

LES SYSTÈMES SEMI-AUTOMATIQUES.

Dans les systèmes semi-automatiques, l'abonné n'a plus aucune manœuvre à faire; il décroche son récepteur et énonce le numéro demandé comme dans un système ordinaire à batterie centrale.

En Europe, le premier central public automatique a été celui de **Hildesheim**, en Allemagne, ouvert en 1908 avec 900 abonnés. En Angleterre, le premier central automatique mis en service à **Epsom**, en 1912, avec 500 abonnés. En France, un premier central téléphonique automatique est installé en 1913 à **Nice**. La Première Guerre mondiale retardera malheureusement beaucoup les réalisations qui devaient suivre : un second central Strowger devait être construit à Orléans dès 1912, il ne verra le jour qu'en 1919. Une dizaine d'autres centraux automatiques Strowger furent mis en service entre 1921 et 1931.

Mais les premiers centraux automatiques n'apparaissent ni suffisamment au point ni assez économiques pour l'emporter indiscutablement sur les centraux manuels.

Aussi pensa-t-on à doter les opératrices du téléphone de dispositifs automatiques qui permettaient de diminuer sensiblement leur nombre et d'augmenter leur rendement. Il s'agissait en fait d'une exploitation « **semi-automatique** ». Mais la solution « semi-automatique » était vite apparue comme une solution sans grand avenir.

Avec le développement de l'automatique et la conviction croissante, qui est maintenant pleinement mûrie dans l'esprit de la plupart des ingénieurs en téléphonie, que la commutation automatique est pratique, il y a eu une tendance croissante à faire automatiquement beaucoup de choses qui étaient auparavant faites manuellement.

Principe du semi automatique :

À la première différence d'un central manuel, où une opératrice est affectée à un bloc d'abonnés fixe, dans le cas du semi-automatique, l'appel est aiguillé vers la première opératrice disponible. Ce qui répartit plus équitablement la charge des appels à traiter.

Ensuite, l'opératrice, n'a plus qu'à taper sur un clavier numérique à touches le numéro d'appel téléphonique urbain demandé par l'abonné du central manuel, et ensuite le commutateur s'occupe automatiquement du reste.

- À la seconde différence d'un central manuel où c'est l'opératrice qui doit rechercher et enficher les jacks manuellement et ainsi câbler l'acheminement elle-même, en semi-automatique il n'y a plus besoin d'opératrices intermédiaires pour établir la liaison téléphonique, et du coup l'on peut diviser par 4 le nombre d'opératrices.

- La téléphoniste qui reçoit son appel le met en communication avec la ligne de l'abonné demandé en utilisant des appareils sélecteurs et connecteurs.

L'un des résultats de cette tendance a été la production du [système automanuel](#), l'invention d'**Edward E. Clement**, ingénieur et avocat en brevets, de Washington, DC. En relation avec le nom de M. Clement, en tant qu'inventeur, il faut mentionner celui de Charles H. North, dont l'excellent travail en tant que concepteur et fabricant a beaucoup contribué à l'excellence actuelle de ce système très intéressant.

Le nom « automanuel » est formé de deux mots, automatique et manuel, et vise à suggérer l'idée que le système participe en partie des caractéristiques du système automatique et en partie de celles du système manuel.

L'idée fondamentale du système automanuel est de soulager l'abonné de tous les travaux liés à l'établissement de sa connexion, sauf de la demander; de ne compliquer en rien l'équipement du poste de l'abonné, celui-ci restant le même que dans le système manuel à batterie commune; de supprimer les appareils manuels, tels que les prises, les cordons et les fiches, au central, et de leur substituer un appareil de commutation automatique qui sera guidé dans ses mouvements, non pas par l'abonné, mais par un nombre bien inférieur d'opérateurs à celui qui serait nécessaire pour manipuler un standard manuel.

Le second à s'investir dans le semi-automatique a été Siemens à base de sélecteurs **Strowger** adapté par **Siemens & Halske** en Allemagne.

Suivra le troisième système semi-automatique **Rotary**.

Les deux principaux problèmes nouveaux qui se posent sont : la liaison de l'abonné appelant à la téléphoniste et le mode d'action de la téléphoniste sur les organes sélecteurs.

Liaison de l'abonné appelant à l'opératrice.

— Dans la première forme du système de la **Western Electric Cy**, où l'on avait en vue surtout de garder dans le nouveau système les avantages déjà acquis de l'exploitation manuelle, cette liaison se faisait comme dans les systèmes manuels ordinaires. L'appel parvenait à une lampe qui s'allumait au-dessus d'un jack local dans lequel l'opératrice enfonce une fiche monocorde. Cette fiche était reliée à un premier sélecteur que l'opératrice actionnait comme nous le verrons plus loin.

Mais il semble plus logique de pousser l'automatisme plus loin et d'assurer cette liaison par des procédés analogues à ceux déjà connus.

La ligne de l'abonné appelant sera donc connectée, comme dans l'automatique, à un premier sélecteur libre; mais, en même temps que cette connexion, sera établie une dérivation aboutissant au poste soit d'une opératrice déterminée, soit de la première opératrice libre.

L'abonné pourra donc parler à l'opératrice et lui indiquer le numéro demandé; pour obtenir celui-ci, l'opératrice agira sur son transmetteur d'appels qui, par la même dérivation établie momentanément vers son poste, fera mouvoir le premier sélecteur engagé puis les sélecteurs suivants comme dans l'automatique lorsque la communication sera établie, l'opératrice pourra en conserver la supervision, comme dans le manuel, et provoquer la déconnexion en temps opportun; ou bien la connexion pourra être soustraite au contrôle de l'opératrice et la déconnexion faite automatiquement par l'un ou l'autre abonné.

On voit donc les diverses modalités qui peuvent se présenter :

- I.** La ligne d'un abonné appelant peut être mise en relation avec un premier sélecteur libre, et subséquemment avec le poste d'une opératrice, par le procédé du présélecteur ou par le procédé du chercheur de lignes.
- II.** L'opératrice à laquelle parvient l'appel peut être une opératrice déterminée par la position de l'abonné ou du sélecteur pris ou peut être la première opératrice trouvée libre.
- III.** L'opératrice peut avoir la supervision de la communication ou ne pas l'avoir : dans ce dernier cas la déconnexion et le comptage sont forcément automatiques.

Transmetteur d'appels de l'opératrice.

— Il est nécessaire de donner à l'opératrice un type de transmetteur d'appels dont le maniement soit le plus rapide possible; celui du (cadran) disque **Strowger**, qui l'immobiliserait pendant 7 à 10 secondes rien que pour la transmission, serait trop long.

Le type adopté dans tous les systèmes actuellement en service est une sorte de **clavier**, composé d'autant de séries de 10 clefs qu'il y a de chiffres dans les nombres à transmettre, les clefs étant numérotées de 0 à 9 dans chaque série.

Par exemple, pour donner l'abonné 7324, la téléphoniste doit appuyer sur la clef 7 de la première série, la clef 3 de la deuxième, la clef 2 de la troisième et la clef 4 de la quatrième; son rôle doit être terminé ensuite, tout au moins pour la mise en relation des deux abonnés et la commande des divers sélecteurs ou connecteurs doit être automatique.

LES DIFFÉRENTS SEMI-AUTOMATIQUES ACTUELLEMENT EN SERVICE.

Il y a actuellement trois types de semi-automatiques en service le **type Clément, ou automanuel**, en service à Ashtabula (Ohio); le type **Siemens et Halske** en service à Amsterdam et dans plusieurs villes d'Allemagne (Posen, Dresde, Leipzig) à partir de 1910, et le type **Mac Berty**, système Rotary, construit par la **Western Electric Cy**, en service dans diverses villes d'Europe et, en particulier, à Marseille et à Angers.

- Les deux premiers emploient des sélecteurs et connecteurs avec mécanismes de progression pas à pas analogues aux organes Strowger, et fonctionnant sous la commande directe, non pas de la téléphoniste, puisqu'elle doit être libérée dès qu'elle a enfoncé les boutons de son clavier, mais d'un mécanisme émetteur d'impulsions, mis en marche par l'enfoncement soit du dernier bouton (bouton des unités), soit d'un bouton spécial appelé bouton de départ.

- Le système de la Western Electric Cy emploie, au contraire, des organes sélecteurs tournants entraînés sous l'action d'un embrayage magnétique, par une commande mécanique générale, et qui s'arrêtent dès qu'un organe, se mouvant symétriquement avec eux, est parvenu à une position repérée par l'enfoncement des clefs du clavier. Le principe du système est donc analogue à celui des appareils automatiques à commande indirecte.

Avec le système **semi-automatique**, les abonnés pouvaient utiliser des postes téléphoniques conventionnels sans appareil de numérotation. En décrochant le combiné, l'abonné appelant activait une double recherche dans le central téléphonique : d'abord pour retrouver la ligne appelante puis pour trouver un opérateur libre. Un circuit entièrement relais a été utilisé pour ce détecteur de ligne. Le poste de l'opérateur gratuit était commuté automatiquement et mis en position d'écoute afin que l'abonné puisse mentionner le numéro de la ligne souhaitée. L'opérateur saisit ce numéro sur un clavier (ce qui était beaucoup plus rapide que de composer sur un disque rotatif) et appuie sur une touche de démarrage pour démarrer un dispositif à impulsions envoyant des impulsions aux sélecteurs de ligne du téléphone. échange.

I - LE SYSTÈME CLÉMENT.

E.Clément est un constructeur français de standards semi-automatiques installé aux États-Unis

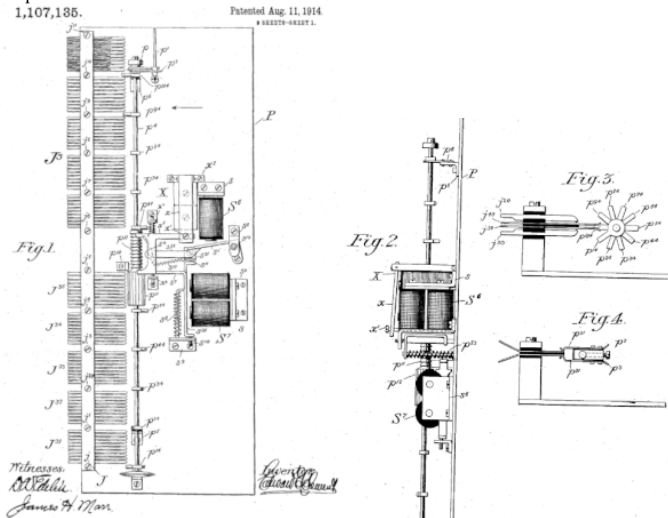
Le développement du **système auto-manuel** a commencé en 1906 avec le brevet [US1107135](#) obtenu par **Edward E. Clement**, Washington.

La North Electric Company de Galion, Ohio, a produit et installé ce système.

En 1907, la National Engineering Corporation de Baltimore, qui avait été créée pour fabriquer le système "Clement-Auto-Manual Telephone Switch Board", et qui existait depuis plusieurs années, a été fusionnée avec la North Electric Co.

The North Electric Company of Galion, Ohio a acquis les brevets de Clement et en a réalisé plusieurs versions.

Comme le sélecteur Strowger, le sélecteur North Electric avait deux mouvements, mais avec un mouvement de rotation suivi d'un déplacement sur un axe horizontal uniquement.



La **North Electric Company** de Galion, a été fondée en 1884 à Cleveland par George Drumheller et Charles North, tous deux monteurs de lignes pour la Cleveland Telephone Company (plus tard Ohio Bell). En commençant par la réparation de téléphones et de standards, ils ont fait de North une entreprise qui a fabriqué avec succès des téléphones et des systèmes de commutation pendant près de 100 ans, avant de la vendre à Ericsson puis à ITT.

