions de francs (valeur 1926), soit 51 millions d'euros (valeur 2015). Somme à laquelle il faille ajouter un avenant du 5 mars 1929 de 11 millions de francs (valeur 1929). Les montants de l'automatisation de Paris sont colossaux, dès le début du processus.

le **ROTARY 7A1** est retenu pour Paris par souci d'homogénéisation du réseau parisien et ce malgré la conception entre-temps en 1927 d'une seconde variante : le **ROTARY 7A2**.

Enfin, on prévoit l'équipement assez prochain des réseaux de : Nancy; Saint-Etienne; Lyon (Lalande) ; Trouville-Deauville (central commun à ces deux villes) ; Lille-Roubaix-Tourcoing (central commun à ces trois villes) ; Bayonne-Biarritz (central commun).

1928 Annonce du premier central automatique de Paris central Carnot en juillet 1928 dans le Petit Parisien

L'AUTOMATIQUE AU TELEPHONE



L'AUTOMATIQUE AU TELEPHONE

Tous les types drôles, dont se nourrissait la verve des revuistes et des chansonniers disparaissent l'un après l'autre le pioupiou genre Polin n'est plus l'agent ahuri a cédé la place aux tacticiens de la rue que nous voyons chaque jour il rend lenr tâche difficile il restait la téléphoniste, vous savez "Celle qui entend des voix et ne répond pas. Voici que la téléphoniste, à son tour, va disparaître. Déjà Nice et Angers n'en ont plus. Marseille n'en a plus que pour les deux tiers de ses abonnées. Paris, dans dix ans, n'aura plus aucun de Ces anges invisibles qui, plus ou moins capricieusement, vous relient au reste du monde ou vous donnent. en dépit des appareils les plus perfectionnés, une impression de terrible et profond isolement. "

C'est par le central Carnot que la transformation du réseau, parisien va commencer. Elle sera réalisée dans quelques semaines. Les autres centraux suivront. Dans deux lustres, la transformation sera complète. Déjà, en prévision de ;cette substitution du machinisme au travail humain, l'administration de P. T. T.

Le 22 septembre **1928** à 22 Heures, le premier central téléphonique automatique fut mis en service à **Paris est Carnot**, 23 rue de Médéric :, en présence du Ministre du Commerce, de l'Industrie, des Postes et Télégraphes **Henry Chéron** .

A cette occasion on installe chez les abonnés reliés au téléphone automatique un poste à **cadran** avec dix ronds permettant de composer des numéros alpha-numériques qui commencent tous par les trois premières lettres du central. Ainsi "INV" pour le central "Invalides".

En 1928, à la mise en service de Carnot Automatique, seules les **communications locales** du quartier autour du Central Carnot sont **intégralement automatiques**.

Le Rotary 7A1 semi automatique, ne veut pas dire plus d'opératrices.



Grande salle des opératrices du Centre Téléphonique Automatique ROTARY 7A1 Paris-Carnot

au second étage

Quand un abonné de Carnot Automatique désire téléphoner à un abonné manuel de Paris, il décroche son téléphone, compose son numéro de téléphone au cadran. Ce numéro est alors directement affiché sur les positions de départ par des **indicateurs lumineux** (**Opératrices de Départ A**, situées contre les murs droit ou gauche de la salle). Ces opératrices contactent alors à l'aide de leurs cordons-dicordes le Centre Manuel parisien demandé.

Lorsqu'un abonné d'un Centre Manuel parisien veut téléphoner à un abonné automatique de Paris-Carnot, il décroche et converse avec son opératrice de départ (Opératrices A) de son centre téléphonique de rattachement, et cette opératrice va contacter avec ses cordons-dicordes une opératrice spéciale d'arrivée située dans Carnot (Opératrices Semi-B, situées dans la rangée au milieu de la salle), et cette opératrice Semi-B va directement actionner, à l'aide de clefs, le Commutateur Automatique Carnot (situé au 3ème étage) en ayant composé sur ce clavier le numéro d'abonné de Carnot Automatique demandé. Le Commutateur Carnot, via son réseau de Connexion, n'a plus qu'à déterminer une voie de passage pour établir la communication et envoyer les signaux de sonnerie à l'abonné automatique de Carnot demandé.

1929 vu dans le Petit Parisien du 7 juillet : L'automatique Gobelins a été inauguré hier

La presse avait été conviée, hier matin, à visiter, boulevard de Port-Royal. L'immeuble où est installé le central téléphonique automatique Gobelins qui a été mis en service quelques heures plus tard, entre 22 et 23 heures. Sous la conduite de M. Reyraud-Bonin, inspecteur des services téléphoniques de Paris, les visiteurs parcoururent les divers étages du vaste immeuble de fer et de ciment armé, aux larges baies. Un moteur Diesel de 300 CV et des dynamos installés dans le sous-sol suppléeront, le cas échéant, aux pannes éventuelles du secteur. Au-dessus s'alignent les accumulateurs et transformateurs de courant. Enfin, deux étages sont réservés à ces ingénieux groupements d'appareils qui sont les sélecteurs en perpétuel mouvement, mais travaillant sans aucune présence humaine. Ils semblent animés d'une vie étrange. Ce sont eux qui donnent les diverses communications, remplaçant automatiquement les demoiselles du téléphone. Sur les 9.000 lignes du central Gobelins, 6.000 vont être mises à l'automatique et 3.000 resteront au central manuel, boulevard de Port-Royal, sous le nom d'Odéon.

Le second ROTARY 7A1 de Paris est mis en service au Centre Téléphonique des Gobelins le 6 juillet 1929 ; il y a assuré un service satisfaisant jusqu'au 7 juillet 1982, soit 53 ans.

Suivront :

- Diderot (av. Daumesnil), 10.000 lignes, mis en service le 11 janvier 1930,
- Trudaine (rue de Navarin), 10.000 lignes, mis en service le 6 décembre 1930.

Le dernier ROTARY 7A1 de France, celui de Paris-Alésia (à Montrouge), sera arrêté le 26 juin 1984.

L'automatisation du réseau parisien intra-muros prend 10 ans. Quasiment terminée en 1935, elle s'achèvera en 1938.



Standardiste vers 1920

Les services ruraux

— L'introduction de la téléphonie automatique dans les campagnes est moins avancée.

Divers systèmes ont été expérimentés : dans la Seine-Inférieure, à Oissel, Bihorel, Sainte-Adresse, etc. ; dans la Seine-et-Oise, à Vélizy, Saint-Cyr, Fontenay-le-Fleury, et dans la Seine, à Rungis.

D'autres essais seront organisés prochainement sur une plus vaste échelle et d'après une conception différente, dans la région de Mantes et dans celle d'Orléans : il s'agira de transformer en automatiques tous les bureaux manuels situés dans une zone donnée, ayant pour centre un bureau important (Mantes ou Orléans).

Cette conception de l'automatique rural mérite une mention particulière.

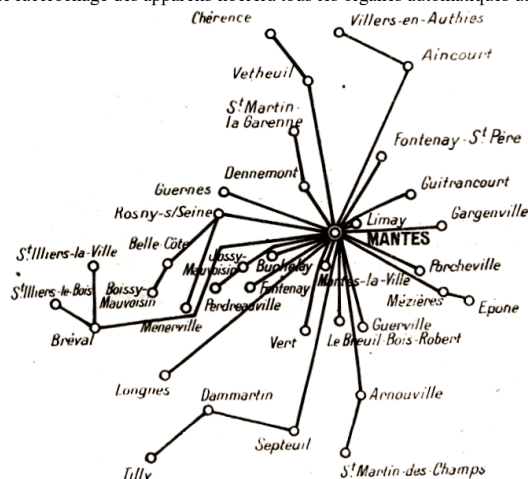
Les postes d'abonnés ne recevront aucune modification. Pour obtenir une communication, un abonné appellera d'abord la téléphoniste du bureau centre de groupe, au moyen de la magnéto de son poste, et sans décrocher son appareil.

Si le circuit vers le centre de groupe est libre, ou dès qu'il le deviendra, la téléphoniste percevra l'appel, rappellera l'abonné et prendra sa demande.

Si la communication est demandée pour un réseau ne faisant pas partie du groupe, elle sera établie comme actuellement par des procédés manuels.

Si elle est destinée à un abonné d'un des réseaux du groupe, la téléphoniste appellera automatiquement le demandé ; les correspondants une fois mis en communication directe, la téléphoniste aura la faculté de rester en écoute pour surveiller l'établissement régulier de la communication.

Le raccrochage des appareils libérera tous les organes automatiques utilisés dans la conversation.



— Réseau téléphonique de la région de Mantes.

Prenons un exemple dans le groupe de Mantes (fig ci dessus) : si un abonné de Tilly désire une communication, son appel arrive à travers les bureaux ruraux de Tilly, Dammartin, Septeuil, à la téléphoniste de Mantes, si les trois tronçons du circuit TillyMantes sont libres, ou sinon, dès qu'ils le deviennent.

Dès réception de ce signal, qui consiste dans l'allumage d'une lampe, la téléphoniste sonne l'abonné. Il décroche et formule sa demande : s'il demande un abonné d'un réseau automatique du groupe, tel que Saint-Illiers-la-Ville, par exemple, la téléphoniste, au moyen de son cadran d'appel, sélectionne le circuit ou les tronçons de circuit à utiliser pour atteindre le bureau rural demandé, puis choisit, dans ce bureau, la ligne de l'abonné désiré.

Dès que celui-ci décroche son appareil, il se trouve en communication avec le demandeur.

La téléphoniste, en se retirant après s'être assurée que la conversation est engagée, libère les portions de circuit qui ne sont pas comprises entre les deux correspondants.

A l'issue de la conversation, les deux interlocuteurs raccrochent et envoient le signal de fin par quelques tours de magnéto, ce qui ramène instantanément au repos les organes automatiques ayant servi à établir la liaison.

De son côté, la téléphoniste, avertie, le cas échéant, de la fin de la conversation par l'allumage d'une lampe, libère les organes manuels utilisés. Par mesure de précaution contre

les négligences éventuelles des abonnés, un dispositif coupe automatiquement les communications et libère les organes et les circuits six minutes après l'établissement de la communication.

Les automatiques ruraux de ce type ont été étudiés pour fonctionner correctement avec les lignes souvent très défectueuses des abonnés ruraux, et avec un minimum d'entretien. Ils sont alimentés en courant continu par de petites batteries d'accumulateurs chargées, soit à distance, à travers les circuits venant du bureau manuel centre de groupe, soit par le secteur de la localité, à l'aide de redresseurs appropriés.

Les automatiques ruraux offrent des avantages pour l'Administration, en libérant les receveuses des petits bureaux du souci d'assurer le service téléphonique, mais c'est surtout pour les populations des campagnes qu'ils sont intéressants : aux avantages généraux attachés à la téléphonie automatique, ils joignent celui de procurer aux usagers un service aussi prolongé que celui des villes.

L'économie réalisée sur l'exploitation et la possibilité de concentrer le service de plusieurs réseaux en un point unique, permettent même de doter ces réseaux ruraux d'un service permanent : c'est la possibilité d'appeler, à toute heure de jour et de nuit, même les dimanches et jours fériés, le médecin, le vétérinaire, la gendarmerie, etc.

LA TÉLÉPHONIE AUTOMATIQUE PRIVÉE.

— En même temps qu'elle s'introduisait dans les bureaux publics, la téléphonie automatique pénétrait dans les installations privées.

Dans ce domaine, ses progrès furent beaucoup plus rapides et on vit bientôt apparaître une grande variété d'appareils répondant aux besoins les plus divers.

Les réseaux automatiques privés.

— Les premières installations automatiques construites pour le service particulier des abonnés furent purement privées, c'est-à-dire sans possibilité de communiquer avec les postes du réseau public. Cette solution n'était pas entièrement satisfaisante, car elle obligeait les usagers à avoir une double installation.

Aussi, l'Administration ayant admis les installations mixtes, le téléphone automatique eut vite fait de trouver son application dans cette catégorie, qui comporte à la fois des postes supplémentaires (c'est-à-dire pouvant communiquer avec le réseau public) et des postes privés.

Les premiers communiquent entre eux, avec le réseau public et avec les postes privés de l'installation; les seconds communiquent entre eux et avec les postes supplémentaires, mais non avec le réseau public.

L'automatique pénétra d'abord dans ces installations sous la forme « semi-automatique ».

Installations mixtes semi-automatiques.

— Elles sont ainsi appelées parce qu'elles permettent l'établissement automatique partiel ou intégral de certaines communications avec le réseau privé et le réseau public, sans l'intervention d'une téléphoniste privée.

Ces installations, qui sont très répandues et le seraient encore bien davantage si elles étaient mieux connues du public, sont de types très divers.

Dans les unes, la téléphoniste privée intervient pour l'établissement de toutes les communications avec le réseau (départ et arrivée), et l'organe servant à réaliser ces communications est un tableau avec jacks, fiches, clés, boutons, lampes ou voyants, analogue aux tableaux des installations purement manuelles.

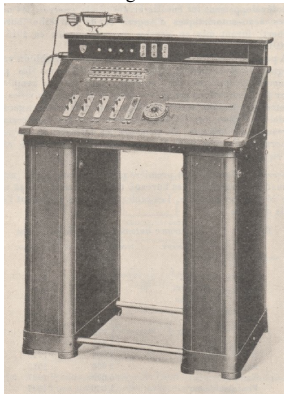
Dans d'autres, la téléphoniste établit les communications avec le réseau, au moyen d'organes appartenant en propre aux systèmes automatiques : boutons à enclenchement, cadrans d'appel, etc.

Dans un troisième type, plus perfectionné encore, l'opératrice n'intervient que pour établir ou signaler les communications en provenance du réseau public ; les postes supplémentaires peuvent se connecter automatiquement et directement au réseau et l'appeler de même, sans avoir recours à la téléphoniste privée (ce recours restant toutefois possible si le besoin s'en fait sentir).

Ces dernières installations, qui sont dites « à prise directe du réseau », permettent également aux postes supplémentaires d'envoyer à la téléphoniste du bureau public le signal de « fin de conversation » et de se déconnecter eux-mêmes à l'issue de la conversation.

Comme certaines maisons à fort trafic téléphonique (banques, journaux, grandes industries ou maisons de commerce) dépensent par jour plusieurs milliers de francs de communications interurbaines et internationales, et comme les retards apportés par leurs téléphonistes particulières à envoyer au bureau public les signaux de fin de conversation ont pour conséquence, non seulement d'immobiliser inutilement leurs lignes, mais encore et surtout de faire porter au compte de ces abonnés des unités de conversation supplémentaires, il est très avantageux pour eux d'envoyer automatiquement au bureau central le signal de fin, dès que les communications sont achevées.

Un autre avantage de ces installations est de simplifier les manœuvres de la téléphoniste à un point tel que celle-ci peut desservir aisément des installations très importantes.



Meuble pour installation mixte semi-automatique

Installations mixtes purement automatiques.

— Si le réseau public est manuel, on est bien obligé de conserver une opératrice au moins, pour l'établissement des communications d'arrivée.

Mais, si le réseau public est lui-même automatique, des autocommutateurs privés spéciaux permettent :

1° Aux postes intérieurs (supplémentaires et privés) de communiquer automatiquement ;

2° Aux postes supplémentaires de se mettre automatiquement en communication avec un poste quelconque du réseau public ;

3° A un abonné quelconque du réseau public de se mettre lui-même automatiquement en communication avec l'un des postes supplémentaires de l'installation.

Installations automatiques d'immeubles

- Cette dernière faculté (automaticité des communications d'arrivée) trouve aussi son application dans les installations d'immeubles, mises par les propriétaires à la disposition des locataires et desservies par les concierges.

On sait que le service de ces postes d'immeubles, très répandus à Paris, laisse beaucoup à désirer.

Avec les nouveaux appareils, le locataire peut se mettre automatiquement en relation avec un abonné quelconque du réseau public et, réciproquement, si l'on a attribué à son poste un numéro particulier s'ajoutant au numéro d'appel de l'immeuble, un abonné du réseau peut se mettre automatiquement en relation avec lui.

Mais on se trouve ici en présence d'une difficulté.

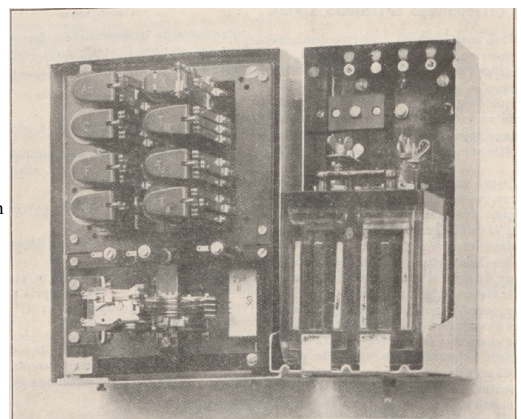
Il existe plusieurs systèmes de téléphonie automatique pouvant être utilisés dans les bureaux publics, et ces systèmes peuvent être rangés en deux grandes catégories :

les systèmes « à sélection directe », encore appelés « à commande en avant » ou « pas à pas », et les systèmes « à sélection indirecte » ou « à commande en arrière »

Jusqu'à présent, les autocommutateurs privés dont nous venons de parler, et qui permettent l'appel automatique des postes supplémentaires par le réseau, ne peuvent fonctionner que dans les réseaux dotés de systèmes à sélection directe.

Le réseau de Paris devant être équipé en système à sélection indirecte, ses abonnés ne pourront pas encore profiter des facilités que procurent les autocommutateurs à appel automatique généralisé, déjà expérimentés dans d'autres capitales.

Toutefois, il ne semble pas impossible de surmonter cette difficulté.



Installation automatique pour immeuble, desservant dix postes

Comme on le voit, la téléphonie automatique tend aujourd'hui à se substituer complètement à la téléphonie manuelle, aussi bien dans le domaine public que dans le domaine privé, et c'est dans ses applications à la téléphonie privée que l'automatisme est arrivé au plus haut degré de perfectionnement, parce qu'ici, une plus grande latitude a été laissée dès le début à l'initiative des constructeurs.

Jusqu'à ces temps derniers, la téléphonie automatique n'eût pas été possible, en France, sur les grands circuits interurbains, parce qu'ils étaient en général en mauvais état

Mais l'Administration a entrepris la construction de câbles souterrains à grande distance, renfermant un nombre considérable de conducteurs bien isolés, et pourvus de distance en distance de relais amplificateurs.

Elle a déjà mis en service les câbles suivants :

En 1927 : Paris-Sélestat-Strasbourg, avec embranchement sur Mulhouse-Bâle ;

En 1928 : Paris-Lille-Bruxelles.

Elle construit actuellement deux autres grands câbles :

Paris-Lyon-Marseille (avec embranchements vers la Suisse et l'Italie);

Paris- Bordeaux (avec embranchements sur Toulouse, Nantes, Limoges).

Sur ces câbles, relie ou relieront les grandes villes de France (et certaines villes de l'étranger) sans délais d'attente, la téléphonie automatique est possible.

Techniquement, rien ne s'opposerait à ce qu'un abonné de Marseille, par exemple, pût appeler directement, à l'aide de son cadran automatique, un abonné de Paris, de Bordeaux, de Lyon, etc.; des questions de tarification y font seules obstacle.



1920. — Réseau des câbles téléphoniques souterrains français.

Paris et banlieues regard sur le déploiement du réseau :

Il faut se souvenir que le réseau parisien a pu être, à un moment donné, « surdimensionné » par rapport aux besoins, jusqu'aux années cinquante.

Outil destiné à abolir la distance, le téléphone a pourtant tardé à franchir les portes de la capitale, comme en témoigne la comparaison avec Londres et Boston, et a été paradoxalement confiné à une vocation locale.

Enfin, les signes de la distinction n'ont pas joué en sa faveur puisque les classes aisées lui ont accordé peu d'importance dans leur mode d'habiter, et ce sont les quartiers autrefois affectés aux activités artisanales et au transport fluvial qui ont, les premiers, bénéficié du développement téléphonique, tel le canal Saint- Martin, longtemps considéré comme un quartier populaire.

Répartition spatiale des téléphones et ségrégation des quartiers parisiens

a) En 1884 - La répartition des postes d'abonnés dans les quartiers de Paris n'a rien de très remarquable pour qui connaît un peu l'histoire de cette ville.

Une carte de 1884 révèle que c'est dans le quartier de l'Opéra (où se trouve installé le central Gutenberg) et du Sentier que la densité téléphonique était la plus forte.

La totalité de la Rive gauche ne comptait que quelques rares abonnés. Mais le septième, le cinquième, le treizième, le quatorzième et le quinzième arrondissement constituaient un désert téléphonique, ce qui n'avait rien d'exceptionnel étant donné que ces quartiers étaient occupés essentiellement par des universités et des établissements religieux (couvents, etc.) ou sanitaires.

Toutes les activités économiques se trouvaient concentrées sur la Rive Droite, dans le huitième et le neuvième arrondissement, ainsi que les quartiers du Louvre et du Marais. Le point culminant était La Bourse. Les Champs Elysées connaissaient un certain développement mais qui n'était pas plus important que celui du dixième arrondissement bordé par les gares du Nord et de l'Est et le Canal Saint-Martin.

Ce qu'il faut donc retenir de cette observation c'est que, en 1884, seules les fonctions commerciales, industrielles ou artisanales ont véritablement déterminé la densité téléphonique des quartiers parisiens. La ségrégation entre quartiers pauvres et quartiers riches n'était donc pas perceptible au niveau de l'équipement téléphonique puisque la fonction résidentielle n'était pas encore prise en compte.

A l'exception d'une concentration de postes d'abonnés autour du Parc Monceau (établissement récent de la bourgeoisie), le seizième et le dix-septième connaissaient un équipement téléphonique assez faible. En revanche, les postes d'abonnés se développaient dans l'Est, de part et d'autre du canal Saint-Martin, avec les deux points forts de la Bastille et de la République, ce qui confirme le caractère déterminant des activités économiques. Cet axe se prolonge vers la banlieue nord qui avait bénéficié de la construction d'un réseau de canaux dès 1813 : les canaux de l'Ourcq, Saint-Denis et Saint-Martin.

b) En 1922 - Quittons à présent l'enfance du téléphone pour examiner l'état du réseau parisien, au lendemain de la Première Guerre mondiale et à la veille du programme d'automatisation du réseau. Sur les douze centraux existants, seulement trois desservaient les quartiers de la rive gauche en totalisant 16.200 abonnés au 1er janvier 1922, dont 6.150 pour le central Ségur, 1.900 pour celui des Gobelins et 8.150 pour celui de Fleurus.

En ce qui concerne les quartiers résidentiels de la Rive droite, soit le seizième et le dix-septième, ils étaient desservis par trois centraux, Auteuil, Passy et Wagram (nous n'avons pas compté les Champs- Elysées en raison de leur caractère mixte, partagés entre les activités et les résidences). Le central Wagram desservait la partie comprise entre l'avenue de la Grande-Armée, l'avenue Friedland et la rue de Rome, ce qui correspond aujourd'hui au « bon dix-septième », le « mauvais dix-septième » ayant été affecté au central Marcadet. Ces trois centraux comptaient 16.490 abonnés, au total, soit légèrement plus que tous les quartiers de la rive gauche réunis, pour une superficie pourtant plus réduite. Ces lignes d'abonnés se répartissaient de la façon suivante : 2.700 pour Auteuil, 6.530 pour Passy et 7.260 pour Wagram. Depuis 1884, la relation entre la densité téléphonique et la composante bourgeoise des quartiers résidentiels se voit donc confirmée, notamment dans les seizième et dix-septième arrondissements.

Les quartiers périphériques du Nord et de l'Est, desservis par les centraux Marcadet, Nord et Roquette, se placent parmi les plus déshérités. Ces trois centraux comptent 17.555 abonnés, dont 2.400 à Marcadet, 9.110 au central Nord et 6.045 à Roquette. Ce chiffre reflète surtout le dynamisme économique de la zone Est- Nord.

En résumé, de tous les quartiers périphériques que nous avons énumérés jusque-là, ceux qui ont été annexés à Paris après 1860, seuls les quartiers résidentiels riches ont vu leur densité téléphonique s'accroître substantiellement. Cette tendance est d'autant plus sensible qu'il y a peu d'activités économiques dans ces zones de l'Ouest pour justifier le développement du téléphone. En revanche, les quartiers périphériques de la Rive gauche, du Nord et de l'Est, sont peu concernés par le développement du téléphone même s'ils ont connu des afflux de population importants depuis 1860. La rareté du téléphone est plus perceptible sur la rive gauche en raison de la relative absence d'activités. Compte tenu de la présence des universités sur la rive gauche, les principales activités étaient l'imprimerie, le brochage et la reliure.