Au début du XXe siècle, Charles North s'est associé à [Ernst Faller](#), un citoyen allemand vivant à New York, qui a reçu en 1901 le brevet américain pour son système téléphonique automatique à action automatique.

En 1907, North et Faller s'associent pour produire le système automanuel de **Mc Berty**.

Avec le système automanuel, les abonnés pourraient utiliser des postes téléphoniques conventionnels sans dispositif de numérotation.

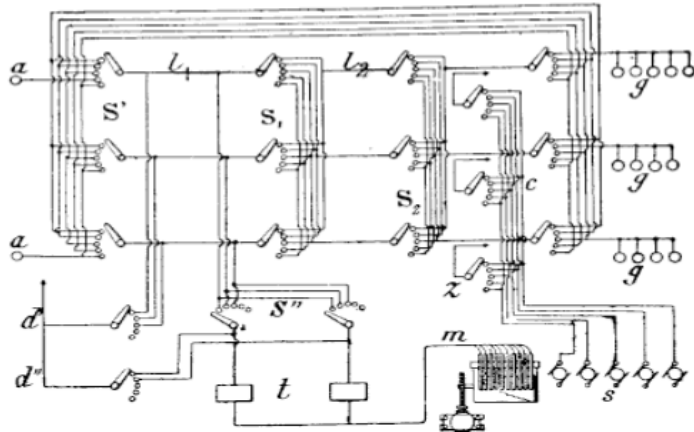
En décrochant le combiné, l'abonné appelant a activé une opération de double recherche dans le central téléphonique: d'abord pour trouver la ligne appelante, puis pour trouver un opérateur libre. Un circuit à relais intégral a été utilisé pour ce chercheur de ligne. Le poste de l'opérateur libre a été commuté automatiquement et mis en position d'écoute afin que l'abonné puisse mentionner le numéro de la ligne souhaitée. L'opérateur entre ce numéro sur un clavier (ce qui était beaucoup plus rapide que la numérotation sur un disque rotatif), et en appuyant sur une touche de démarrage a démarré un dispositif à impulsions envoyant des impulsions aux sélecteurs de ligne du central. Comme le sélecteur Strowger, le sélecteur North Electric avait deux mouvements, mais avec un mouvement rotatif et un décalage ultérieur sur un axe horizontal uniquement.

Un équipement automatique permettait le comptage et la déconnexion d'une ligne à la fin d'un appel sans intervention de l'opérateur.

Une fois l'appel établi, l'opérateur pouvait gérer l'appel suivant. Ainsi, la période d'intervention d'un opérateur, et par conséquent la période de saisie des circuits entre les opérateurs et l'automatisme, a été réduite au minimum.

Ce système a été décrit dans une brochure (Exploitation téléphonique semi-automatique) éditée par la Bibliothèque des Annales des P. T. T. Rappelons-en les caractéristiques essentielles.

Lorsque l'abonné demandeur décroche, un relais semblable au relais d'appel d'un système à batterie centrale met en marche un distributeur primaire d'organe de sélection du premier degré (analogue à un présélecteur) qui cherche un dicorde libre. Nous appellerons dicorde, par analogie avec le système manuel, l'ensemble d'un chercheur de lignes appelantes S' et d'un premier sélecteur S1 réunis entre eux par une ligne auxiliaire I1. Dès que ce dicorde est trouvé, le chercheur de lignes se met en marche et explore les lignes d'abonnés de son groupe; il s'arrête dès qu'il a trouvé la ligne de 1 abonné en position d'appel, qui est ainsi reliée à un premier sélecteur libre.



— Schéma d'un bureau automanuel du système Clément.

a abonné; g, postes groupés; m, mécanisme émetteur d'impulsions; s, générateurs sélectifs de sonnerie; d', distributeur primaire; d'', distributeur secondaire; S', chercheur primaire; S'', chercheur du clavier; S1 premier sélecteur; second sélecteur; c, connecteur; z, sélecteur de sonnerie; t, clavier de touches d'opératrices; l1 lignes auxiliaires de premier sélecteur; l2, lignes auxiliaires de second sélecteur.

Dans ce système, le chercheur de lignes, comme les divers sélecteurs, est un organe de sélection du deuxième degré, c'est-à-dire à deux mouvements, le premier de rotation, le second d'ascension (de cette façon les contacts sont à surface verticale).

Pendant ce temps, un second distributeur d'', mis en marche en même temps que le premier, cherche un clavier d'opératrice libre.

Chaque clavier est relié à un chercheur de lignes Sf, qui se met à explorer, dès qu'il a été mis en mouvement par le distributeur, des lignes reliées aux différents dicordes du bureau ou de la fraction de bureau que ce clavier peut desservir (le chercheur ne peut explorer, en effet, que 100 lignes au maximum).

Dès qu'il trouve un dicorde en position de réception d'appel (c'est-à-dire relié à une ligne d'abonné appelant, mais non encore actionné par le clavier d'une opératrice), il s'y arrête, et le dicorde est ainsi relié à un clavier libre. Le poste d'opératrice est mis en écoute automatiquement et, après avoir pris connaissance du numéro demandé, elle manœuvre son clavier. Elle appuie finalement sur une clef spéciale, dite clef de départ, qui met en marche le mécanisme émetteur d'impulsions.

Aussitôt après avoir manœuvré sa clef de départ, l'opératrice est libre et peut se porter sur un second clavier.

Le premier clavier est immobilisé tant que durent les impulsions et est rendu libre dès que commence l'appel de l'abonné demandé. Chaque opératrice dispose, en conséquence, de deux claviers.

On voit que, dès que la mise en relation des deux lignes est effectuée, le clavier et son chercheur de lignes sont entièrement libérés et peuvent servir pour un autre appel; le circuit des deux abonnées est entièrement comparable à celui d'une connexion automatique.

La déconnexion, le comptage, etc., seront résolus comme dans l'automatique. Aucune supervision n'est ménagée à l'opératrice.

Le chercheur de lignes "S" du clavier, ou plutôt le chercheur de dicordes engagés, peut d'ailleurs être relié au clavier par une ligne de longueur quelconque, ce qui permet de placer les opératrices dans un endroit différent de celui où se trouvent les divers organes sélecteurs.

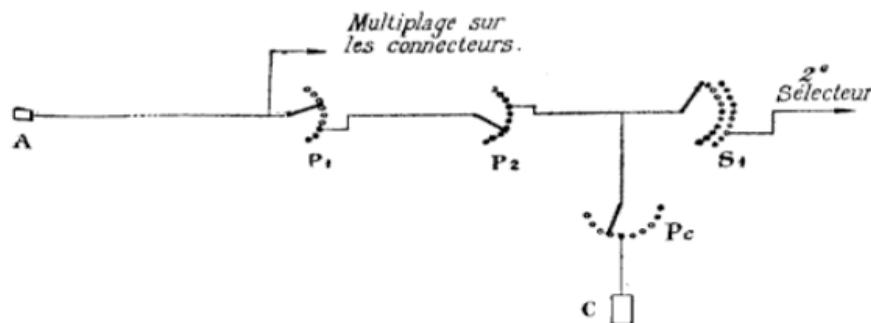
Nous pourrions donc avoir un réseau entièrement semblable, au point de vue de la distribution des bureaux et du tracé des lignes auxiliaires, à un réseau automatique et point quelconque de ce réseau, un bureau où seront concentrées toutes les opératrices, relié aux autres bureaux par des lignes aboutissant aux chercheurs de dicordes engagés; ces lignes seront en très petit nombre puisque, pour chaque communication, elles ne sont occupées que pendant le temps très court que dure l'envoi des impulsions de courant commandant les organes sélecteurs.

Ce concept [automanuel](#) est détaillé dans la page [automanuel](#)

II - LE SYSTÈME ALLEMAND *SIEMENS ET HALSKE*.

Comme le système Clément, le système *Siemens et Halske* est un semi-automatique où l'intervention de l'opératrice est limitée exclusivement à l'établissement de la communication, c'est-à-dire à la commande des divers organes sélecteurs. Il utilise les organes déjà connus du même constructeur.

— Dès que l'abonné décroche, sa ligne, qui aboutit au bureau central à un présélecteur semblable au type déjà connu, elle est mise en relation avec une ligne auxiliaire libre terminée par un premier sélecteur. Comme il n'y a plus à craindre ici que l'abonné ne commence ses manœuvres de transmission avant que cette liaison ne soit terminée, il y a intérêt à intercaler des présélecteurs secondaires, qui diminueront le nombre des organes sélecteurs nécessaires.



— Schéma de principe du système semi-automatique : A, poste d'abonné; Px, présélecteur primaire; P2, présélecteur secondaire; S1, premier sélecteur; Pc, présélecteur chercheur de clavier; C, clavier d'opératrice.

A chaque premier sélecteur correspond un présélecteur d'un type analogue au présélecteur d'abonné, mais à quatre balais, et qui, dès que la ligne aboutissant à ce premier sélecteur est prise, se met en mouvement et l'oriente vers une position d'opératrice, ou plutôt vers un clavier libre. Quand le nombre de claviers du bureau dépasse 10, il y a intérêt soit à utiliser des présélecteurs secondaires, soit à constituer des organes pouvant explorer plus de 10 lignes.

A Posen (Allemagne), les présélecteurs distributeurs d'appels sont à 20 directions. L'opératrice est mise automatiquement en écoute et manœuvre un clavier semblable à celui du système Clément, dont l'action sur les sélecteurs est décrite plus loin. Dès que le dernier bouton, ou bouton des unités, est enfoncé, les manœuvres automatiques commencent et l'opératrice est libérée. Le bouton de départ est, comme on le voit, supprimé. Toutefois, d'après certains résultats d'exploitation, acquis en particulier dans le réseau d'Amsterdam, cette oppression n'irait pas sans certains inconvénients : l'opératrice manœuvrant ses boutons en même temps qu'elle collationne le numéro demandé, l'abonné a rarement le temps de rectifier une erreur avant que le bouton des unités ne soit enfoncé.

Quand tous les claviers sont occupés, les appels en surnombre aboutissent à des jacks munis de lampes placés sur une table de décharge, qui est en même temps une table de contrôle du trafic. En temps normal, les appels y aboutissent par suite d'un à-coup momentané sont laissés en attente et ils s'écoulent automatiquement vers les claviers qui deviennent libres. Mais si aux heures chargées leur nombre devient trop grand, on ne peut plus les laisser s'écouler d'eux-mêmes, car l'ordre de priorité n'est pas observé. Une téléphoniste de secours prend alors place à cette table et renvoie méthodiquement les appels vers les opératrices disponibles en touchant avec la pointe d'une fiche spéciale la douille de chacun des jacks dont la lampe s'allume dans l'ordre où cet allumage s'est produit. Si la lampe ne s'éteint pas, c'est qu'aucun clavier n'est redevenu libre, l'opératrice prend alors elle-même l'appel à l'aide d'un monocorde et y donne suite en manœuvrant un clavier spécial. Cette table, qui joue le rôle de table de contrôle, comporte également un jack et une lampe par premier sélecteur.

La déconnexion est automatique; le demandeur en raccrochant libère tous les organes, sauf le connecteur, et le demandé libère de même tous les organes depuis le premier sélecteur; c'est, en somme, la déconnexion par l'un ou l'autre abonné, avec ce correctif que celui qui raccroche en second lieu reste en prise et ne donne pas lieu à un faux appel. Il convient de rappeler que la méthode employée dans l'automatique Siemens et Halske, où le demandeur seul libère et où le demandé ne peut se déconnecter qu'en manœuvrant son disque d'appel, n'est pas applicable ici, les postes d'abonnés ne comportant pas cet organe.