En résumé, nous dirons donc que, durant la première décennie du téléphone, l'utilisation commerciale ou professionnelle de cette invention était presque exclusive de tout autre usage. Ce qui explique que le téléphone ne se soit étendu qu'aux quartiers les plus dynamiques sur le plan des activités économiques.

Dès lors, la ségrégation sociale de l'espace qui est liée surtout à la fonction résidentielle ne pouvait être perceptible à travers la distribution des lignes téléphoniques. Le clivage Est-Ouest, qui reflète la répartition des classes sociales dans Paris, ne pouvait donc pas être mis en évidence par le schéma distributif du téléphone en 1884. En revanche, le clivage Nord-Sud (ou Rive droite - Rive gauche), qui recoupe la répartition des activités dans Paris, se trouve totalement confirmé par la distribution des centraux et des postes d'abonnés en 1884. Ce clivage subsiste de façon durable puisqu'en 1922, il existe quatre fois plus de centraux sur la Rive droite (12 stations) que sur la Rive gauche (3 stations). Si l'on prend le nombre d'abonnés, la Rive droite en compte à elle seule 75 795, contre 16 200 abonnés pour la Rive gauche. Si l'on prend uniquement les quartiers comportant essentiellement des activités commerciales ou autres, c'est-à-dire le noyau économique de la Rive droite, constitué par les centraux Gutenberg, Laborde, Trudaine et Archives, ces quartiers totalisent 36 260 abonnés, soit 40 % de la totalité des abonnés parisiens. Le quartier de l'Opéra, desservi par le central Gutenberg, compte à lui seul 22 800 abonnés, c'est-à-dire considérablement plus que tous les autres quartiers de la Rive gauche réunis (16 200). Ce qui signifie que près d'un demi-siècle après son invention, le téléphone demeure encore un outil essentiellement réservé aux professionnels.

Dès 1922 donc, on voit se dessiner l'embourgeoisement du seizième arrondissement ainsi que son assimilation progressive du téléphone domestique. Cependant, le déplacement des catégories sociales aisées vers l'Ouest ne s'arrête pas aux frontières de Paris. Dès 1922, on peut déjà se rendre compte que la bourgeoisie a débordé Paris en direction des sites verdoyants de la banlieue Ouest, puisque Neuilly et Boulogne deviennent les banlieues les plus équipées en téléphone, avec celles de la zone industrielle du Nord.

Les réseaux suburbains :

Les réseaux annexes de Paris ne furent créés qu'en 1891, à la faveur de la restructuration provoquée par la nationalisation du téléphone.

Avant cette date, les banlieusards désireux de communiquer avec Paris devaient se soumettre au régime des lignes d'intérêt privé établies aux conditions fixées par la Société générale du téléphone (SGT).

Le nombre des lignes privées établies avant 1889 dans la banlieue parisienne était de 245.

Pour les grandes villes de province, elles étaient au nombre de 42 à Marseille, 39 à Lyon et 26 à Bordeaux.

Citons les principales banlieues parisiennes pourvues de lignes privées extra-muros, les reliant à Paris à la date de mai 1889 :

- Saint-Denis 27 lignes
- Aubervilliers 24 lignes
- Charenton 23 lignes
- Ivry 22 lignes
- Neuilly 20 lignes
- Pantin 17 lignes
- Saint-Ouen 15 lignes
- Levallois-Perret 9 lignes
- Montreuil 8 lignes
- Saint-Cloud 5 lignes

Le développement des fils posés hors des fortifications était de 532 km.

Ainsi qu'on peut le constater, le développement du téléphone de banlieue avant 1889 correspondait essentiellement à la petite couronne de Paris. Mis à part Neuilly et Saint-Cloud/Boulogne, toutes les banlieues desservies par les lignes privées étaient des banlieues laborieuses, occupées par des installations industrielles qui, pour la plupart, résultaient d'un transfert ou d'un prolongement des activités exercées dans les quartiers artisanaux de Paris. Quoique la composante résidentielle de Neuilly ne fût pas exclusive puisque l'industrie de la parfumerie et des produits de beauté était groupée en banlieue Nord- Ouest, soit à Neuilly, Courbevoie, Colombes et Bezons, à proximité d'une clientèle aisée habitant les quartiers ouest- parisiens.

On peut donc en déduire que la première génération des lignes téléphoniques de banlieue desservait en priorité une clientèle professionnelle dont les entreprises ont été déportées vers la périphérie de Paris, en s'arrêtant toutefois à peu de distance de la ville.

Cette exclusivité d'une clientèle professionnelle pour le téléphone de banlieue s'explique aisément par le coût des lignes privées imposé par la SGT avant la nationalisation du téléphone.

Ces lignes d'intérêt privé sont établies par la SGT, mais appartiennent à l'Etat à partir du point où elles sortent des limites de l'octroi d'une ville. L'abonnement que devait payer un abonné de la banlieue pour communiquer avec le réseau urbain combinait une double taxation, répartie entre la SGT et les PTT.

Même en se limitant seulement à cette petite couronne, un abonné de la banlieue parisienne devait payer au minimum un abonnement annuel de 1 200 F, soit le double de l'abonnement d'un Parisien.

Un tel tarif était pour le moins dissuasif pour tout usage domestique du téléphone en banlieue. On mesure mieux la portée de la politique tarifaire lorsqu'on compare le réseau parisien au réseau londonien. Dès 1885, on a vu se constituer à Londres une nouvelle société téléphonique - parallèlement à la [United Telephone Company](#) de Londres - qui avait pour but d'exploiter toutes les villes situées dans un rayon de 12 miles (19 km) autour de Londres. C'est dire toute l'importance que revêtaient déjà à cette époque les échanges entre la capitale et ses zones suburbaines, ou ce qu'il conviendrait d'appeler des villes satellites. Ces villes pouvaient non seulement communiquer entre elles mais aussi avec le réseau londonien.

Peu à peu donc, on vit se mettre en place un service téléphonique uniforme s'appliquant à Londres et ses communes suburbaines dans un rayon de 19 kilomètres à partir du General Post Office. Cette zone élargie était desservie par 24 bureaux centraux qui communiquaient tous entre eux. Le service téléphonique urbain et suburbain était assuré au tarif uniforme de 500 F par an, appliqué indifféremment à tous les abonnés qu'ils soient localisés au centre ou à la périphérie. Cela signifie qu'un habitant londonien résidant à 19 km du centre payait moins de la moitié de l'abonnement auquel était soumis le Parisien de banlieue, pour un service qui n'était même pas équivalent puisqu'il ne recouvrait qu'une zone de 4 km autour de Paris.

On ne saurait mieux mettre en évidence l'abîme qui sépare les conceptions spatiales du service téléphonique propres à chaque pays.

A la conception centralisée du service téléphonique de Paris, profondément pénalisante pour les habitants de la périphérie, s'opposait la définition d'une zone téléphonique locale à Londres élargie à toutes les communes suburbaines distantes, avec un traitement équitable pour tous les abonnés. Cette profonde différence des politiques tarifaires est en soi si éloquente qu'elle se passe de tout commentaire.

La politique tarifaire très restrictive de la SGT avait limité le développement des lignes suburbaines à la petite couronne de Paris et ses installations industrielles.

Peu à peu, de nombreuses demandes émanant des localités de province, notamment des banlieues industrielles du Nord et de la Marne, ont amené l'administration à réviser le statut des réseaux annexes qu'elle avait l'intention de créer dans ces régions.

La répartition spatiale des réseaux téléphoniques suburbains créés en 1890-1891, donc après la nationalisation du téléphone en 1889, illustre de manière assez convaincante la conquête bourgeoise des sites les plus agréables de la région parisienne.

C'est la première phase d'occupation des abords des forêts, des parcs et des points d'eau. A l'Ouest, d'abord, notons la présence des réseaux autour du bois de Boulogne (Neuilly, Boulogne) ; des forêts de Saint-Germain et de Marly avec une série de réseaux qui gravitent le long de la Seine (Saint-Germain, Le Vésinet, Marly, Croissy, Châtou et Rueil) : le parc de Maisons-Lafitte ; toujours aux abords de la Seine, notons Andresy, Saint-Cloud et Sèvres ; Ville-d'Avray, Versailles, Viro-flay, Meudon et Clamait jouissent tous de la proximité d'une forêt ou d'un bois. Même pour la banlieue Nord, la présence des installations industrielles n'empêche pas l'implantation excentrée des réseaux près de la forêt de Montmorency et du lac d'Enghien. Cependant, tout le Nord-Est, de Saint-Denis à Montreuil, reste voué aux activités industrielles. C'est à l'Est, dans le prolongement du bois de Vincennes, qu'on retrouve les banlieues favorisées desservies par les réseaux de Saint-Mandé, Vincennes, Fontenay-sous-Bois, Nogent-sur-Marne et Joinville-le-Pont, jouissant pour la plupart du pittoresque des bords de Marne. C'est encore Saint-Maur-des-Fossés, pris en étau dans la boucle de la Marne, qui démontre de la manière la plus convaincante le lien qui existe entre le téléphone suburbain de 1890 et les sites de plaisance : le vieux Saint-Maur, le parc de Saint-Maur et La Varenne-Saint-Hilaire étaient réputés pour leurs week-ends au bord de l'eau et leurs pique-niques sur l'herbe. La majorité des habitations de La Varenne-Saint-Hilaire étaient des résidences secondaires réservées aux week-ends.

En somme, le schéma spatial mis en évidence par la répartition des téléphones en 1891 n'est guère différent de celui qu'Alan Moyer avait déjà dégagé à propos de Boston. Le mécanisme d'extension spatiale du téléphone est semblable dans les deux cas, même si les densités téléphoniques n'ont aucune commune mesure dans ces deux agglomérations : les milieux d'affaires au centre avec le taux d'équipement le plus fort, puis l'extension du téléphone à une première couronne occupée par les activités industrielles, et enfin le raccordement des résidences bourgeoises au-delà du périmètre industrialisé. Les distances par rapport au centre (hôtel de ville) régissant la localisation des classes laborieuses sont à peu près identiques dans les cas bostonien et parisien en 1890. Alan Moyer situait les habitations ouvrières dans un périmètre distant de 2 miles (3,2 km) de l'hôtel de ville, se terminant à 3 miles (4,8 km) de ce point central. Ce qui correspondait grosso modo aux quartiers périphériques de Paris annexés après 1860, à l'exception des arrondissements de l'Ouest occupés par la bourgeoisie.

Cependant, la similitude entre Boston et Paris se termine là, et les logiques spatiales divergent dès qu'il s'agit de la localisation des classes moyennes et des catégories très favorisées. Pour Boston, les classes moyennes se sont installées à la périphérie de la ville, dans une zone comprise entre 3,5 miles (5,6 km) et 6 miles (9,6 km) de distance à partir de l'hôtel de ville. C'était la limite du service de tramway à l'époque. Les catégories sociales très aisées disposant de moyens de transport personnels se sont installées au-delà de cette limite, entre 6 miles (9,6 km) et 8 miles (12,8 km) du centre-ville.

A Paris, on l'a vu, cette occupation bourgeoise de la proche banlieue ne s'est pas produite compte tenu du manque d'attractivité de ces zones, mis à part les bois. La petite couronne parisienne a donc été accaparée par les activités industrielles, les classes moyennes et aisées ayant préféré rester à l'intérieur de Paris. Les banlieues attrayantes, dont l'essor était déjà perceptible à partir de la répartition des réseaux téléphoniques de 1891, étaient presque toutes beaucoup plus éloignées du centre que les banlieues de Boston occupées par la bourgeoisie en 1890.

Saint-Germain-en-Laye et Marly se trouvaient à plus de 22 km de Paris, Montmorency à 19 km. Andresy, Maisons-Lafitte, Versailles ou La Varenne-Saint-Hilaire n'étaient pas d'un accès rapide. En les comparant avec les banlieues de Boston en 1890, on devait effectuer presque le double de la distance pour atteindre les zones suburbaines « chic » de Paris.

Compte tenu des moyens de transport disponibles à l'époque, il semble irréaliste de penser que ces résidences suburbaines pouvaient être d'un usage permanent. A la différence des banlieues bostoniennes, où la bourgeoisie résidait en permanence, les propriétés suburbaines de Paris étaient probablement utilisées de manière saisonnière, permettant aux Parisiens de s'évader à la campagne.