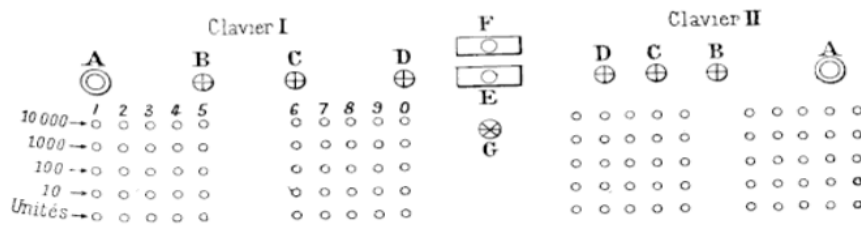
A Leipzig, cependant, le même mode de déconnexion, appel déconnexion forcée, a été réalisé de la façon suivante : le demandeur seul déconnecte, mais le demandé peut se libérer en raccrochant, puis en décrochant et raccrochant une seconde fois. Ce résultat est obtenu au moyen d'un relais dont l'armature a une double course, comme celle de l'électro privé de l'Automatic Electric Cy.

Des signaux audibles indiquent au demandeur l'issue de la connexion, le signal d'occupation si le demandé n'est pas libre, le signal indicateur d'appel s'il est libre.

Description du clavier d'opératrice et du mécanisme émetteur d'impulsions.

— La figure suivante indique la disposition des organes sur une position d'opératrice (bureau d'Amsterdam).

La lampe D s'allume en cas d'arrêt dans les organes de sélection, et l'opératrice, en manœuvrant simultanément E et A, prévient la table d'essais sur laquelle s'allument une lampe verte indiquant le clavier et une lampe blanche indiquant le sélecteur en dérangement.

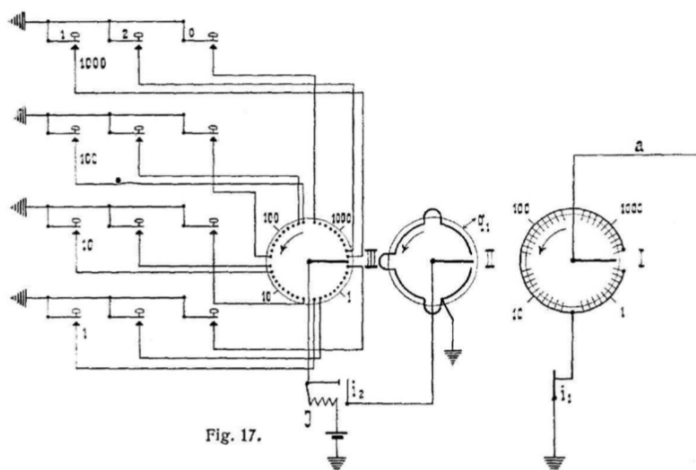


— Disposition des organes sur une position d'opératrice Siemens et Halske.

A bouton de renvoi vers le bureau manuel; B, lampe d'appel (blanche); C, lampe d'occupation du clavier (rouge); D, lampe de dérangement (arrêt dans les organes de sélection); E, clé de rentrée en écoute en cas de dérangement (la téléphoniste prévient l'abonné de raccrocher et de rappeler); F, clé de jonction; G, lampe pilote indiquant l'occupation simultanée des deux claviers.

La position comporte également une mâchoire de poste d'opératrice; lorsque aucun appareil n'y est enfoncé, aucun appel ne parvient à la table.

La machine Siemens de distribution des appels vers les opératrices



Principe de la machine à donner des nombres

Il est constitué de trois disques fixes I, II et III. Devant chaque disque, un bras de contact est disposé sur un arbre d'entraînement commun.

Le bras de contact du disque I est relié à la ligne d'alimentation des sélecteurs, tandis que les contacts du disque I sont mis à la terre via un contact relais i1. Le bras de contact du disque III est relié à un relais J et ses contacts sont reliés aux contacts de travail des touches, les touches d'une rangée de touches étant reliées aux contacts d'un quadrant du disque. Chaque contact d'un quadrant correspond à un numéro de la bande de touches correspondante. Lorsqu'il n'est pas utilisé, l'encodeur numérique reste immobile dans la position indiquée sur le schéma de principe.

Pour établir la connexion 4237, l'agent appuie sur la touche correspondante de chaque rangée. Ceci met à la terre les contacts pertinents du disque III. Lorsque la dernière touche, c'est-à-dire la touche 7, est enfoncée, l'arbre d'entraînement des trois bras de contact est mis en mouvement, après quoi les trois bras se déplacent de manière synchrone sur les contacts du disque dans la direction indiquée par les flèches. Tant que le bras de contact I touche un contact de disque, le fil du sélecteur a est mis à la terre ; Cependant, pendant que l'espace entre les contacts est couvert, la ligne a est isolée de la terre. Cela provoque des surtensions sur la ligne a. Dès que le bras de contact du disque III touche le contact du disque relié à la masse par la quatrième touche des mille, le relais J est excité de la façon suivante : masse, pile, relais J, bras de contact, contact du disque 4, touche 4 de la rangée des mille, masse. Le relais J se connecte via son contact de travail i2 au bras de contact du disque II et son quadrant conducteur q1 à la terre ; De plus, il ouvre son contact i1, ce qui déconnecte la masse du disque codeur numérique I, de sorte que lorsque les mille contacts 4 sont franchis, des impulsions de courant se produisent, mais après le contact 4, plus aucune impulsion de courant ne se produit.

Cependant, si après avoir recherché les dix mille contacts sur les disques I et III les bras de contact atteignent l'espace entre les mille et les cent contacts, le relais J perd son courant car dans cette position le quadrant conducteur q1 du disque est laissé par le bras de contact. L'armature du relais tombe et relie à nouveau la terre aux contacts du disque de courant I. Le même processus est répété dans chaque rangée de touches, sauf que dans la rangée des cent, le relais J est excité lorsque les bras de contact touchent le deuxième contact, dans la rangée des dix lorsqu'il touche le troisième contact et dans la rangée des unités lorsqu'il touche le septième contact. Lorsque le cadran numérique revient, il s'arrête automatiquement. Le processus de génération de numéros ne nécessite que 6 secondes pour établir une connexion.

III - LE SYSTÈME AMERICAIN *Western Electric Cy* Le **ROTARY 7A**

Frank McBerty a débuté sa carrière dans la téléphonie auprès de la Western Electric Company en 1887. Il a travaillé dans l'industrie du téléphone à l'étranger et aux États-Unis pendant 63 ans. Au cours de cette période, il a obtenu plus de 400 brevets sur des systèmes et équipements téléphoniques et télégraphiques.

Le 27 février 1908 Mc Berty dépose un brevet 1,126,046. Patented [US1126046A](#) le 26 janvier 1915.

Brevet [Robert McBerty US1075430](#) demandé en juillet 1910 et accordé en octobre 1913.

Brevet **Robert McBerty** de Western Electric : brevet **US 1 009 080** en 1911

Chez Western Electric, il devient responsable du développement du département brevets et est ingénieur en chef pour Western Electric en Europe. En Europe, il était actif dans la vente, la fabrication et l'installation de centraux en Norvège, en Suède, au Danemark, aux Pays-Bas, en Grande-Bretagne, en France, en Allemagne et en Suisse, ainsi qu'en Australie et en Nouvelle-Zélande. Là-bas, il a dirigé le développement du système automatique à cadran rotatif, largement utilisé et connu sous le nom de système rotatif McBerty. Il a également contribué au développement du premier système télégraphique à impression et du tube à vide DeFodrest, le précurseur de la radio.

De retour aux États-Unis en 1917, McBerty a contribué à la réorganisation de la North Electric Manufacturing Company, en tant que vice-président et ingénieur en chef, puis président en 1921. Il a poursuivi le développement d'un système de numérotation automatique qui a permis la conversion de petits centraux téléphoniques isolés. C'était un génie inventif qui consacrait de longues heures à la recherche, au développement et à l'amélioration du système à relais, de commutation automatique à cadran. Il est décédé en 1950.

Le premier système, le ROTARY 7A SEMI-AUTOMATIQUE sous capitaux des USA, est mis en étude en 1911 à Berlin, dans l'Empire Allemand.

C'est le système **Rotary 7A** qui sera utilisé en Europe en semi-automatique et en entièrement automatique.

CARACTÉRISTIQUES D'EXPLOITATION.

Le système semi-automatique Mc Berty de la *Western Electric Cy* présente au point de vue de l'exploitation les caractéristiques essentielles suivantes :

I - Pour la mise en relation de l'abonné appelant avec la téléphoniste, le système dans sa forme primitive ne prévoyait aucun organe automatique, mais utilisait les organes ordinaires du manuel, relais et lampe d'appel, jack local dans lequel l'opératrice enfonce une fiche monocorde; cette fiche est reliée aux appareils au moyen desquels elle effectue ensuite les opérations de transmission. La forme la plus récente prévoit des chercheurs de lignes appelantes des chercheurs secondaires dans les grands réseaux.

II - Le système ne comporte pas d'organe pour la recherche d'une opératrice libre; l'abonné est simplement mis en relation avec un dicorde (au sens figuré) libre, et l'opératrice normalement chargée desservir ce dicorde est mise automatiquement en écoute, dès qu'elle devient libre sur ce dicorde.

Un procédé spécial permet l'entraide entre téléphonistes voisins, dans les mêmes conditions que pour le manuel.

III - L'opératrice garde la supervision de la communication, au moyen de lampes de supervision semblables à celles de la batterie centrale manuelle. C'est sous son contrôle que s'effectue la déconnexion et le comptage.

On voit dès à présent que le principe directeur des créateurs du système a été de se rapprocher autant que possible d'une exploitation manuelle, en gardant tous les avantages de celle-ci, et en n'empruntant à l'automatique qu'un outillage perfectionné de façon à réduire au minimum la main-d'œuvre opératoire.

Le principe directeur des systèmes Clément et Siemens et Halske a été, au contraire, de se rapprocher autant que possible de l'exploitation automatique, en remédiant au principal inconvénient de celle-ci, c'est-à-dire en supprimant l'obligation pour l'abonné de manœuvrer son disque d'appel, grâce à l'intervention d'un intermédiaire humain, intervention limitée à ce seul objet.

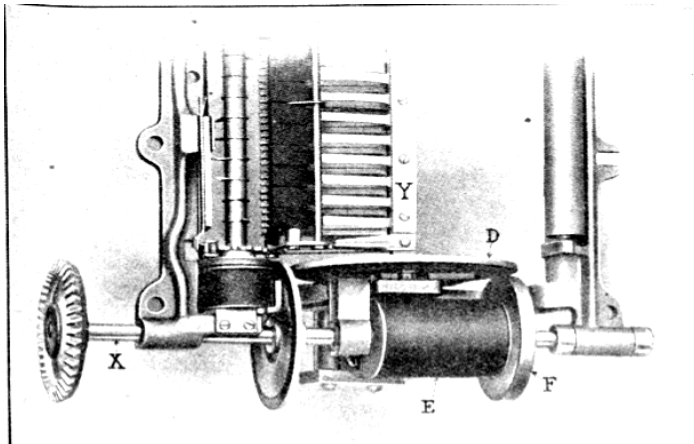
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES.