Le réseau parisien entre les deux guerres :

La chasse à l'abonné dans les années trente. En accédant à l'automatique, le réseau parisien avait été conçu avec une capacité d'accueil supérieure au nombre réel d'abonnés qui ont effectivement sollicité l'accès au réseau. C'est du moins ce que laissent entendre toutes les notes de service que nous avons pu dépouiller aux Archives, dont le contenu peut surprendre ceux qui ont été habitués à l'interprétation selon laquelle il existe un « malthusianisme du téléphone français », sorte de volonté délibérée de ne pas diffuser largement cet outil au sein de la société française. Cette interprétation vaut pour la période qui a suivi la Seconde Guerre mondiale, surtout à partir de 1960, où on a vu a les demandes en instance insatisfaites durant des années. Mais, avant la Seconde Guerre mondiale, les indices dont on dispose laisseraient plutôt croire que les PTT avaient fait face à une absence critique de « demande sociale », absence encore renforcée par la crise économique de 1929.

Ce qui nous conforte dans cette interprétation, c'est une lettre du ministre des PTT, G. Mandel, dont on retrouve trace dans une note de service rédigée le 27 mars 1935 par M. Mailley, alors ingénieur en chef chargé des lignes téléphoniques et télégraphiques de Paris et de banlieue.

Cette note de service no 532 mentionne que le ministre déplore l'insuffisance du nombre d'abonnés en France, d'autant plus injustifié que l'administration a consenti de nombreux avantages financiers à l'usager. Face à cette absence de débouchés pour l'industrie du téléphone, le ministre ne voyait pas d'autre action possible qu'une campagne publicitaire menée par les agents des PTT eux-mêmes, transformés pour la circonstance en démarcheurs du porte-à-porte ! Pour inciter le personnel à mener une propagande active auprès du public en faveur du téléphone, le ministre propose qu'on offre une récompense de 50 F à chaque agent qui ramènerait un abonné supplémentaire à l'administration. Nous rapportons ci-dessous quelques passages significatifs de la lettre du ministre : *« Vous n'êtes pas sans savoir qu'en France le nombre des abonnés au téléphone est lamentablement insuffisant. Le chiffre des postes en service y atteint à peine 1.300.000 alors qu'il est outre-Rhin de 2.960.000, en Angleterre de 2.109.000 et aux Etats-Unis de 17.426.000. Cependant, le prix de l'abonnement au téléphone n'est pas plus élevé chez nous qu'ailleurs. Et, par surcroît, l'Administration consent depuis quelques temps aux abonnés de très nombreux avantages tels que la fourniture gratuite de la ligne, la location des appareils à un tarif réduit (...) Mais, faute d'un sérieux effort de propagande, la plupart de ces avantages sont restés ignorés de la plus grande partie du public (...) J'ai donc décidé de faire désormais appel aux agents des PTT pour entreprendre cette propagande nécessaire. Aussi vous prierais-je d'attirer leur attention sur la note de service ci-jointe et de leur dire qu'en retour du surcroît d'effort qui va leur être demandé, l'on allouera une rémunération de 25 ou de 50 francs à tout fonctionnaire ou agent qui procurera un nouvel abonné. »*

On est ici bien loin d'une politique malthusienne.

Les incitations de l'administration allaient jusqu'au raccordement gratuit, ce qui ne se reproduira plus dans la période contemporaine. D'autre part, il est intéressant de noter que la récompense accordée pour la « chasse à l'abonné » était de 25 F pour la province et 50 F pour Paris, ce qui dénote un manque à gagner important pour le réseau parisien.

D'autres notes de service confirment que le réseau parisien était loin d'être saturé.

Lorsqu'en 1930 se pose le problème de l'automatisation du réseau de Paris (celui de Nice avait été le premier à bénéficier de l'automatique en 1922, le programme prévu avait laissé une marge de croissance suffisante entre la capacité future du réseau et l'évolution du nombre d'abonnés qui avait jusqu'alors doublé tous les 10 ans depuis 1909.

Le programme d'automatisation prévoyait d'accueillir 500.000 abonnés en 1936 dans 42 centraux, alors que le nombre d'abonnés à Paris était de 186.365 en 1931.

A partir de cette date le téléphone en France entre dans une période de stagnation qui durera jusqu'en 1952.

Les causes immédiates sont évidentes : la crise économique et la Seconde Guerre mondiale, à laquelle il faut ajouter les options du Premier Plan qui occultèrent les télécommunications de leur objectif premier, le redémarrage de la France.

On connaît la suite du scénario : en 1968, le taux d'équipement téléphonique des ménages français était de 15 % ; en 1980, il atteignait 80 %.

En 1934, un décret de **suppressions d'emploi** est signé le 17 avril 1934 (BO PTT n°14 page 282).

D'autres décrets de cet ordre se succéderont cette année-là. Il y aura même la réduction voire la suppression avec effet rétroactif au 1er août 1933 de multiples indemnités dues à certaines catégories d'agents des PTT. D'autres décrets suivront en Décembre 1934.

L'année 1934 verra aussi la **réduction massive de commandes de matériels neufs**. Il s'agit du contrechoc dû à la crise de 1929 née (comme à l'accoutumée) aux USA qui a fini par retomber sur l'Europe.

La réduction des crédits intervenue à partir de 1934 restera comme une très dure épreuve dans les PTT et un sérieux coup d'arrêt dans le développement du réseau téléphonique français ainsi que dans son automatisation qui ne pourra être achevée que 45 ans plus tard en 1979.

Le temps perdu dans le non-déploiement des commutateurs automatiques rotatifs ne sera plus jamais rattrapé avant le début de la seconde guerre mondiale en 1939 ; les caisses sont vides et l'État est exsangue.

TELEPHONER A PARIS

1 - [Une brochure des PTT de 1925](#)

2 - [Anciens indicatifs téléphoniques](#)

3 - [Des Anciens indicatifs téléphoniques à la numérotation à 10 chiffres](#)

Le changement de numérotation Les opinions des abonnés.— Adversaires et partisans. — Que faut-il conclure ?

Au sujet du changement de numérotation projeté par l'administration, nous avons reçu un certain nombre de lettres en réponse à la question que nous avons posée.

Les avis des abonnés sont assez partagés à ce sujet. Donnons-leur la parole, en citant les lettres les plus caractéristiques.

D'abord les adversaires :

- Monsieur le Président de l'Association des abonnés au téléphone.

Nous avons l'honneur de lire dans votre publication d'octobre dernier le projet de changement de numérotation. A notre avis, nous estimons que les nouveaux abonnés pourront peut-être apprécier cette réforme, mais pour les anciens nous ne voyons quel avantage cela pourra leur créer ; surtout pour les négociants ou commerçants dont les nombreux clients sont habitués à leur numéro ancien d'appel, il en résulterait certainement de nombreuses erreurs. D'autre part, beaucoup de maisons de commerce ont des traités pour plusieurs années avec leurs imprimeries : circulaires, factures, etc., sont tirées pour être livrées à délais et à époques déterminées ; en résumé, nous ne sommes pas partisans de cette innovation.

Avec nos remerciements pour les soins que vous apportez à la défense de nos intérêts, nous vous prions d'agréer l'assurance de notre considération distinguée.

- VIGNON FILS ET Oie.

Monsieur le Président,

J'ai vu dans votre dernier numéro l'avis de changement de numéros pour les 500 et la modification projetée pour les autres bureaux.

Ce n'est pas assez que l'administration nous donne un service on ne peut plus défectueux, il faut encore nous ennuyer avec toutes ces modifications qui n'ont ni queue ni tête. Il y a deux ans on a déjà changé une partie des numéros 100, il nous a fallu refaire tous nos imprimés et pendant plus d'un an nous avons eu des confusions. Encore aujourd'hui quand les gens qui ne téléphonent pas souvent demandent notre ancien numéro, on répond qu'on ne connaît pas. Cette situation est intolérable. Il va encore falloir changer pour les 500, j'ai deux postes dans cette série.

Au lieu de toutes ces vexations, ne vaudrait-il pas mieux nous faire des améliorations ?

Je vous en signale une qui ferait certainement plaisir à beaucoup de gens et qui existe dans d'autres pays.

On devrait mettre dans chaque kiosque de voiture un poste téléphonique de façon qu'on pourrait chez soi (le soir surtout), demander à la place une ou plusieurs voitures ; il y a toujours du monde à ce kiosque. Ne croyez-vous pas cette réforme intéressante ? Nous nous croyons bien en avance en France : j'étais, il y a quinze ans, en Norvège. Il y avait à cette époque des téléphones publics à tous les coins de rue où moyennant dix centimes on téléphonait dans toute la ville. Que nous sommes loin, 15 ans après, de cette commodité ! !

Veuillez agréer, Monsieur, mes salutations les plus empressées.

- Un abonné et membre de votre Association.

(N.-B. — La réforme que demande notre adhérent, est, en effet, très intéressante. Elle a fait récemment l'objet d'une initiative de M. Achille au Conseil municipal, et elle est actuellement mise en pratique avec le concours de commerçants abonnés au téléphone. —N. D. L. R.)

Voici maintenant une approbation sous réserve :

Monsieur le Président,

Nous avons lu, dans votre numéro du mois écoulé, votre article concernant le changement de numérotation que la direction des services téléphoniques de Paris se proposerait

d'apporter pour généraliser cette mesure dans tous les réseaux parisiens.

Puisque vous demandez l'avis de vos adhérents sur cette question, nous venons vous informer que nous ne verrions aucun inconvénient à ce que ce changement soit opéré, s'il doit apporter réellement une amélioration notable dans les communications et épargner aux commerçants et industriels les ennuis fréquents d'une organisation insuffisante.

Toutefois, nous croyons qu'il faut protester, en effet, contre la décision prise par l'administration de faire précéder le numéro destiné à chaque abonné, de l'appellation du bureau central auquel il est relié. Si, pour toute demande de communication, l'indication du bureau central est indispensable, il serait préférable de le désigner simplement la première lettre, soit : M, pour Marcadet, G, pour Gutenberg, A, pour Archives, etc. ; de sorte que pour l'abonné à qui sera dévolu le n° 04-90 du bureau Marcadet, l'appel serait le suivant : « M 04-90 »

Au cas où deux bureaux commenceraient par la même lettre, il serait facile de donner pour l'un des deux une lettre conventionnelle ; de cette façon, seraient évitées les appellations inélegantes dans le genre de celle dont se plaint, avec cette raison, le correspondant dont vous avez publié la protestation.

Peut-être l'administration trouvera-t-elle, dans le moyen terme ci-dessus, la possibilité de concilier les exigences de ses services avec celles de ses abonnés.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'expression de nos sentiments distingués.

- BAKRAULT FRÈRES.

Écoutons à leur tour les partisans de la réforme :

Monsieur le Président,

En réponse à la question que vous posez aux abonnés dans le numéro d'octobre du Bulletin, au sujet du changement de numérotage, je crois, d'après ce que j'ai pu voir à l'étranger, que ce changement sera très commode. C'est un chiffre (pour les 100000, deux chiffres) en moins à retenir et énoncer, et les chances d'erreurs seront diminuées d'autant. Dès à présent, on est souvent amené à préciser si on demande un numéro : « six cent, à Passy ». Il y a onze ans, on a effectué cette modification à Buenos-Aïres où je me trouvais alors. Tout le monde s'en est déclaré très satisfait ; les chiffres de la colonne des « mille » ont été supprimés et remplacés par le nom du bureau. Cela permet, sans effort de mémoire excessif, d'appeler un abonné d'un réseau très étendu. La considération « esthétique » ou « élégante » est vraiment hors de thèse ici.

Croyez, Monsieur le Président, à mes sentiments distingués.

- O. SASSO.

Monsieur le Président,

Dans le numéro d'octobre de votre Bulletin vous demandez ce que pensent les abonnés du changement de numérotage proposé par l'administration.

Pour mon compte, je n'y trouve que des avantages. L'objection tirée de l'inélégance de l'appellation nouvelle, dont parle un de vos correspondants, ne me paraît pas bien sérieuse, et je ne vois pas ce que l'indication Marcadet 04-90 a de plus inélegant que 404-90. Sur les têtes de lettres des commerçants anglais, nous voyons figurer des indications telles que « National 498 Bank ; Post-Office 10.506 Central » qui ressemblent beaucoup aux nouvelles indications que l'administration nous demande de porter sur nos papiers à lettres. D'ailleurs, ce n'est là qu'un point de détail bien infime, si, comme je le pense, après les quelques légers tâtonnements nécessaires à la mise en marche d'une innovation quelconque, le nouveau système doit donner aux abonnés un service mieux fait ; mais il faudrait, à mon avis, que l'administration modifie complètement le service d'appel actuel et qu'elle établisse un nouveau procédé d'une façon rigoureuse et méthodique.

Le système actuel employé depuis seulement quelques années ne me paraît pas avoir donné beaucoup de satisfaction aux abonnés et je ne crois pas que, quels que soient le perfectionnement des appareils et l'habileté des téléphonistes, il puisse jamais éviter les nombreuses causes d'erreur inhérentes à sa technique.

En effet, comment se passe actuellement la mise en communication de deux abonnés faisant partie de deux bureaux distincts ? Je suis relié au bureau de la Roquette et je veux avoir la communication avec, par exemple, le 721-26. J'appelle ma téléphoniste, je lui demande le numéro que je désire, elle le répète et se retire immédiatement de la ligne, même si elle l'a mal répété, avant que j'aie le temps de lui faire corriger son erreur. Elle se met en communication par une ligne de service avec le groupe d'arrivée de Saxe et elle demande à sa collègue le 721-26. A certaines heures, cette demande se fait au milieu d'un brouhaha que l'on ne peut comparer qu'à celui d'une criée aux halles. La téléphoniste de Saxe donne à la mienne le n° 46 par exemple, ce qui veut dire qu'elle établit le n° 721-26 ou le numéro qu'elle a cru entendre demander sur la ligne auxiliaire n° 46. La téléphoniste de la Roquette établit ma ligne en communication avec la ligne auxiliaire 46 et je me trouve relié avec la ligne 721-26. Il reste encore à l'opératrice de la Roquette à actionner la clef d'appel pour prévenir mon correspondant que je le demande. Il y a donc dans ce procédé la transmission d'une demande à deux personnes différentes, et celles-ci peuvent très bien mal entendre le numéro, ce qui fait qu'au lieu de 721-26 on me donnera le 731-26, ou le 721-36, ou le 731-38, ou le 731-28.

En outre, au milieu du brouhaha du bureau de Saxe, la téléphoniste de la Roquette a très bien pu prendre pour elle l'indication donnée à une de ses collègues d'un autre bureau et tandis que la téléphoniste de Saxe répondait par exemple 23 à une téléphoniste de la Roquette ou de la Villette, ma téléphoniste a pu croire que 23 s'adressait à elle. Alors, elle m'a établi avec un numéro quelconque n'ayant aucun rapport d'assonance avec celui que je lui ai demandé. Ce qui fait que l'abonné portant le numéro 721-45, par exemple, sera dérangé inutilement alors qu'on demande le n° 721-26. Ou bien alors, la téléphoniste m'ayant branché sur une ligne déjà occupée me répondra pas libre, alors que, plus tard, mon correspondant interrogé m'affirmera qu'il n'a pas téléphoné de la journée.

Voilà donc une source de mauvais services indépendante tout à fait de l'habileté de l'opératrice, indépendante de la qualité des appareils, qui aura pour effet d'indisposer les abonnés et d'énervier le personnel par suite de réclamations fort justes de l'abonné et cependant indépendantes du personnel.

En outre, au point de vue de la rapidité du service, le système actuel est encore défectueux. La téléphoniste que j'ai appelée a été obligée de se mettre en communication avec sa correspondante du groupe d'arrivée du bureau demandé ; d'attendre la réponse de celle-ci pour lui demander le numéro dont j'ai besoin ; d'attendre sa réponse pour prendre la ligne auxiliaire nécessaire et enfin attendre la réponse de mon correspondant pour s'assurer que la communication demandée est bien établie enfin. Pendant ce temps, parmi les 90 ou 100 personnes qu'elle a dû servir en plus de moi, il en est bien certainement qui l'appellent et s'impatientent de ne pas la voir répondre. Autre source de réclamations, de retards et d'énervement pour l'abonné et l'opératrice.

Dans le nouveau système qui, d'ailleurs, était déjà autrefois, avant l'application du système actuel, employé par quelques maisons au courant du fonctionnement des téléphones, l'abonné qui désirera avoir le n° 721-26, alors Saxe 21-26, dira à sa téléphoniste : Donnez moi Saxe. Pas moyen de confondre Saxe avec la Villette tandis que 700 peut se confondre avec 400.

La téléphoniste du groupe de départ, à qui l'on peut donner sur le multiple une clef d'appel automatique, n'a qu'à établir son abonné avec le bureau de Saxe et appuyer sur sa clef automatique dont l'appel se fera instantanément et s'arrêtera dès que la téléphoniste de Saxe aura répondu. L'abonné qui est resté à l'appareil, ce qu'il doit d'ailleurs faire déjà avec le système actuel, dira alors à la téléphoniste de Saxe : Donnez moi le 21-26. Transmission du numéro à une seule personne, diminution des causes d'erreurs et facilité de corrections en cas de mauvaise audition du numéro demandé.

La téléphoniste de Saxe s'assure que le numéro demandé est libre, l'établit avec le demandeur et actionne la clef d'appel, ce qu'elle peut faire tout en répondant à d'autres demandes. La réponse de l'abonné s'enregistre automatiquement au bureau de Saxe. La téléphoniste cesse d'actionner la clef d'appel et les deux correspondants sont en communication.

Il a fallu quelques secondes à la téléphoniste du groupe de départ pour mettre son abonné en communication avec le groupe d'arrivée du bureau demandé et elle a pu répondre instantanément à ses autres abonnés qui l'appelaient, sans avoir à se préoccuper du service des lignes auxiliaires dont elle doit entendre correctement le numéro dans des conditions souvent très défavorables.

Il me semble donc qu'il y aurait un grand progrès au point de vue de la sûreté et de la rapidité des communications. Les abonnés, moins souvent dérangés inutilement, se hâteraient davantage de répondre, et tout fonctionnerait beaucoup mieux et vous auriez à enregistrer beaucoup moins de réclamations.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, mes bien sincères salutations.

- L. GUIGUEN ET C.e.

Après avoir entendu les deux sons de cloche, quelle conclusion faut-il tirer ?

D'abord, que les changements fréquents de numérotage sont extrêmement fâcheux pour le commerce et l'industrie. Il est fort regrettable que l'administration ait hésité entre plusieurs systèmes, et qu'après avoir imposé récemment un changement à toute une série du 100, elle prépare maintenant une organisation différente. Avec un peu de méthode et d'esprit de suite, ces inconvénients pourraient être évités. Cette restriction faite, le nouveau système nous paraît préférable à l'ancien, et surtout aux numéros de six chiffres qu'on a essayé d'introduire. Moins il y a de chiffres, moins il y a de causes d'erreurs. La téléphoniste peut confondre 500 avec 700, mais non pas Saxe avec Roquette. Ce système est d'ailleurs d'un usage général à l'étranger, où il donne satisfaction. Nous sommes aussi partisans du double appel, dont M. Guiguen montre très bien la supériorité. On peut évidemment songer à remplacer le nom du bureau par la première lettre, mais nous croyons que ce système prêterait à de nombreuses erreurs : les noms des lettres n'ayant pas une résonance assez distincte à l'oreille, il serait facile de confondre P et B, D et T, etc.

Ce qui nous semblerait préférable, c'est que chaque bureau fût désigné par un nom de quartier très caractéristique, pour éviter toute confusion de la part de l'abonné appelant. Marcadet, Sablons, Desrenaudes, noms de petites rues inconnues en dehors de leur quartier, ne disent rien : mieux vaudrait choisir des désignations comprises de tous à première vue, comme Opéra, Bourse, Passy, etc.

Il importe enfin qu'une période transitoire soit ménagée afin de ne léser aucun intérêt. Et surtout qu'il soit bien entendu que ce changement soit le dernier, que le nouveau numérotage soit définitif et qu'il ne lui soit apporté à l'avenir nul changement sous aucun prétexte.

Indicatifs manuels en 1912

À partir du 1er octobre 1912, le numéro de téléphone devient le nom du central de rattachement suivi de deux groupes de deux chiffres (ou, plus rarement, d'un chiffre suivi de

deux autres)⁶, le premier groupe correspondant au central, le second à l'abonné.

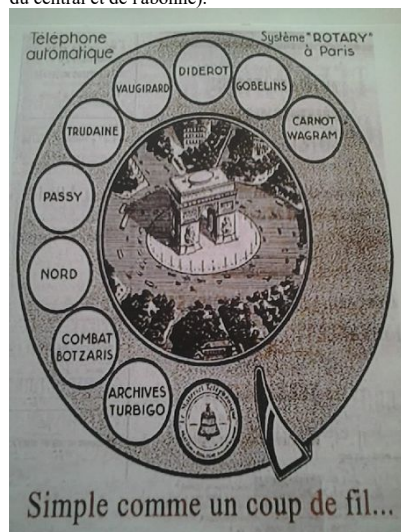
Dès lors, si l'appelé dépend du même bureau que l'appelant, ce dernier ne compose au cadran que les quatre (ou trois) chiffres, sans solliciter la téléphoniste : ce sont les prémices de l'automatique. Les **13 centraux** s'appellent alors :

Archives (ex série 1000) ;
Bergère (nouvelle circonscription) ;
Central (ex série 200) ;
Gobelins (ex Port-Royal ; ex série 800) ;
Gutenberg (ex série 100) ;
Louvre (ex série 300) ;
Marcadet (nouvelle circonscription) ;
Nord (ex Chaudron ; ex série 400) ;
Passy (ex série 600) ;
Roquette (ex série 900) ;
Saxe (ex série 700) ;
Trudaine (nouvelle circonscription) ;
Wagram (ex Desrenaudes ; ex série 500).

En avril 1928, six mois avant la mise en service de l'automatique, **31 centraux** (contre 17 en 1921) desservent Paris :

Anjou ; Archives ; Auteuil ; Botzaris ; Carnot ; Central ; Combat ; Danton ; Diderot ; Élysées⁷ ; Galvani ; Gobelins ; Gutenberg ; Invalides ; Kléber ; Laborde ; Littré (ex Fleurus) ; Louvre ; Marcadet ; Ménilmontant ; Nord ; Opéra ; Passy ; Provence (ex Bergère) ; Richelieu ; Roquette ; Ségur (ex Saxe) ; Trudaine ; Turbigo ; Vaugirard ; Wagram.

Avec l'apparition de l'automatique, on compose sur le cadran les **trois premières lettres** de l'indicatif (d'où son nom de littéral) suivis de **deux fois deux chiffres** (numéros du central et de l'abonné).



Trois centraux ont changé de nom :

Fleurus (en service de 1914 à 1927 - devenu Littré) ; Fleurus se prêtait à une abréviation de quatre lettres plutôt que de trois.

Saxe (en service de 1912 à 1923 - devenu Ségur). L'abandon de Saxe s'explique aisément par une germanophobie exacerbée après la Première Guerre mondiale.

Bergère (en service de 1912 à 1926 - devenu Provence). Mais la suppression de Bergère se justifie mal.

Indicatifs automatiques 1928

À partir du 22 septembre 1928 à 22 heures, les abonnés du central **Carnot** peuvent joindre, par l'automatique, n'importe quel correspondant parisien en composant son numéro de téléphone, soit un préfixe formé des trois premières lettres du nom du central (appelé indicatif littéral) suivi de quatre chiffres (2 + 2).

L'opératrice n'est plus sollicitée que pour obtenir la province (interurbain, régional) ou l'étranger (international).

Le cadran du téléphone des nouveaux appareils comporte, sur le modèle de celui du Royaume-Uni, l'alphabet complet (sauf le Z) superposé aux chiffres, imprimé sur un disque rotatif (dit système Rotary).

Le 1 étant réservé aux services, les lettres sont distribuées par groupes de trois pour la plupart, selon la répartition suivante :

2 = ABC ;
3 = DEF ;
4 = GHI ;
5 = JKL ;
6 = MN ;
7 = PRS ;
8 = TUV ;
9 = WXY ;
0 = OQ.

À l'initiale, cinq lettres ne seront jamais utilisées (H, Q, U, X et Y) ; trois resteront sous-employées (J à Jasmin et Jussieu ; K à Kellermann et Kléber ; W à Wagram).



L'automatisation du réseau parisien intra-muros prend 10 ans.

Quasiment terminée en 1935, elle s'achèvera à **Central** en 1938.