Au point de vue technique, les traits principaux du système de la W. E. Cy sont les suivants :

- I. Tous les organes sont à commande mécanique; l'action électrique transmise par le clavier de l'opératrice a simplement pour but de repérer en quelque sorte les points où doivent commencer et finir les commandes mécaniques des divers organes. On reconnaît ici le principe des appareils automatiques (du type [Lorimer](#) par exemple), à commande intérieure du bureau, contrôlée par l'abonné, ou commande indirecte.
- II. En raison de la complication qui résulterait pour cette commande mécanique de la coexistence de deux mouvements, et pour assurer une sécurité plus grande des cc on n'utilise que des mouvements de rotation dans les manœuvres des organes sélecteurs.
- III. Comme il n'y a pas de synchronisme obligatoire entre le fonctionnement des organes sélecteurs et celui du transmetteur d'appels de l'opératrice, puisque celui-ci sert simplement à repérer les positions d'arrêt, la durée de fonctionnement des premiers peut varier dans de plus grandes limites. On en a profité pour augmenter la capacité de sélection de chaque organe. Un sélecteur, au lieu de choisir entre 10 lignes auxiliaires, peut choisir entre 20. Un connecteur, au lieu de ne desservir que 100 abonnés, en dessert 200. Dans le calcul du nombre d'appareils nécessaires, il en résulte une augmentation du rendement de chaque organe.
- IV. Comme dans le système à batterie centrale manuelle de la W. E. Cy, le circuit de conversation comporte un ou deux translateurs, suivant que les abonnés sont ou ne sont dans le même bureau, et les relais de supervision nécessaires intercalés en série, mais shuntés par une résistance sans self.

DESCRIPTION DES PRINCIPAUX ORGANES.

En dehors des organes bien connus, relais, translateurs, conducteurs, lampes, clefs, etc., le système comporte des organes de deux types différents : les appareils sélecteurs qui, n'ayant plus de mouvement de translation, ont deux organes tournants, l'arbre sélecteur de balais et l'arbre porte-balais, et les [commutateurs séquentiels](#) ou [combineurs](#) (Brevet Mc Carty US 1 009 080), sorte de commutateurs tournants établissant des contacts consécutifs dans un ordre invariable.

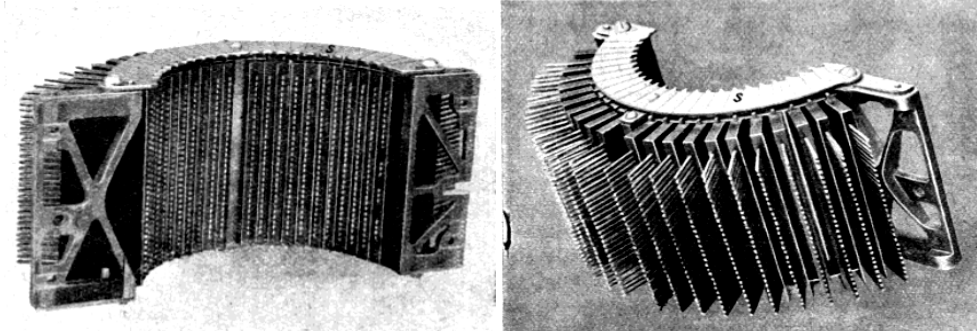


— Partie fixe du sélecteur (vue avant).

La page [commutateurs séquentiels](#) détaille son fonctionnement.

Ces organes ont un mode de commande identique : un disque D de fer doux est fixé en son centre à l'arbre à entraîner Y; la partie centrale du disque est amincie de façon à pouvoir s'incurver légèrement. L'arbre de commande X est muni également d'un disque de fer doux F, formant l'armature d'un électro E bobiné autour de cet arbre, et dont la tranche est très voisine de l'une des faces du premier disque. Celui-ci est attiré dès qu'un courant passe dans la bobine et vient au contact du disque tournant, qui entraîne ainsi l'arbre du sélecteur ou du commutateur. Lorsque le courant cesse, le premier disque, sous l'influence de l'élasticité de sa partie centrale quitte le contact et cesse de tourner. La position des deux disques peut d'ailleurs être inversée, comme dans la partie gauche de la figure quand cela est nécessaire, un courant est en même temps envoyé dans un électro fixe, placé également sous le premier disque et qui faisant frein, l'arrête instantanément.

— *L'appareil sélecteur* se compose d'une partie fixe portant le multiplage, et de deux parties mobiles, arbre porte-balais et l'arbre sélecteur de balais.



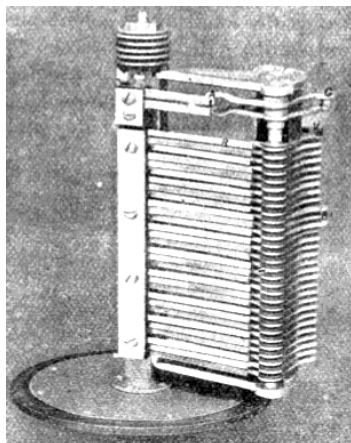
— Partie fixe du sélecteur (vue avant et vue arrière).

La partie fixe comporte autant de plots qu'il y a de fils des lignes sur lesquelles portent la sélection. Ces plots sont rangés façon que leurs surfaces terminales, sur lesquelles frottent les balais (tandis que dans les systèmes précédents les balais frottent sur les surfaces latérales des contacts), soient sur un même demi-cylindre. A l'autre extrémité de ces plots est fixé le fil du multiplage, fait en câbles plats spéciaux dont nous parlerons plus loin. La partie supérieure du demi-cylindre est disposé un segment denté S, présentant dans sa concavité des creux et des pleins.

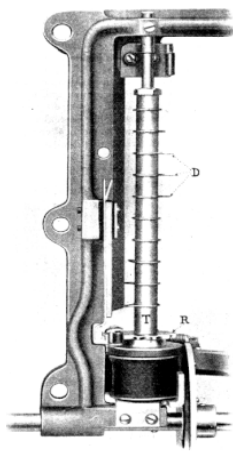
Dans les appareils faisant office de sélecteur de lignes auxiliaires ou de connecteurs, la sélection porte sur 200 lignes, réparties en 10 niveaux de 20 lignes. Chaque ligne comportant 3 fils reliés à 3 plots superposés, nous aurons donc 30 rangées horizontales de 20 plots.

Dans les appareils faisant office de chercheurs de lignes appelantes ou de chercheurs secondaires, le nombre de plots est variable.

L'arbre porte-balais, dont l'axe coïncide avec celui de la surface cylindrique, comporte, dans les appareils sélecteurs proprement dits, 30 balais B, dont chacun est au niveau d'une rangée de plots. Chacun de ces balais est sollicité par un ressort R qui tend à le faire appuyer sur les plots quand l'arbre porte-balais est en rotation, mais il en est empêché par un verrou Y, commun aux trois balais qui sont en regard des trois fils d'une même ligne, et qui les maintient légèrement écartés de la surface des plots.



— Arbre porte-balais.

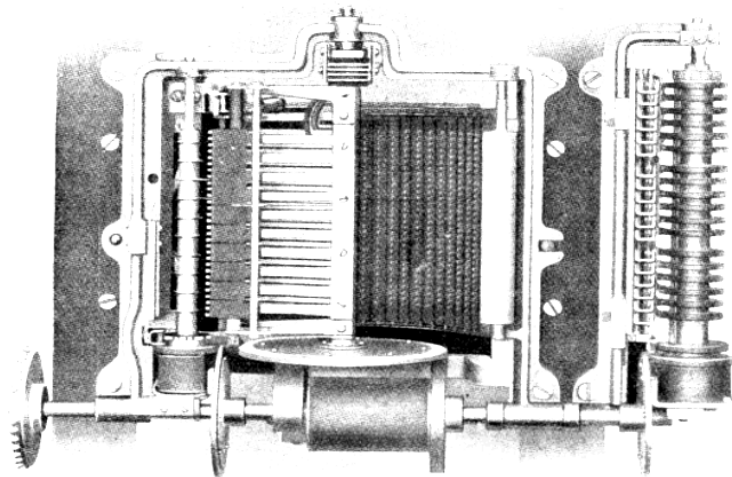


Les 30 balais sont reliés 10 par 10 aux trois fils de la ligne auxiliaire aboutissant en monocrade à l'appareil sélecteur, les premiers de chaque groupe de trois balais étant reliés ensemble au premier fil de ligne, les seconds au deuxième fil et les troisièmes au troisième fil.

A la partie supérieure de l'arbre porte-balais sont disposés deux ressorts A dont l'un porte un petit galet G qui vient, dans la rotation, au contact du segment denté du demi-cylindre; quand le galet tombe dans un creux, un contact est établi entre les deux ressorts; quand le galet est sur un plein, le contact des deux ressorts est rompu. Dans le mouvement de rotation de l'arbre porte-balais, ce contact est donc successivement établi et ouvert chaque fois que les balais viennent au contact des plots consécutifs.

L'arbre sélecteur de balais est une tige cylindrique T portant 10 doigts disposés suivant une spire d'hélice. Cet arbre en tournant peut prendre 10 positions, dans chacune desquelles un des dix doigts vient se poster sur le trajet que suit, lors de la rotation de l'arbre porte-balais, celui des dix verrous Y, qui est au même niveau horizontal que le doigt considéré. Les neuf autres doigts ne rencontrent pas les verrous correspondants.

Par exemple si l'arbre sélecteur de balais est dans la position 7, le septième verrou seul, lors de la rotation de l'arbre porte-balais, viendra rencontrer le septième doigt et sera déplacé de sa position normale; il libérera alors les trois balais R7 du septième groupe qui, sous l'action de leurs ressorts, viendront frotter sur les plots du septième niveau. Dans son mouvement, l'arbre porte-balais rencontre en effet l'arbre sélecteur de balais, avant que ceux-ci ne viennent en regard des plots.

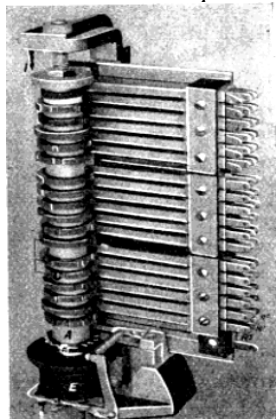


— Vue d'un sélecteur monté; à côté, son commutateur séquentiel.

La figure indique la position respective des deux arbres. A sa partie inférieure, l'arbre sélecteur de balais porte une roue dentée R portant dix petites encoches et une grande; un bras mobile porte un galet qui, au repos, est dans la grande encoche. Lorsque, sous l'action de son embrayage magnétique, l'arbre se met à tourner, le galet oscille entre les dents et les petites encoches. Le bras mobile porte deux contacts; quand le galet est sur une dent, ces deux contacts viennent toucher deux ressorts; quand il est dans une petite encoche, un seul ressort reste au contact, et quand il est dans la grande encoche, c'est-à-dire au repos, les deux ressorts ont quitté les contacts.

Le contact établi par les petites encoches, ainsi que le contact établi par les ressorts supérieurs de l'arbre porte-balais des connecteurs, sont utilisés pour l'émission des impulsions qui, reçues dans des organes appropriés, permettent de repérer à chaque instant la position prise par ces arbres dans leur mouvement de rotation et de l'arrêter dans la position requise.

— Les commutateurs séquentiels



— Commutateur séquentiel.

Ils se composent d'une sorte d'arbre à cames A, muni d'un embrayage magnétique E semblable à celui décrit plus haut. Les cames en ébonite, superposées verticalement en nombre variable, ont un profil tel que le ressort frottant sur chacune de ces cames peut prendre trois positions différentes: dans la première, il est en contact avec un ressort fixe R2 placé à sa droite; dans la deuxième il est isolé, et dans la troisième il est en contact avec un ressort R3 J placé à sa gauche. Les contacts sont platinés et sont assurés avec toute la pression désirable.

A la partie inférieure est une came spéciale G, portant un certain nombre d'encoches, dans lesquelles vient tomber un galet porté par le ressort de commande. Quand le galet

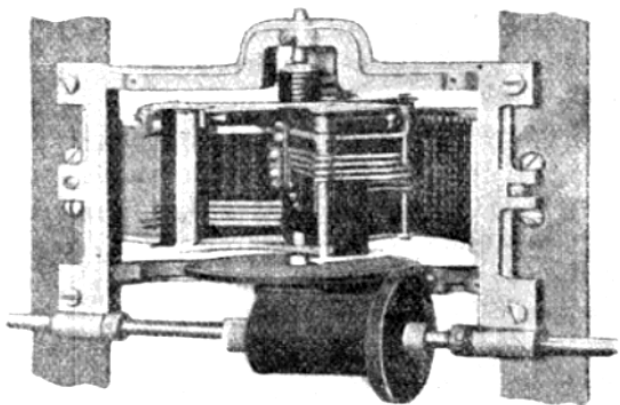
n'est pas dans une encoche, le circuit de l'électro d'embrayage E est fermé par le ressort de commande et, par suite, le commutateur se met à tourner jusqu'à ce que le galet tombe dans une encoche; le circuit est alors ouvert, le commutateur s'arrête et ne se remet en marche que quand le circuit J de l'électro d'embrayage E est fermé par une autre voie.

A chacune des encoches correspond donc une position de repos du commutateur séquentiel, position dans laquelle un certain nombre de contacts sont ouverts, d'autres fermés, suivant la disposition des cames. D'autres contacts peuvent « fermer ou s'ouvrir dans des positions intermédiaires, où le commutateur ne s'arrête pas; un contact ainsi peut se rouvrir avant que le commutateur n'atteigne sa prochaine position de repos, ou rester fermé dans cette position. Bref, on se rend compte qu'un très grand nombre de combinaisons de contacts peut être obtenu par ce moyen. Il suffit que l'ordre dans lequel ils doivent se produire soit invariable.

A la partie supérieure, un index I indique la position à laquelle est arrêté le commutateur.

Chercheurs de lignes.

— Quand les appareils sélecteurs jouent simplement le rôle de chercheurs de lignes, c'est-à-dire qu'ils n'ont à opérer qu'une sélection simple, un seul mouvement de rotation suffit. Il n'y a plus qu'une seule série de balais, en nombre égal au nombre de fils de chaque ligne, et l'arbre sélecteur de balais est supprimé. Nous verrons plus loin le mode de fonctionnement de ces organes.



— Chercheur de lignes.

MODE DE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME.

Il serait trop long de décrire ici, avec schémas à l'appui, toutes les phases d'une mise en communication de deux lignes, avec toutes les variantes qu'elle comporte. D'ailleurs, l'un des avantages du système est que l'emploi des commutateurs séquentiels permet de varier à l'infini les schémas des connexions électriques et de se prêter ainsi, avec une grande souplesse, aux divers besoins d'exploitation. Je me bornerai donc à décrire d'abord, sommairement le fonctionnement général du système, puis je prendrai, à titre d'exemple l'une des phases principales, le fonctionnement du dernier sélecteur ou connecteur, cherchant la ligne de l'abonné demandé, et pour cela seulement j'indiquerai les connexions électriques complètes.

Appel du bureau par l'abonné.

— Le poste d'abonné est constitué comme imposable à batterie centrale ordinaire. Au bureau central, sa ligne aboutit :

- 1° A un relais de ligne monté comme un relais similaire d'un multiple à batterie centrale, avec relais de coupure ;
- 2° A un multiplage à quatre fils pratiqué sur les plots d'un certain nombre de chercheurs de lignes ;
- 3° A un multiplage à trois fils pratiqué sur les plots d'un certain nombre de derniers sélecteurs ou connecteurs.

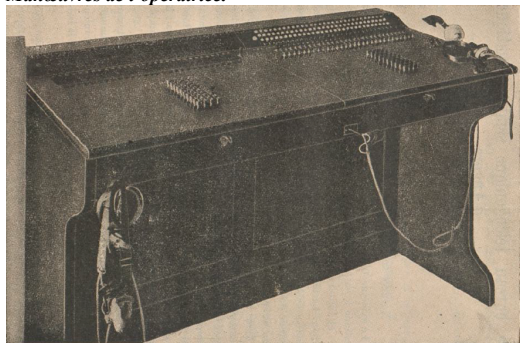
Quand l'abonné décroche, son relais de ligne fonctionne; mais, au lieu de fermer le circuit d'une lampe, il met un potentiel particulier sur le quatrième fil de la ligne multipliée à l'arrière des chercheurs et ferme le circuit d'un relais pilote de groupe, qui met en marche tous les chercheurs libres sur lesquels les lignes de ce groupe sont multipliées. Dès que, dans le mouvement de rotation de ceux-ci, le quatrième balai de l'un d'eux trouve le plot d'un quatrième fil au potentiel d'appel, ce chercheur s'arrête sur la ligne correspondante et fait fonctionner, par le troisième fil, le relais de coupure qui coupe le relais d'appel; s'il n'y a pas d'autre appel en instance, le relais pilote retombe et les autres chercheurs s'arrêtent ; la ligne appelante est ainsi mise en relation avec la ligne auxiliaire terminée par ce chercheur. Ses troisième et quatrième fils sont alors à un potentiel tel qu'aucun organe, chercheur ou connecteur, ne puisse s'y arrêter.

A l'arrière des chercheurs sont, en général, multipliées 60 lignes d'abonnés, disposées en 3 séries superposées de 20 lignes; chaque ligne comportant 4 fils, nous avons donc 12 rangées horizontales de 20 plots. Ces plots sont répartis sur un segment de cylindre de 120° d'ouverture .

Il y a 12 balais en 3 séries de 4 et les 3 séries sont calées à 120° l'une de l'autre. La première série parcourt d'abord les quatre rangées supérieures de plots, correspondant aux vingt premières lignes ; dès qu'elle est arrivée à l'extrémité, la seconde série vient en regard des quatre rangées suivantes, correspondant aux lignes 20 à 39, et quand elle a terminé, la troisième série commence à parcourir les quatre rangées inférieures correspondant aux lignes 40 à 59. Les trois séries de balais sont d'ailleurs multipliées entre elles et correspondent à une seule ligne auxiliaire. On évite ainsi, ou de disposer un trop grand nombre de contacts sur une même rangée horizontale, ou de limiter à 20 le nombre de lignes d'abonnés que pourrait desservir un chercheur, ce qui donnerait à celui-ci un rendement très peu élevé, ou enfin d'utiliser comme chercheurs des sélecteurs complets à deux mouvements(comme dans les systèmes Clément ou Ericsson, ce qui compliquerait l'installation et en augmenterait le prix.

Dès qu'une ligne auxiliaire est ainsi raccordée à une ligne d'abonné en position d'appel, cette ligne auxiliaire aboutit à une position d'opératrice déterminée, soit d'une façon normale et permanente, soit par l'intermédiaire d'un chercheur secondaire dont le fonctionnement est semblable à celui du chercheur primaire et dont la raison d'être est, comme pour le présélecteur secondaire, l'augmentation de rendement des organes consécutifs, sélecteurs et accessoires, immobilisés par une communication. La présence de ces chercheurs secondaires permet aussi à une position d'opératrice déterminée d'avoir accès à un plus grand nombre de lignes d'abonnés. Si l'opératrice qui dessert cette position est libre, la ligne auxiliaire que nous continuerons à appeler dicorde et qui comporte d'ailleurs, comme les dicordes des systèmes manuels, un translateur pour l'alimentation par la batterie centrale, est reliée automatiquement au poste de l'opératrice. Si celle-ci n'est pas libre, la communication reste en attente, sur l'un des dicordes que dessert celle-ci, et l'opératrice est mise automatiquement en écoute dès qu'elle devient libre.

Manœuvres de l'opératrice.



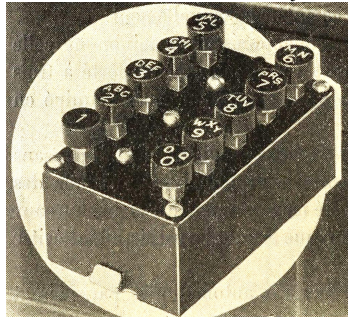
— Position d'opératrice (celle de droite est seule équipée complètement).

— L'opératrice dessert, en général, 30 dicordes ou moins si les conditions d'exploitation du réseau ne permettrait pas un service aussi rapide. L'équipement de chaque dicorde comprend les organes suivants placés devant l'opératrice :

- 1° Une lampe verte d'appel, qui s'allume quand une ligne appelante est connectée au dicorde correspondant et se met à scintiller quand celui-ci est relié au poste de l'opératrice : un petit ronflement se produit en même temps dans le récepteur de cette dernière. Le scintillement dure jusqu'à ce que commencent les manœuvres des organes sélecteurs;
- 2° Deux lampes de supervision, qui fonctionnent comme dans les systèmes manuels à batterie centrale ;
- 3° Une lampe rouge indicatrice d'appel, qui se met à scintiller dès que commencent les manœuvres des sélecteurs, s'allume fixement quand commence l'appel de l'abonné demandé et s'éteint quand celui-ci vient à l'appareil;
- 4° Une clef à deux positions de travail; dans la première, elle sert de clef d'écoute et permet à l'opératrice de rentrer sur une communication quand le fonctionnement des lampes de supervision l'y incite; dans la seconde, elle provoque la déconnexion en fin de conversation, en même temps qu'elle fait fonctionner le compteur de l'abonné demandeur, mais seulement si la communication a abouti, c'est-à-dire si le demandé a répondu.

Outre ces organes, la position d'opératrice comporte :

Un clavier semblable aux claviers déjà connus, avec une lampe pilote indiquant qu'une communication est en instance sur ce clavier ;



Une clef générale de correction, qui provoque le déclenchement des boutons du clavier déjà enfoncés, si l'opératrice s'aperçoit d'une erreur avant que les manœuvres des sélecteurs n'aient commencé;

Une clef générale de déconnexion qu'il faut abaisser en même temps que la clef de déconnexion ordinaire d'un dicorde, si l'abonné demandeur relié à ce dicorde est resté à l'appareil ;

Une clef générale d'annulation qui, lorsqu'elle est abaissée en même temps qu'une clef de déconnexion ordinaire, empêche le fonctionnement du compteur;

Une clef générale de blocage qui, lorsqu'elle est actionnée en même temps que la clef d'écoute d'un dicorde, libère les abonnés, tout en maintenant en position de conversation tous les organes qui entrent dans le circuit de la communication. En même temps une lampe s'allume sur un panneau indiquant au mécanicien chargé de l'entretien le dicorde dont les organes ont été ainsi immobilisés;

Deux clefs d'entraide permettant à l'opératrice de venir en aide, comme il sera vu plus loin, à ses deux voisines.