Dès 1929, on prend l'habitude d'écrire les numéros de téléphone en faisant ressortir les trois premières lettres de l'indicatif soit en majuscules (le reste étant laissé en minuscules), soit en lettres grasses (et la suite en maigre) : par exemple BALzac 00.01 ou Balzac 00.01.

À partir du milieu des années 1940, pour soulager la tâche des imprimeurs et typographes, on n'indique plus que les trois premières lettres (suivies, au début, d'un point indiquant l'abréviation) en capitales d'imprimerie (BAL 00.01).

Cette formulation présente l'avantage de correspondre exactement à la combinaison composée sur le cadran.

Au fil des ans, certaines appellations disparaissent :
Bac (en service de 1944 à 1946 - devenu Babylone) ;
Caumartin (en service de 1933 à 1937) ;
Copernic (en service de 1947 à 1954) ;
Glacière (en service de 1932 à 1937) ;
Médéric (en service de 1948 à 1950 - un record de brièveté !) ;
Sébastopol (en service de 1957 à 1961).

Parmi les indicatifs planifiés pour les années 1934-1935, trois projets n'aboutiront pas : Lorette ; Madeleine ; Niel.

Nom d'une rue du 7^e arrondissement, Bac - déjà desservi par sa monosyllabie, comme le non-retenu

Niel - évoquait imparfaitement le 6^e arrondissement, erreur que corrigera Babylone.

La disparition de Caumartin se justifie sans doute par une méconnaissance orthographique ayant entraîné la composition abusive de Combat.

Pour la même raison, Lorette risquait d'être formulé LAU.

Médéric est victime de la rime avec son aîné Copernic, qui disparaîtra à son tour quelques années plus tard, la confusion s'étant probablement installée...

Par contre, on comprend mal l'abandon d'indicatifs aussi satisfaisants que Glacière ou Sébastopol, voire d'un projet aussi viable que Madeleine (peut-être victime de sa connotation confessionnelle... ou anglophone !).

Pour répondre à l'impératif de notoriété qui guide le choix des indicatifs (voir infra, Un choix limité), plusieurs d'entre eux prennent le nom officiel d'un arrondissement parisien (**Louvre** ; **Élysée(s)** ; **Opéra** ; Gobelins ; Vaugirard ; Passy ; Batignolles(-Monceaux) ; (Butte-)Montmartre ; Ménilmontant - soit près de la moitié) ou d'un quartier (Archives ; Odéon ; Invalides ; (Champs-)Élysées ; Europe ; Roquette ; Auteuil ; Batignolles ; Clignancourt ; Combat - soit un sur huit seulement).

On remarque l'inadéquation géographique de certaines appellations.

Les indicatifs Odéon, Gobelins, Opéra et Batignolles, rattachés à des centraux téléphoniques respectivement situés dans les 5^e, 8^e et 18^e arrondissements, désignent en fait des secteurs voisins : les 6^e (Odéon), 13^e (Gobelins), 9^e (Opéra) et 17^e (Batignolles) arrondissements.



L'« effet d'entraînement » produit par l'offre est plus qu'incertain dans le cas du téléphone : avant de parler d'une « dénégation à la demande », il faut se souvenir que le réseau parisien a pu être, à un moment donné, « surdimensionné » par rapport aux besoins, jusqu'aux années cinquante. Outil destiné à abolir la distance, le téléphone a pourtant tardé à franchir les portes de la capitale,

L'abandon du système (1963)

Le 1^{er} octobre 1963, la **circonscription téléphonique de Paris est la dernière en France à remplacer la numérotation alphanumérique par le tout en chiffres.**

Simple hasard ? Les indicatifs littéraux sont abandonnés 51 ans jour pour jour après leur mise en service...

Chénier, Gounod et Bossuet seront les derniers inaugurés, les deux premiers en janvier 1964, le troisième en mai suivant.

Mais annoncés un an auparavant sous leur forme littérale (déjà imprimée sur certains papiers d'affaire ou cartes de visite), ils sont mis en service sous forme de chiffres.

Certains projets conçus en lettres seront mis en service sous forme de chiffres après octobre 1963 :

Manufacture / 626, le 25 janvier 1965 au central Observatoire ;

Ampère / 26723, le 29 octobre 1965 au central Carnot ;

Denfert-Rochereau / 336, en 1966 au central Gobelins.

Par contre, Dugommier / 384 devait fonctionner en 1965 au central Diderot mais n'aboutira pas.

Les indicatifs commençant par les lettres G et I (= chiffre 4), O (= chiffre zéro) et W (= chiffre 9) disparaîtront entre 1969 et 1980.

Pour les chiffres 4 et zéro, c'était un préalable à l'introduction des actuels préfixes parisiens en 01 4 : il fallait améliorer la lisibilité des numéros en évitant tout risque de confusion visuelle.

Quant au 9, l'unique indicatif parisien concerné était 924 (ancien Wagram) ; sa suppression s'explique par un souci de rationalisation car tous les autres indicatifs en 9 desservaient la grande banlieue.

Une longue survivance

L'utilisation des anciens indicatifs littéraux restera longtemps possible. Ses divers détournements aussi...

Elle ne prendra fin que 22 ans plus tard, le 25 octobre 1985, avec la numérotation à huit chiffres

[Une étude très poussée du sujet à été faite et mise sur le net](#) Wikipedia

En Complément :

Toutes cette technique et organisation nous viennent des Etats Unis qui ont toujours eut 20 d'avance sur les autres pays du monde,

De Douglas A Kerr : [Voici un document qui décrit bien et en détail Les Centraux Manuels aux Usa](#)

LES RESEAUX TELEPHONIQUES DE PARIS 1879 - 1927 Catherine BERTHO - 1983.



(en pdf)

Entre 1879 et 1927 le réseau téléphonique parisien vit au rythme du téléphone français dont il illustre fidèlement les évolutions, tant juridiques et politiques que techniques. On peut pour cette préhistoire distinguer trois périodes

Dans un premier temps, entre 1879 et 1889 le développement du réseau est confié à une compagnie concessionnaire, la Société générale de Téléphones.

Celle-ci bâtit sous la surveillance pointilleuse de l'administration des télégraphes et des autorités parisiennes un premier réseau qui a la particularité d'être entièrement souterrain et calqué sur les réseaux d'égouts.

Après 1889 et la "nationalisation" du téléphone commence une seconde période. L'administration engage une refonte du réseau parisien pour tenir compte à la fois de l'évolution de la technique et de la croissance du nombre des abonnés.

Mais les incidents de 1908 - 1910 montrent les limites de ces efforts : l'incendie du central Gutenberg en 1908, puis la crue de 1910 perturbent profondément un réseau dont l'insuffisance est désormais dénoncée de toutes parts

L'automatisation du réseau de Paris, étudiée à partir de 1922 devrait être l'occasion de le rebâtir sur des bases techniques et économiques solides

En 1927 cependant on est encore loin d'avoir rompu avec l'héritage du vieux réseau de la Société générale des Téléphones.

Les réseaux des sociétés concessionnaires 1879-1889

Le 26 juin 1879 le ministère des Postes et Télégraphes publie un arrêté déterminant les conditions auxquelles pourront être concédés les réseaux téléphoniques. Trois sociétés se portent candidates pour le réseau de Paris. Au bout de trois mois elles fusionnent et le 30 septembre 1879 la Société générale des Téléphones se trouve seule à pied d'œuvre, dotée de 400 souscripteurs et chargée de réaliser le premier réseau téléphonique français.

La tâche n'est pas particulièrement facile.

Les termes de la concession sont sévères et l'on peut penser que la lourdeur des charges qui pèsent sur la société n'est pas étrangère aux difficultés du téléphone français en pesant sur la rentabilité de la concession en France la concession est d'une durée très courte (5 ans) alors qu'en Belgique les concessions sont de 25 ans, en Espagne 20 ans, en Autriche 10 ou 5 ans selon la ville.

L'Etat en outre se réserve de prélever 10 % des recettes brutes, soit pour les quatre premières années d'exploitation et pour l'ensemble des réseaux de la S. G. T. 433 000 F (1).

Ces contraintes sévères se retrouvent dans les conditions qui président à l'établissement du réseau. D'une part la S. G. T. agit sous l'oeil sévère et parfois suspicieux de l'administration. D'autre part elle œuvre dans Paris, ville aux institutions anciennes dont le sous-sol est à la fois très convoité et très réglementé.

Les clauses de la concession prévoyaient un curieux partage entre l'administration des télégraphes et les compagnies concessionnaires : aux compagnies la responsabilité de l'équipement de l'abonné, du poste téléphonique jusqu'à la façade de l'immeuble ainsi que la responsabilité des centraux téléphoniques. A l'administration celle des fils et câblés qu'elle se réserve le droit de poser aux frais de la compagnie concessionnaire.

Par ailleurs la ville et la préfecture de Paris ont imposé à la compagnie, à l'exemple de ce qui s'est fait pour le télégraphe vingt ans plus tôt de renoncer aux fils aériens et d'emprunter le réseau des égouts

Or c'est une exigence qui dans un premier temps au moins est contradictoire avec l'état de la technique. Les tout premiers réseaux étaient prévus à l'exemple du télégraphe "en aérien et avec un seul fil par abonné et retour par la terre.

Il faut plusieurs mois pour que l'on se rende compte, aux Etats-Unis comme en Europe, qu'un circuit à deux fils est nécessaire. Par ailleurs établir les fils téléphoniques en parallèle dans les égouts comme on le fait au début provoque des phénomènes électriques qui se traduisent soit par un bruit de "friture" insupportable soit par la possibilité d'écouter les conversations adressées à un abonné voisin. Autant d'obstacles sérieux à une exploitation commerciale.

(1) V. BELUGOU, *Etude sur l'exploitation des réseaux téléphoniques dans les villes*, dans *Annales télégraphiques*, 1888, pp 38-56.

On comprend que la Société générale des Téléphones tienne à faire savoir à ses abonnés potentiels dans un article paru en 1882 dans le journal de vulgarisation scientifique *La nature* qu'en adoptant le circuit à deux fils et les câbles torsadés elle a réussi à éliminer ces inconvénients .

L'installation du réseau téléphonique dans les égouts a à l'origine, des avantages dont la S. G. T. ne manque pas de se féliciter devant ses actionnaires : les fils sont simplement posés sur des herbes métalliques suspendues à la voûte des égouts. On évite ainsi de coûteux et impopulaires terrassements. En outre les égouts donnent la plupart du temps la possibilité de pénétrer chez l'abonné sans travaux supplémentaires.

Cependant cette contrainte, jointe à la surveillance de l'administration des Postes et Télégraphes ne facilite pas la gestion et oblige à des négociations répétées. Témoins les démarches que doit faire la société Gower concessionnaire d'un des trois réseaux parisiens avant son absorption par la S. G. T. pour raccorder ses 48 premiers abonnés.

Ainsi le 24 septembre 1879 la société Gower a demandé à la préfecture du département de la Seine l'autorisation de faire établir dans les égouts de Paris 101 lignes téléphoniques. Un plan est joint à la demande. Cela ne se fera ni sans frais ni sans délais. La société doit d'abord verser une provision de 20 000 F, un cautionnement spécial de 5 000 F plus un cautionnement supplémentaire de 20 000 F. Ceci fait, le Directeur des travaux de Paris affirme aux gérants de la Société "je ne vois aucun inconvénient à ce que vous procédiez, dès à présent, à l'établissement des fils" sauf bien sûr à donner avis du début des travaux à au moins trois ingénieurs détenteurs de l'autorité sur une parcelle du sous-sol : l'ingénieur de l'assainissement pour le service des égouts, l'inspecteur des eaux, et l' "ingénieur de la section intéressée en ce qui concerne les tranchées sur la voie publiques" .

(2) *Archives nationales, F90 bis 2031*.

Soumise à la surveillance des hommes des égouts la Société Gower l'est aussi à celle des ingénieurs des télégraphes. Le 27 octobre la Société Gower adresse à l'ingénieur chargé de poser "son" réseau la nomenclature des premiers câbles. Ceux-ci sont modestes (3) . Il y a en tout huit lignes à chacun six conducteurs qui divergent à partir de la rue Neuve des Petits Champs siège de la Société. Ceci permet accessoirement de voir qui étaient les 48 premiers abonnés : des banques " dont celles qui finançaient la Compagnie (Société générale, qui utilise le réseau un peu comme un réseau intérieur entre ses propres bureaux, le Crédit mobilier, la Société financière, la banque franco égyptienne, la Banque générale de Change) des financiers (Chambre syndicale des agents de Change), des hommes d'affaires intéressés dans le financement des sociétés de télégraphie sous-marine et de téléphone (Erlanger), des journaux (La Lanterne, le National) , ainsi que l'agence Havas.