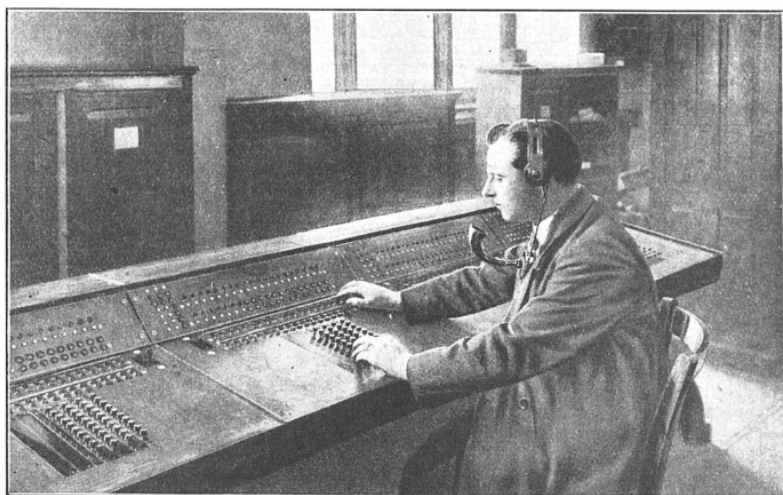


TABLE SPÉCIALE PERMETTANT DE PASSER LES COMMUNICATIONS D'UN SECTEUR DE TÉLÉPHONE « AUTOMATIQUE » A UN SECTEUR « MANUEL »

L'opérateur entend l'appel au casque et le traduit aussitôt en appuyant sur les touches d'un clavier qui déclenche instantanément l'appel automatique de l'abonné.

Enregistreur.

— Dans le système de la W. E. Cy, le clavier n'agit pas directement sur les sélecteurs, pour éviter qu'il ne reste immobilisé pendant tout le temps que durent les manœuvres de ceux-ci.

La combinaison faite sur le clavier est reproduite par un organe spécial appelé enregistreur qui se compose d'autant de commutateurs séquentiels qu'il y a de séries de boutons, c'est-à-dire de chiffres (ou de lettres indicatives de bureau) dans le numéro de l'abonné demandé. Si celui-ci, par exemple, est 7243, le commutateur séquentiel des milliers se met en mouvement dès que les quatre clefs composant le numéro ont été abaissées et s'arrête à la position 7; le commutateur séquentiel des centaines s'arrête à la position 2, et ainsi de suite. Quand tous ces commutateurs se sont arrêtés, les clefs abaissées remontent et le clavier est libéré.

La communication suivante sera reproduite par un second enregistreur, le premier achevant au besoin pendant ce temps la commande de ses sélecteurs. Il n'est pas toujours nécessaire d'en prévoir un troisième, le premier étant toujours redevenu libre quand l'opératrice a terminé sa seconde combinaison.

L'enregistreur comprend, en outre, une série de 20 (chaque rangée horizontale de sélecteurs comportant 20 contacts) ensembles de deux relais, chaque ensemble fonctionnant successivement sous l'action des impulsions envoyées lors de la rotation des arbres sélecteurs de balais et porte-balais. Ces relais sont appelés relais compteurs d'impulsions.

Commande des sélecteurs.

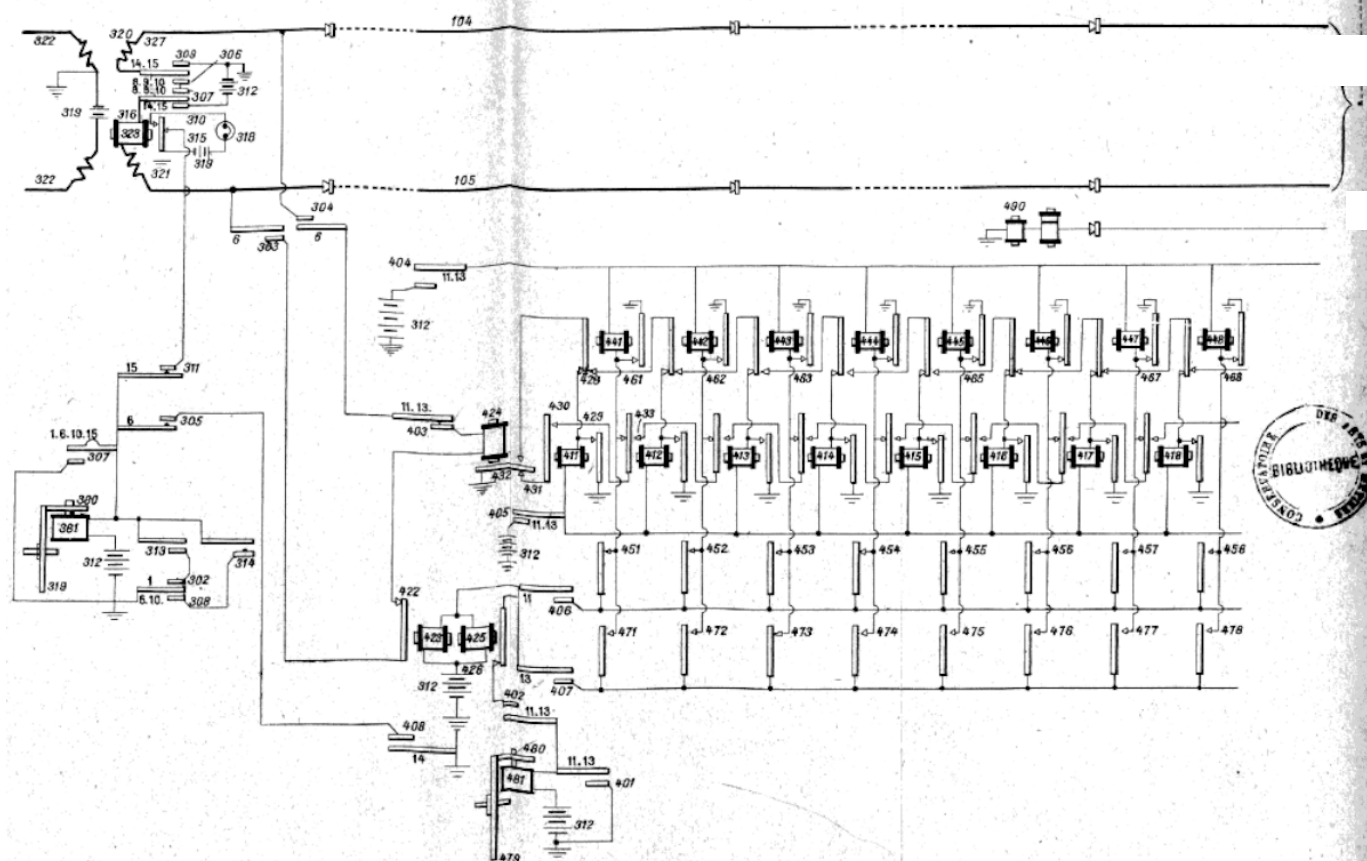
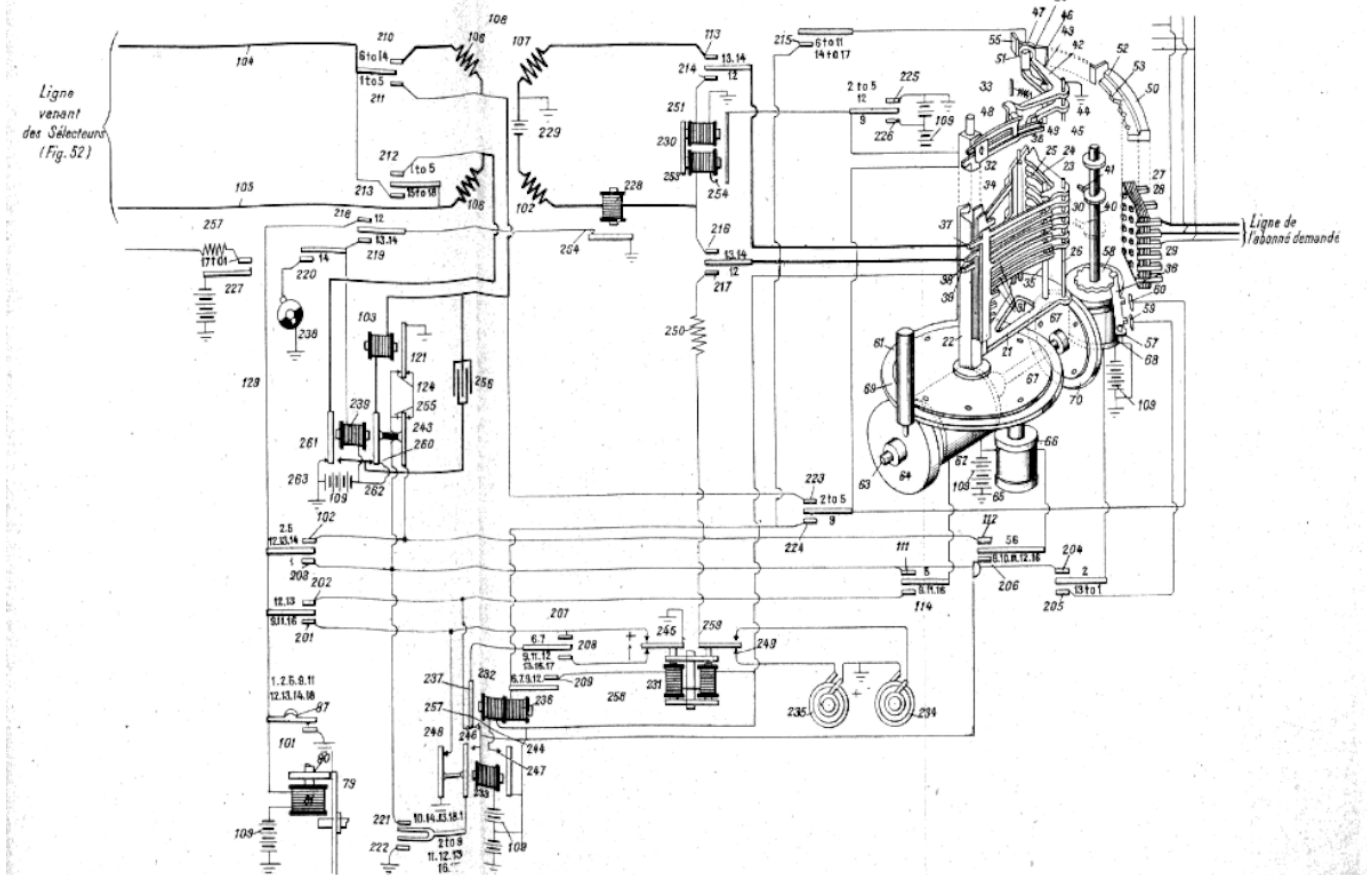
— En même temps qu'un dicorde occupé est mis sur écoute, un commutateur séquentiel spécial le met en relation avec celui des deux enregistreurs qui doit être actionné par le clavier. Le dicorde est terminé, à son extrémité coté abonné demandé, par un premier sélecteur ; l'arbre sélecteur de balais de celui-ci est mis en mouvement et s'arrête à la position qui correspond à celle du premier commutateur séquentiel de l'enregistreur, dans l'exemple choisi à la position 7, suivant un processus qui sera décrit en détail plus loin. Puis l'arbre porte-balais commence son mouvement de rotation, rencontre au passage le doigt 7 de l'arbre sélecteur, qui dégage le septième groupe de trois balais. Ceux-ci vont donc frotter sur les plots des rangées horizontales correspondantes; dès que le troisième balai rencontrera le plot d'une ligne libre, l'arbre porte-balais s'arrêtera et la sélection correspondant au premier chiffre sera terminée.

Si dans son premier tour le sélecteur n'a pas trouvé de ligne libre, il continue à tourner jusqu'à ce qu'il en ait trouvé une.

L'enregistreur garde en attente la combinaison, qui n'est pas perdue comme elle le serait dans les systèmes à commande directe, et il ne s'ensuit d'autre inconvénient qu'un retard dans la libération de cet enregistreur, et dans l'achèvement de la connexion.

La sélection s'opère de même pour les chiffres suivants. Le fonctionnement du dernier sélecteur ou connecteur est décrit d'une façon plus détaillée ci-après.

FONCTIONNEMENT DU CONNECTEUR.

H. MILON. — *La téléphonie automatique.*

— Schéma des connexions du système W. E. Cv

— La figure ci dessus représente, en 320, le translateur du dicorde emprunté par la communication : après une ou plusieurs sélections, ce translateur est réuni par un nombre égal de lignes auxiliaires, formant les deux fils io4 et io5, à un connecteur libre, dont le translateur est figuré en 108. (On suppose, en effet, que les deux abonnés sont reliés à deux bureaux différents et, par suite, qu'il faut deux translateurs.)

Près du translateur 320 du bureau de départ est figuré l'enregistreur. Les deux derniers commutateurs séquentiels, correspondant aux deux derniers chiffres à transmettre, sont seuls représentés schématiquement, le premier, ou plutôt l'avant-dernier, par ses contacts 451, 452, 453, etc. ; le dernier, par ses contacts 471, 472, 473, etc. Les deux derniers

chiffres à transmettre étant 4 et 3, l'avant-dernier commutateur séquentiel est arrêté à la position 4, c'est-à-dire que 454 est le seul contact fermé, et le dernier à la position 3, c'est-à-dire que 473 est seul fermé.

Les autres **c. s.** (commutateurs séquentiels) sont représentés de la façon suivante. Par exemple, en 80 est le c. s. du connecteur. Son électro de commande est figuré en 81 et l'arbre de transmission auquel il vient s'embrancher magnétiquement sous l'action de 81 est figuré en 79. En 87 est représenté le ressort de commande qui oscille sous l'action de sa roue dentée inférieure : les chiffres 1, 2, 5, 9, 11, 12, etc., inscrits au-dessus signifient qu'aux positions 1, 2, 5, 9, etc., de la roue dentée et, par suite, de l'arbre du c. s. se met en mouvement. Les seules positions de repos de ce c. s. sont donc 1, 2, 5, 9, 11, etc.

Les ressorts de contact de ce c. s. sont figurés en 201-202, 203 102, 220, 218-219, 207-208, 209, etc. Les chiffres placés à côté de ces ressorts ont la signification suivante, par exemple : en regard de 201, nous lisons 9, 11, 16, et en regard de 202, 12 et 13 : cela veut dire que le contact 201 est fermé seulement aux positions 9, 11 et 16, et le contact 202 aux positions 12 et 13 ; en regard de 227, nous lisons 17 et 1. cela veut dire que le contact 227 est fermé pendant le mouvement du c. s. entre sa position 17 et sa position 1, ou position de repos, inclusivement. (Le c. s. tourne, en effet, toujours dans la même sens et, après avoir pris sa dernière position, revient à la première.)

Sélection de l'avant-dernier chiffre.

Ceci posé, examinons la série des manœuvres correspondant à la transmission de l'avant-dernier chiffre. A ce moment, le c. s. du premier sélecteur, 380, est à la position 6 ; par conséquent, les deux fils du dicorde aboutissent, par les contacts 303 et 304, aux contacts 422 et 403, ce dernier étant commandé par le c. s. 480 de l'enregistreur. Celui-ci étant à ce moment dans la position 11, 403 est précisément fermé ; donc le relais 424 est mis en dérivation sur les deux fils de ligne.

Au connecteur, le c. s. 80, au moment où ce connecteur est pris par l'avant-dernier sélecteur, est naturellement dans sa position de repos 1. Par conséquent, 211 et 212 sont fermes et les deux fils de ligne 104 et 105 sont reliés, l'un au pôle libre de la batterie par le relais 103 et le contact 260, l'autre à la terre par le contact 261. Un courant passe donc par le relais 103, le fil de ligne 104, le relais 424 de l'enregistreur et le fil de ligne 105 ; 103 et 424 fonctionnent.

Le relais 103, en fonctionnant, met par 124 une terre sur le contact 203 ; mais, dans la position 1, 203 est précisément relié par le ressort correspondant à l'électro 81 ; celui-ci est donc excité et le c. s. 80 se met en mouvement : il passe de la première à la deuxième position où 203 est coupé et s'y arrête.

424, en fonctionnant, ferme en 432 le circuit 405, 411 42§8 du relais 411, qui ferme le contact 429, lequel le maintient collé, et 430 qui prépare le circuit du deuxième relais 441 ; 411 et 441 constituent le premier groupe de deux relais compteurs d'impulsions.

Revenons au connecteur. Son c. s. venant de passer dans la position 2, le contact 204 est fermé. Nous avons donc un courant qui passe par l'électro de commande 68 de l'arbre sélecteur de balais, le contact 204, le contact 12.4 du relais io3, toujours excité, et la terre. L'arbre sélecteur 40 se met en marche et le bras 57, oscillant sous l'action de la roue dentée 58, ferme et ouvre alternativement le contact 60. Quand ce contact est fermé, une terre est mise par 22^ et 211 sur le fil io4- Dans le circuit déjà tracé, batterie, 260, relais io3, 211, io4, 304, 403, relais 424, 422, 303, io5, 212, 261 et terre, qui avait fait fonctionner io3 et 4345 la terre mise sur io4 court-circuite le relais 424 dont l'armature retombe. Par suite, ce relais, dit relais pas à pas, suit les impulsions envoyées par l'arbre sélecteur de-balais

Dans l'enregistreur, le premier retour au repos de 424 ferme par 432, 430 (relais 411 collé), 433, 441 et le circuit du relais 441 r celui-ci attire ses deux armatures dont l'une le maintient collé par 461 et l'autre prépare le circuit du deuxième relais compteur d'impulsions 412. Quand 424 est réactionné, 412 est actionné, se colle et prépare le circuit de 442 et ainsi de suite.

Le commutateur séquentiel correspondant à l'avant-dernier chiffre est supposé fermer le contact 454. Par conséquent, quand le relais 4X4 du quatrième groupe de relais compteurs fonctionne, c'est-à-dire quand 4s4 est actionné pour la quatrième fois, non seulement il fait fonctionner 444? mais il ferme par 454 et 406 le circuit de 4s3 qui ouvre le contact 422. Le circuit de commande du relais pas à pas 4a4 est alors ouvert, et ce relais, ainsi que le relais io3 du connecteur retombent au repos.

L'électro 68 de l'arbre sélecteur de balais est alors privé de courant par suite de la rupture du contact 124, et cet arbre s'arrête dans sa quatrième position.

Entre temps, le relais 420, actionné en même temps que 423, ferme par 426 et 402 le circuit de l'électro de commande du c. s. de l'enregistreur qui passe de sa onzième à sa treizième position. En passant par sa douzième, à laquelle il ne s'arrête pas, il ouvre un instant les contacts 404 et 405, ce qui fait revenir au repos tous les relais compteurs d'impulsions 411? 441 ? 412, etc., qui étaient collés.

La sélection de l'avant-dernier chiffre est ainsi terminée.

En résumé, l'arbre sélecteur de balais du connecteur, en tournant, fait fonctionner successivement les relais compteurs d'impulsion de l'enregistreur, jusqu'à ce qu'il arrive aux relais de rang correspondant au contact auquel s'est arrêté le c. s. des dizaines, de rang 4 dans l'exemple choisi ; à ce moment est fermé un circuit qui arrête l'arbre sélecteur de balais dans la position correspondante.

Sélection du dernier chiffre.

— En revenant au repos, io3 a fermé par 121 et 102 le circuit de l'électro du c. s. du connecteur fiai passe de sa deuxième à sa cinquième position. Avant qu'il n'arrive à cette cinquième position, le circuit de io3 s'est refermé, 4a3 ayant relâché son armature et 4°3 ayant été fermé à l'arrivée du c. s. de l'enregistreur à sa treizième position. Le c. s. du connecteur s'arrête donc à sa cinquième position et le circuit de l'électro 62 de commande de l'arbre porte-balais est fermé en m et 124. Cet arbre se met donc en mouvement et rencontre le quatrième doigt de l'arbre sélecteur de balais, qui libère les trois balais du quatrième niveau.

Dès que les balais arrivent en regard des plots, les ressorts supérieurs du connecteur amènent les bras 42 43 au contact du secteur denté 50, ce qui ferme et ouvre alternativement le contact entre ces deux ressorts. Quand ce contact est fermé, une terre est toise par 225, les deux ressorts, 223, sur le fil io4 de la ligne auxiliaire, comme cela avait eu lors des oscillations du bras 56 de l'arbre sélecteur de balais.

Dans l'enregistreur, tout se retrouve comme pour la sélection de l'avant-dernier chiffre, avec cette seule différence que le c. s. étant dans sa treizième position, le contact 407 remplace le contact 406, et le c. s. du dernier chiffre celui de l'avant-dernier.

Le fonctionnement des relais de l'enregistreur se reproduira donc de la même façon jusqu'à l'excitation du relais correspondant à la position où est arrêté le c. s. du dernier chiffre, dans le cas choisi, le relais 4, qui ferme par 473 et 4°7 le circuit du relais 423. Le contact 422 étant ouvert, 424 et io3 retombent et le circuit de l'électro 62 est ouvert en 124. En même temps, un courant passe par 65, 112, 243 et 121 et excite l'électro 65 de blocage qui arrête l'arbre porte-balais dans sa troisième position.

La sélection du dernier chiffre est terminée ; en même temps, le circuit de 81 étant fermé par 102 et 121, le c. s. du connecteur passe de sa cinquième à sa neuvième position, qui est la position de test.

Dans l'enregistreur 425 ferme par 426 et 402 le circuit de 48i et le c. s. de l'enregistreur quitte sa treizième position pour revenir à sa position de repos. En passant à sa quatorzième, il ferme en 4° le circuit de l'électro 381 du c. s. du premier sélecteur, qui passe de sa sixième à sa dixième position (position de conversation). L'enregistreur est alors libre pour une autre communication.

Test et appel automatique de l'abonné demandé. — Il serait un peu long de décrire ici le détail de ces opérations dont la compréhension ne présente d'ailleurs aucune difficulté particulière si l'on est familiarisé avec la lecture des schémas du système. Ces opérations sont effectuées dans les positions 9m 11 et 12 du c. s. du connecteur.

Supervision.

— Quand l'abonné demandé répond, le relais d'appel automatique 251 attire son armature qui, par 225 et 254, ferme le circuit du relais de supervision 228. Le circuit de 81 est alors fermé par 264 et 218, et le c. s. du connecteur passe alors de sa douzième position à sa treizième (position de conversation). Le circuit d'alimentation du demandé est fermé par ii3 et 216, et 228 reste attiré.

Le circuit du relais 239 est alors fermé par 219 et 264, et le courant de la batterie est coupé en 260 et 261 sur le circuit de la ligne auxiliaire io4-io5.

Au premier sélecteur, le relais 323 étant privé de courant relâche son armature et la lampe 318 s'éteint. Cette lampe étant l'organe de supervision côté demandé du dicorde utilisé devant l'opératrice celle-ci est ainsi avisée que le demandé est à l'appareil. Quand il raccroche, 228 relâche son armature, 23g également, le courant de la batterie est remis sur la ligne auxiliaire et 323 rallume 318.

Déconnexion.