Le réseau bénéficie au départ de la concentration de ce type d'activités autour de la Bourse et le trajet des fils suit le tracé des rues avoisinantes .

La prévision d'extension du réseau est réduite à sa plus simple expression. Deux jours plus tard, le 29 octobre la Société Gower dans une nouvelle lettre précise à l'inspecteur qu'elle le prie de bien vouloir utiliser le sixième fil de la sixième ligne (un câble à six conducteurs) pour le Cercle franco-américain 4, place de l'Opéra".

Mais cette courtoisie ne dure pas. Lors des dures discussions pour le renouvellement de la concession en 1884 et en 1889 la S. G. T. est mise en cause pour le grand nombre d'abonnés qui attendent encore leur raccordement. Elle fait alors peser la responsabilité du retard sur l'administration incapable selon les avocats de la société de réaliser le réseau au rythme demandé. Et il est vrai que dans un premier temps la mise en place des liaisons butte sur l'insuffisance de l'approvisionnement en câbles.

(3) *Archives nationales F90 bis 2031*

Un article paru dans *La Nature* sous le titre *Le nouveau système téléphonique de la ville de Paris* (8) donne le point de vue de l'administration à cet égard.

Il convient d'abord de s'arrêter sur le ton de cet article, profondément malthusien et pessimiste.

A lire ces lignes l'abonné est le principal ennemi du réseau (9), la multiplication des services offerts, une complication dont on se passerait bien (10), la réalisation d'un service satisfaisant pour le public un idéal aussi irréalisable que la pierre philosophale ou le mouvement perpétuel.

Ces lignes tracées en 1893 ne traduisent pas seulement l'humeur atrabilaire d'un individu ou l'incapacité de l'administration au service commercial ; elles témoignent aussi du fait que l'on arrive dans les années 1890 à une limite technique pour les réseaux téléphoniques.

Les centraux manuels ont atteint les bornes de leurs possibilités. Les gains de productivité se font essentiellement en augmentant la productivité du personnel (rationalisation du travail des opératrices, chronométrage) ce qui conduira d'ailleurs aux grandes grèves de 1906-1909.

L'autre possibilité d'obtenir les gains de productivité porte sur l'organisation du réseau. C'est pourquoi paraissent les premiers articles théoriques sur l'organisation des réseaux

des grandes villes et du réseau parisien en particulier.

(8) *E. Hospitalier, Le nouveau système téléphonique de la ville de Paris, dans La Nature, 1885, pp 38-43* (9) *Ibid, p39-43* "

A la reprise des réseaux par l'Etat, la taxe fut réduite de 600 à 400 F, et cette réduction amena un accroissement si rapide du nombre des abonnés qu'il fallut modifier entièrement les procédés et les appareils de mise en communication pour répondre à des besoins qui, il faut bien le reconnaître, dépassaient les ressources de l'art et ne s'encore manifestés aussi rapidement dans aucune autre ville du monde, même en Amérique où la téléphonie a cependant pris naissance, mais où des tarifs plus élevés restreignent avec raison le nombre des abonnés" p39-43 (10) *Ibid, p39* : "

Après le service urbain les progrès de la téléphonie ont permis de rendre les communications interurbaines, puis dans une certaine mesure internationale. Citons-encore les cabines téléphoniques publiques-, les abonnés multiples.. le théatrophone qui ont chacune leurs exigences spéciales. toutes ces complications de service... ont soulevé des problèmes assez ardues dont les solutions n'ont pas toujours suivi d'assez près les nouveaux besoins : dans bien des cas même, telle solution rationnelle devenait rapidement caduque...

En effet les responsables du téléphone parisien en 1890 se trouvent devant un réseau beaucoup plus Important par sa taille et par sa vitesse de croissance. Non seulement le nombre des abonnés a cru globalement mais le nombre des abonnés rattachés à chaque central a cru différemment.

En 1883 il y avait 3 000 abonnés au total à Paris, en 1889, 6300, en 1890, 7 800.

Mais la répartition par centraux a évolué. (11) Le quartier de l'Opéra y compris le secteur de la rue Lafayette compte toujours un fort pourcentage d'abonnés mais le coeur du système s'est déplacé vers les quartiers industriels et commerciaux de la rue Etienne Marcel et de la place de la République.

L'administration abandonne les câbles sous plomb de la S. G. T. car l'expérience a montré que la gutta percha qui servait d'isolant, si elle est pratiquement inaltérable en milieu sous-marin, perd ses propriétés lorsqu'elle est exposée à l'air. Les nouveaux câbles sont isolés au papier et à circulation d'air.

En même temps le réseau est systématiquement hiérarchisé et de nouvelles notions comme les manchons de jonction ou les chambres de coupures sont introduites. En 1891 l'organisation du réseau est la suivante : (12)

La ligne double sans fils de plomb isolé à la gutta percha, partant de l'appareil d'un abonné arrive à l'égoût où elle rencontre d'autres lignes doubles et suit parallèlement ces autres lignes jusqu'à un manchon de jonction qui sert à relier 7 abonnés à un câble sous plomb à 14 fils isolés au papier. Sept câbles semblables correspondant à 49 abonnés aboutissent à une chambre de coupure d'où part un câble à 104 conducteurs (49 lignes plus 3 de réserve). Ces câbles à 104 conducteurs arrivent directement dans le, bureau central.

Hiérarchiser ainsi le réseau permet de disposer de réserves de transmission, seule la dernière partie de la ligne devant être construite pour raccorder un nouvel abonné. Cela permet aussi de procéder plus rapidement aux réparations.

Enfin en 1891, l'administration se préoccupe de la qualité de la transmission et donc de la longueur des lignes : si la longueur moyenne des câbles à 2 fils reliant chaque abonné à un manchon de jonction est faible, la longueur moyenne des câbles de 7 abonnés est de 2 km et celle des câbles de 49 abonnés de 1 600 m, ce qui correspond à* une qualité de transmission assez médiocre.

En outre l'évolution technique des câbles et l'augmentation de leur capacité commence à poser le problème de la localisation du réseau dans les égouts. L'encombrement à proximité des centraux est excessif.

A partir de 1891 l'administration des téléphones tente, non sans de grosses difficultés d'établir quelques liaisons en tranchées (13).

Surtout un procès met aux prises l'administration et la ville de Paris après 1900. La ville n'avait autorisé la SGT à se servir des égouts que moyennant une taxe très élevée, un droit de location basé sur le kilomètre de ligne posée. Après le rachat par l'Etat, l'administration des Télégraphes a cessé purement et simplement de payer quoi que ce soit à la ville de Paris arguant qu'il s'agissait d'un réseau d'intérêt public.

Vers 1901 l'arrière est tel que l'administration de tout es façons ne pourrait plus payer. En outre la taxation sur la base du fil ne rend plus compte des progrès de la technique à une époque où les câbles assurent pour une grande longueur de fil une faible occupation des égouts. Elle correspond à* une redevance de 1 million F/an. Mais le procès fait apparaître que l'administration n'a aucune idée de la longueur des câbles qu'elle a enterré dans le sous-sol de Paris, ni de leur localisation. A cet égard la carence de la S. G. T. est manifeste. A partir de 1884, craignant le non renouvellement de sa concession, la société a cessé totalement d'investir dans le réseau, y compris en hommes.

Après 1889, l'administration reste faible numériquement, même si la direction des services téléphoniques de Paris en représente le secteur le plus qualifié et le plus autonome (14).

(13) *Archives nationales F90 bis 2031* (14) *L.J. LIBOIS, Genèse et croissance des Télécommunications , Mas son, 1983, p 217. 1892 : érection du service téléphonique de la région, de Paris en une direction autonome. 1896 : création du poste de directeur des services électriques de la région de Paris.*

L'application du plan de 1891 et ses limites

Il faut une dizaine d'années pour appliquer réellement le plan de 1891. Tous les bureaux créés par la S. G. T. à l'exception de celui de Passy sont successivement fermés : 3 en 1894, 3 en 1895 et 2 en 1900, et remplacés par d'autres (15). Le central Gutenberg, le plus important est commencé dès 1893.

Un central neuf pour la rive gauche est mis en service en 1900 avenue de Saxe. Enfin le central de la rue de Sablons, mis en service en 1908 dessert Passy et Auteuil.

Cependant le nombre de quatre centraux seulement annoncé dans les études de 1891 ne peut être tenu. Après les modifications de circonscriptions intervenues en 1904 pour rentabiliser au maximum les disponibilités existantes, la ville de Paris est en 1907-1908 divisée en sept circonscriptions correspondant à sept centraux téléphoniques*

Une série d'événements et d'accidents met alors en lumière le fait qu'on a atteint les limites du système. Le dimanche 20 septembre 1908 le central Gutenberg sur lequel on a concentré l'essentiel du trafic des quartiers d'affaires (18 000 abonnés) prend feu. La reconstruction d'un central provisoire durera trois mois pendant lesquels tout le quartier entre la Bourse et le Marais est privé de téléphone.

En janvier-février 1910 c'est le réseau souterrain qui est victime de l'inondation (16). Le réseau comprenait alors des câbles à circulation d'air de 224 et 112 paires (gros câbles), 27, 7 et 1 paire (petits câbles) 147 chambres de coupures abritant 1 300 têtes de câbles, 12 000 pièces de raccord (dits "manchons") posés en égout. La moitié des égouts n'est libre que vers mars ; 1 000 lignes ne sont pas dégagées avant avril .

(15) *Archives nationales, F90 bis 2031. Rapport de l'Ingénieur en Chef* (16) *Installations récentes du service des postes, 1910, p. 155*

Par ailleurs les câbles en égout sont l'objet de toutes sortes d'atteinte : les outils des égoutiers en blessent l'enveloppe de plomb, les eaux les attaquent, les rats les mordent. Comme ils sont empilés pour gagner de la place on peut difficilement les atteindre pour réparer. En outre, ils ne vivent que trente ans en moyenne ce qui oblige à prévoir des annuités d'amortissement sensiblement plus élevées que pour les câbles en canalisation. Enfin le personnel travaille moins vite, moins bien et plus dangereusement en égout .

Suit un vigoureux plaidoyer pour les galeries

Bien rangés sur des herse spéciales dans un environnement sain et surtout réservé au téléphone les câbles peuvent être facilement identifiés , réparés ou dérivés... Moins coûteuse la canalisation multiple rend presque les mêmes services.

En 1925 la préfecture de Paris a tenté d'en empêcher le développement en faisant observer que tout, nouvel occupant du sous-sol devait être en mesure au moins de contourner ses voisins et qu'en conséquence les canalisations rectilignes étaient prohibées. Les P. T. T. annoncent aussitôt croquis et chiffres à l'appui qu'elles sont capables de tirer leurs câbles même en courbe.

Les hommes du téléphone vont gagner.

A partir de 1925 le nombre de galeries et de canalisations spécifiquement P. T. T. croit sans discontinuer (17 km de galerie en 1927). En 1927 la disparition totale de l'ancien réseau de gros câble en égout est programmée ainsi que le transfert des sous-répartiteurs, trop vulnérables aux., crues et aux orages, dans des immeubles mieux protégés. Enfin l'ingénieur du service des lignes de Paris commence à savoir ce qu'il a sous sa juridiction. Un plan "P.C. 365 bis" vient d'être confectionné qui localise les câbles interurbains, les câbles auxiliaires et une partie des gros câbles d'abonnés* Mais à aucun moment les services téléphoniques de Paris ne savent à quoi ressemble dans le détail leur réseau. Les bureaux ne disposent ni de nomenclatures ni de plans autre que des relevés de détail.

À cet égard le réseau téléphonique de Paris se ressent de la situation générale où se trouve l'administration du téléphone entre 1889 et 1925.

L'extrême faiblesse de ses crédits et de ses cadres techniques l'amène à toujours bricoler au plus juste. L'élan novateur de 1923 porte essentiellement sur la partie noble du réseau, celle qui touche de plus près aux abonnés par le biais des opératrices : les centraux. Le réseau souterrain doit suivre. Il suit mais il semble avoir atteint en 1927, alors que l'automatisation bat son plein, ses limites.

Transition progressive du Téléphone Manuel vers l'Automatique :

Dans la Zone Automatique de Paris à partir de **1928 avec la mise en service de Carnot**, il apparaît donc que les nombreux Commutateurs Manuels jusqu' alors en service n'ont pas pu être tous remplacés le même jour.

La transition du Manuel vers le 100% Automatique dans la Zone Automatique de Paris s'est, en effet, étalée de **1928 à 1960**.

Bref Rappel sur l'automatisation de **Paris avec le Rotary 7A1**

Il est décidé, le 9 octobre 1926, d'automatiser tout Paris, ainsi que les **1ère et 2ème couronnes** en un seul système unifié pour la région parisienne : le système ROTARY 7A1.

- **Carnot** (rue Guyot), 6.000 lignes, mis en service le **22 septembre 1928**, complété à 10.000 lignes le **27 avril 1929**,
- **Gobelins** (bd de Port-Royal), 10.000 lignes, mis en service le **6 juillet 1929**,
- **Diderot** (av. Daumesnil), 10.000 lignes, mis en service le **11 janvier 1930**,
- **Trudaine** (rue de Navarin), 10.000 lignes, mis en service le **6 décembre 1930**.
- **Vaugirard** (rue Jobbé-Duval), 8.000 lignes, mis en service le **12 avril 1930**, complété à 10.000 lignes le **10 mars 1934**.
- **Wagram** (rue Guyot), 10.000 lignes, mis en service le **12 juillet 1930**.

Puis 4 Centres de Transit Urbains Automatiques sont commandés en Avril 1929 à la société L.M.T, les 2 premiers **Centres de Transit Urbains Automatiques**

- **Carnot et Combat**, pour écouler le trafic entre centres téléphoniques automatiques de Paris ainsi qu'entre Paris et sa banlieue, tous deux **sont mis en service dans Paris le 21 septembre 1929**.

Suivront

- **Vaugirard** le **16 novembre 1929** en Centre de Transit Urbain Automatique .
- **Diderot** le **7 décembre 1929**

Il faudra attendre une trentaine d'années pour que les 4 Centres de Transit Urbains ROTARY 7A1 soient secondés par 2 autres Centres de Transit supplémentaires en système ROTARY 7B1 : **Bonne Nouvelle 5ème** CTU le 26 avril 1958 et **Bonne Nouvelle 6ème** CTU le 13 avril 1962.

La Rive Gauche de Paris intra-muros sera la première moitié de Paris entièrement automatisée, en système ROTARY 7A1, par la mise en service du Commutateur de **Littré** le **14 octobre 1933**, in-extremis avant la saturation de Littré-Manuel.

Début 1928, on comptera 30 centraux (contre 17 en 1921) desservent Paris :

Anjou ; Archives ; Auteuil ; Botzaris ; Carnot ; Combat ; Danton ; Diderot ; Élysées7 ; Galvani ; Gobelins ; Gutenberg ; Invalides ; Kléber ; Laborde ; Littré (ex Fleurus) ; Louvre ; Marcadet ; Ménilmontant ; Nord ; Opéra ; Passy ; Provence (ex Bergère) ; Richelieu ; Roquette ; Ségur (ex Saxe) ; Trudaine ; Turbigo ; Vaugirard ; Wagram.

La totalité du réseau de Paris intra-muros est entièrement automatisée en système ROTARY 7A1 le 21 mai 1938, avec la mise en service du Commutateur dénommé "**Central**" (dans les murs de **Gutenberg**).

L'automatisation soudaine et complète d'une Zone Automatique s'avérant impossible à mettre en œuvre, il en a été retenu deux principes concernant la transition progressive adoptée :

- 1) Tout abonné raccordé sur un Commutateur Automatique doit pouvoir téléphoner directement par l'Automatique via son Cadran d'Appel, que l'abonné à joindre dans sa même Zone Automatique soit relié à un Commutateur Automatique ou à un Commutateur Manuel.
- 2) Tout abonné raccordé sur un Commutateur Manuel doit pouvoir téléphoner par son Opératrice habituelle rattachée à son Central Manuel. À la charge de l'Opératrice Manuelle de Départ (Opératrice A) d'établir la communication quelque soit le type d'abonné demandé (Manuel ou Automatique).

Première solution transitoire :

Une solution transitoire a été adoptée, pour permettre la mise en service rapide de **Carnot en 1928 ainsi que Colbert Marseille en 1927**.

Cette solution adoptée provisoirement en 1928 pour le premier bureau automatisé de Paris nécessitait dans tous les cas possibles l'emploi de 2 opératrices pour procéder à l'établissement d'une communication dans les sens Automatique vers Manuel et Manuel vers Automatique.

- **À Carnot Automatiques**, lorsque l'**abonné demandé** est **raccordé** à un Commutateur Automatique (en fait, le leur), toute la chaîne de Sélection et d'Acheminement est 100% automatique, la communication est obtenue par voie entièrement automatique via le Cadran d'Appel de l'abonné demandeur.

- **En Zone Paris, pour un abonné raccordé sur un Central Manuel**, lorsque l'**abonné demandé** est **raccordé** sur un autre abonné manuel, la procédure demeure inchangée : l'Opératrice de Départ (Opératrice A) du Central Manuel prend l'appel, note le numéro demandé et procède à l'acheminement via le processus manuel traditionnel, en appelant en utilisant un Cordon-Dicorde une Opératrice d'arrivée (Opératrice B) du Central Manuel d'Arrivée demandé, puis, enfin, il revient à l'Opératrice d'Arrivée (Opératrice B) du Centre Manuel demandé d'établir la communication entre le demandeur et le demandé à l'aide de ses Cordons-Dicordes. Il faut donc dans ce cas mobiliser 2 opératrices pour établir une communication entrante dans le sens Manuel vers Manuel, de manière conforme à la procédure en Manuel.

- **À Carnot Automatiques**, lorsque l'**abonné demandé** est **raccordé** à un Central Manuel de la Zone Automatique, l'abonné demandeur décroche son téléphone et compose au Cadran d'Appel le numéro de l'abonné demandé. Ainsi, pour l'abonné demandeur relié à un Commutateur Automatique, rien ne change en apparence.

Mais le Traducteur Automatique de départ détecte qu'il s'agit d'une route non encore automatisée et ainsi, il achemine l'appel demandé par le cadran directement sur le premier pupitre d'Opératrice de Départ (Opératrice A) disponible au Central Automatique Carnot, et le communique à l'Opératrice de Départ (Opératrice A) au moyen de lampes qui vont indiquer sur son pupitre le numéro complet de l'abonné manuel demandé. (Positions Indicateurs d'Appel Tandem de Départ). Cette Opératrice Tandem de Départ (Opératrice A) contacte alors l'Opératrice d'Arrivée du Central Manuel avec ses Cordons-Dicordes, à la charge de cette Opératrice d'Arrivée Manuelle (Opératrice B) d'établir la communication avec l'abonné manuel demandé. **Il faut donc dans ce cas mobiliser 2 opératrices pour établir une communication sortante dans le sens Automatique vers Manuel**, mais pour l'abonné automatique demandeur, tout est transparent, il n'a jamais à parler aux opératrices.

- Le Commutateur Automatique communique à une de ces positions d'Opératrice Tandem (Indicateurs d'Appel Tandem) le numéro de l'abonné demandé du Central Manuel à l'aide de lampes numérotées. Les Cordons-Dicordes servent à l'Opératrice Tandem à connecter la ligne du demandeur du Commutateur Semi-Automatique ou Automatique vers une Opératrice d'Arrivée (Opératrice B) située dans le Central Manuel demandé, Opératrice d'Arrivée qui reçoit vocalement le numéro et finit le travail d'acheminement.

- À l'inverse, la présence d'un Cadran d'Appel sur chaque position Tandem semble indiquer que le pupitre opère dans le sens inverse, c'est à dire que l'Opératrice puisse recevoir, par voie manuelle, via une Opératrice distante d'un Centre Manuel, un appel téléphonique, et que celle-ci puisse ensuite contacter via son cadran téléphonique un abonné de la Zone Automatique . En effet, Marseille devait constituer un cas spécifique en raison d'un premier Commutateur Semi-Automatique automatisé ultérieurement, suivi par des Commutateurs Automatiques, et par l'absence de Centre de Transit ROTARY entre ces Commutateurs...

En Zone Paris et Marseille, **pour un abonné raccordé sur un Central Manuel**, lorsque l'**abonné demandé** est raccordé sur un abonné automatique (Carnot et Colbert I), la procédure, vue de l'abonné manuel demandeur demeure apparemment inchangée : l'Opératrice de Départ (Opératrice A) du Central Manuel prend l'appel, note le numéro demandé et contacte le Central Automatique demandé (Carnot ou Colbert I), en tombant sur la première Opératrice d'Arrivée spécialisée disponible au Central Automatique (Opératrice Semi-B) et en lui dictant le numéro de l'abonné automatique demandé (à Carnot ou Colbert I). À la charge de l'Opératrice Semi-B de taper sur un clavier spécial le numéro de l'abonné automatique demandé (Carnot ou Colbert I), l'acheminement final vers l'abonné automatique demandé est alors établi automatiquement par le Commutateur Automatique. Il faut donc dans ce cas mobiliser 2 opératrices pour établir une communication entrante dans le sens Manuel vers Automatique.



Opératrices Spécialisées (dites Opératrices Semi-B) Marseille

En Automatique, ces tables sans cordons-dicordes sont uniquement sollicitées par les abonnés des Centraux Manuels voisins pour obtenir un abonné Automatique.

Seconde solution transitoire :

Dès l'ouverture des Commutateurs Automatiques suivants (Gobelins en 1929 et Dragon en 1928) une solution notablement améliorée est retenue, qui a mis environ une année à être déployée préalablement dans les plus importants Centraux Manuels.

Comme précédemment, à partir d'un Commutateur Automatique de Départ, lorsque l'abonné demandé est raccordé à un Central Manuel de la Zone Automatique, l'abonné demandeur décroche son téléphone et compose au Cadran d'Appel le numéro de l'abonné demandé. Ainsi, pour l'abonné demandeur relié à un Commutateur Automatique, rien ne change en apparence. Et le Traducteur Automatique de départ détecte qu'il s'agit d'une route non encore automatisée et ainsi, il achemine l'appel demandé par le Cadran d'Appel directement sur le premier pupitre d'Opératrice d'Arrivée disponible au Central Manuel d'Arrivée, et le communique à cette Opératrice au moyen de lampes qui vont indiquer sur son pupitre le numéro complet de l'abonné manuel demandé. (Positions Indicateurs d'Appel Tandem d'Arrivée). Cette Opératrice Tandem d'Arrivée Manuelle (Opératrice B) établit la communication avec l'abonné manuel demandé à l'aide de ses Cordons-Dicordes. Il faut donc dans ce cas mobiliser 1 seule opératrice pour établir une communication sortante dans le sens Automatique vers Manuel, et pour l'abonné automatique demandeur, tout est transparent, il n'a jamais à faire aux opératrices.

Comme précédemment, en Zone Paris et Marseille, pour un abonné raccordé sur un Central Manuel, lorsque l'abonné demandé est raccordé sur un abonné automatique, la procédure, vue de l'abonné manuel demandeur demeure apparemment inchangée : l'Opératrice Manuelle de Départ (Opératrice A) du Central Manuel prend l'appel, mais dispose désormais sur place, dans son Central Manuel, de l'équipement de Sélection Directe permettant d'actionner le Commutateur Automatique demandé comme si elle était aussi une Opératrice d'Arrivée Semi-B du Central Automatique Distant en tapant sur un clavier spécial le numéro de l'abonné automatique demandé, l'acheminement final vers l'abonné automatique demandé est alors établi automatiquement par le Commutateur Automatique. Il faut donc dans ce cas mobiliser 1 seule opératrice pour établir une communication entrante dans le sens Manuel vers Automatique.

Pour parvenir à ce résultat permettant de diviser par 2 le nombre d'Opératrices nécessaires à l'établissement des communications téléphoniques entre des Commutateurs Automatiques et des Centraux Manuels dans les deux sens, **il a fallu adapter tous les Centraux Manuels de Paris et de Marseille en 1928 et 1929, d'équipements spécifiques** qui soient en relation électrique directe avec les Commutateurs Automatiques Distants au fur et à mesure de leur mise en service.

Le risque d'erreurs d'établissement de communication s'en trouve d'autant réduit que la procédure est simplifiée.

De surcroît le temps d'établissement de ces types de communications s'en trouve d'autant plus réduit.

Et les Opératrices ont beaucoup moins de manœuvres et d'efforts physiques à accomplir.