— Quand les deux lampes de supervision d'un dicorde se sont rallumées, l'opératrice manœuvre la clef de déconnexion correspondante, figurée schématiquement en 314- Le c-s- du premier sélecteur, 380, passe de sa dixième à sa quinzième position ; dès qu'il a dépassé sa dixième, il ouvre les contacts 306 et 307 du circuit de la ligne auxiliaire, ce qui fait retomber io3, qui avait été réexcité au raccrochage du demandé. Un circuit se ferme pour 81 par 102, 243 et 121, et le c. s. du connecteur passe à sa quatorzième, puis à sa seizième position. Sans poursuivre en détail l'examen des schémas, je me bornerai à dire que les divers organes utilisés reviennent au repos. L'arbre sélecteur de balais était déjà revenu au repos dès l'établissement du circuit de conversation, le circuit de son électro de commande étant fermé par 205 et le contact 59 de son bras oscillant jusqu'à ce que celui-ci retombe dans son encoche de repos. L'arbre porte-balais revient également au repos par une rotation toujours du même sens ; après avoir quitté les plots et avant le retour à la position normale, les trois balais, dégagés de leur verrou et mis en saillie, rencontrent une colonnette fixe 69, qui les réengage dans leur verrou.

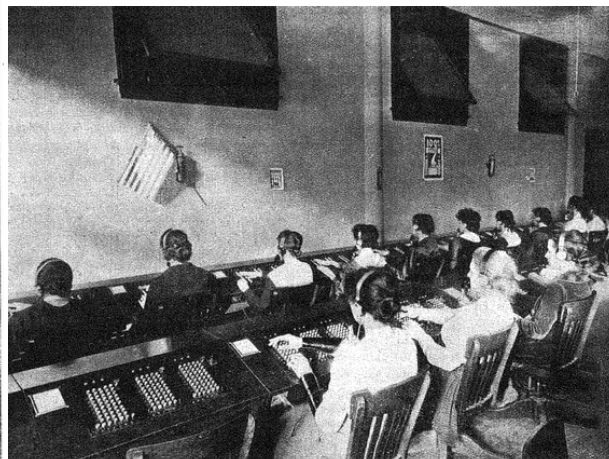
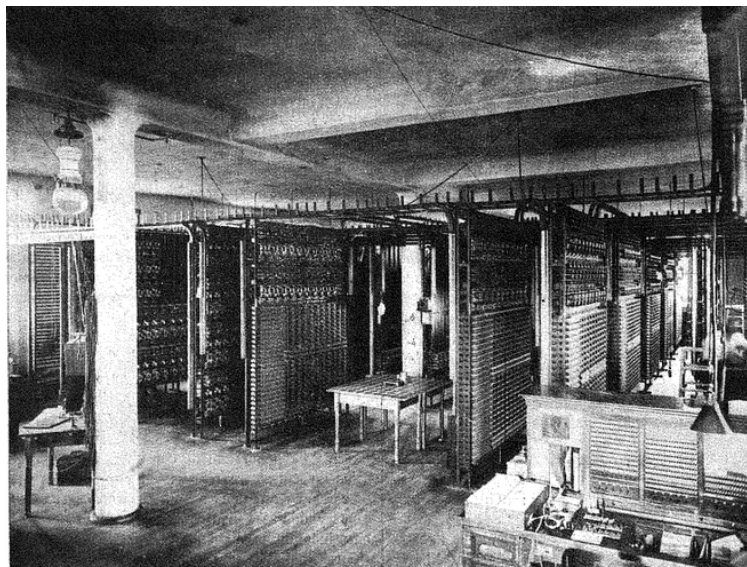
De même, sous l'action de son c. s., 380, qui revient de sa quinzième position à sa position normale, le premier sélecteur est remis au repos, ainsi que les sélecteurs d'ordre supérieur et les chercheurs. Toutefois, l'arbre porte-balais de ces derniers n'a pas à se déplacer et reste en position de repos sur les contacts de la dernière ligne pour laquelle il a eu à effectuer une connexion.

Sélection sur une base non décimale.

— Nous avons vu que les rangées horizontales des organes sélecteurs comportaient 20 plots. Le rendement des sélecteurs de lignes auxiliaires et de ces lignes elles-mêmes est ainsi augmenté, puisqu'ils peuvent choisir parmi 20 lignes au lieu de 10. De même, le rendement des connecteurs, puisque chacun de ces organes peut être utilisé pour les communications demandées pour 200 abonnés au lieu de 100. Mais, dans ce dernier cas, une petite complication s'introduit dans les manœuvres de sélection, puisque le même connecteur doit pouvoir être employé pour des abonnés dont le chiffre de centaine est différent. Voici l'artifice employé. Sur chaque connecteur, les dix premiers plots chaque rangée appartiennent à une centaine et les dix derniers à la centaine suivante ; les commutateurs séquentiels de l'enregistreur sont agencés de telle façon que si le numéro 7024 est bien enregistré sous la forme 7, 0, 2, 4, le numéro 7124 est enregistré sous la forme 7, 0, 2, 14 et, lors de la sélection du dernier chiffre, les relais compteurs d'impulsions fonctionnent jusqu'au groupe 14 ; le connecteur utilisé pourra donc être le même ; mais dans le second cas, il s'arrêtera au plot de rang 14 qui appartient à la centaine 7100 à 7199, tandis que le plot 4 de la même rangée appartient à la centaine 7000 à 7099. De même 7824 est enregistré sous la forme 7, 1, 2, 14 ; 7524 sous la forme 7, 2, 2, 14, etc.

Comme on n'utilise ainsi que cinq niveaux sur dix des sélecteurs de centaines, les chiffres 0 et 1, 2 et 3, etc., étant donnés par le même niveau, les cinq niveaux restants peuvent être utilisés pour des abonnés numérotés différemment. Par exemple, dans un réseau de moins de 20 000 abonnés, l'abonné 17 024 pourra être enregistré sous la forme 7, 5, 2, 4, et l'abonné 17 124 sous la forme 7, 5, 2, 14 les niveaux 5, 6, 7, 8 et 9 des sélecteurs de centaines étant ainsi couverts aux abonnés numérotés de 10 000 à 19 999.

L'abaissement de la clef 1 des dizaines de mille aura simplement pour effet de substituer ces niveaux aux niveaux 0, 1, 2, 3 et 4 dans l'enregistreur des centaines. On voit donc que, pour un même nombre de sélections et, par suite, de catégories d'organes sélecteurs, la capacité du système est double de celle des systèmes précédents. Avec deux sélecteurs et un connecteur par communication, on pourra desservir jusqu'à 20 000 abonnés ; avec trois sélecteurs et un connecteur jusqu'à 200 000.



Central automanuel de Lima. de 10000 abonnés, et salle des opératrices (13 téléphonistes aux heures les plus chargées).

Dans le système automanuel, le débit moyen d'une opératrice pendant les heures chargées est de 750 et dépasse fréquemment 1000 communications à l'heure.

BESOINS DIVERS DE L'EXPLOITATION.

Grâce à la grande souplesse que lui donne l'emploi des commutateurs séquentiels, ce système se prête particulièrement bien à satisfaire les besoins les plus divers de l'exploitation. Nous passerons en revue les principaux.

Taxation.

— Le compteur de conversation fonctionne au moment où l'opératrice manœuvre la clef de déconnexion, mais seulement si l'abonné demandé est bien venu à l'appareil. S'il y a eu erreur dans la transmission du numéro d'appel, l'opératrice, sollicitée par le fonctionnement de la lampe de supervision du demandeur, rentre en écoute et déconnecte avec ses clefs générales de déconnexion et d'annulation, ce qui laisse le demandeur en ligne et ne fait pas fonctionner son compteur. De même, si la communication a été mauvaise elle déconnecte sans l'enregistrer, après avoir manœuvré la clef de blocage qui permet l'inspection facile des organes qui ont participé à la connexion.

Enfin, il est possible d'agencer l'enregistreur de telle façon que l'enfoncement de certaines clefs du clavier prépare un circuit qui au moment de la déconnexion, fasse fonctionner le compteur deux ou trois fois. Cela permet l'établissement de taxes multiples dans le cas de réseaux étendus.

Si l'abonné demandé est relié à un bureau pour lequel les communications sont surtaxées, la manœuvre de la ou des clefs correspondant à ce bureau déterminera le fonctionnement multiple du compteur sans que l'opératrice ait à s'en occuper.

Entraide.

— Selon que l'exploitant désire une entraide limitée, ou une entraide générale, l'agencement des organes diffèrera.

Dans le premier cas, il est prévu simplement qu'en cas d'affluence d'appels sur une position, ce qui se traduit par un certain nombre de lampes d'appel de dicordes allumées, l'opératrice voisine abaisse sa clef d'entraide : dans ce cas, le premier appel en instance et les vivants, tant que cette clef est abaissée, sont dirigés vers la première libre des deux opératrices ; si toutes deux sont libres en même temps, il reste à l'opératrice titulaire, c'est-à-dire à celle qui est devant le dicorde utilisé. L'opératrice qui reçoit l'appel en est avisée Par l'allumage de la lampe pilote de son clavier et par le ronflement sur récepteur, et elle établit la communication comme à l'ordinaire ; mais comme le dicorde utilisé a une position déterminée et invariable, l'opératrice titulaire, c'est-à-dire celle qui est placée devant ce dicorde, garde toujours la supervision de la communication, même si celle-ci a été établie par sa voisine.

On voit que sous cette forme, d'entraide est plus limitée que dans un service manuel ordinaire, surtout si l'on pratique dans celui-ci la répétition du signal d'appel. Toutefois, il faut noter que le nombre des communications assurées par une seule opératrice étant plus grand dans le semi-automatique, l'inégalité relative entre les charges deux positions quelconques sera plus faible, comme l'indique le calcul des probabilités.

Si l'entraide doit être générale, il est facile de répartir les chercheurs de lignes primaires et secondaires de façon que l'appel d'une ligne puisse être dirigé sur plusieurs positions différentes. Selon le chercheur qui l'aura pris, et il est facile également de ne mettre en mouvement que les chercheurs aboutissant à des positions libres, c'est-à-dire où l'opératrice n'est ni en train de transmettre, ni train d'écouter, ou à des positions presque libres, c'est-à-dire où l'opératrice n'a que très peu d'appels en instance. Cette seconde combinaison est d'ailleurs préférable, car il existe toujours de nombreux instants de la journée où toutes les opératrices sont occupées, et il vaut mieux que les appels survenant alors restent, sauf le cas d'encombrement exceptionnel, répartis devant les diverses opératrices ce qui stimule leur activité, plutôt que d'aboutir à une table de décharge dont l'exploitation n'est jamais entièrement satisfaisante. Toutefois, l'entraide générale proprement dite, c'est-à-dire possibilité d'aiguiller un appel vers la première libre de toutes les opératrices d'un bureau, ne peut être réalisée complètement dans les systèmes à supervision, du moins si l'on veut respecter le principe même de ces systèmes, d'après lequel l'opératrice qui a établi la communication doit être autant que possible la même que celle qui en a la supervision, sauf le cas d'intervention d'une voisine par entraide. En effet, l'opératrice intervenant étant déterminée par dicorde choisi, pour qu'un appel quelconque pût être traité par une opératrice quelconque du bureau, il faudrait qu'il pût parvenir à des dicordes répartis sur toutes les positions. Or, le nombre de dicordes auquel peut accéder l'appel d'une ligne d'abonné déterminée est fixé par le nombre de chercheurs primaires de son groupe, le nombre de lignes de chercheurs primaires multipliées sur les contacts des chercheurs secondaires, et la répartition du câblage entre chercheurs primaires et secondaires ; il n'est généralement pas assez grand dans les petits bureaux, pour qu'un appel quelconque puisse accéder à tous les dicordes du bureau ; si l'on veut qu'il puisse accéder à toutes les positions d'opératrices, il ne pourra donc accéder à chaque position que par un nombre limité de dicordes, et il suffira que tous ces dicordes soient occupés par des communications en cours, pour que l'appel ne puisse accéder à cette position, même si l'opératrice qui la dessert est libre à ce moment.

Dans les systèmes sans supervision, qui comportent des chercheurs de clavier, le clavier, et, par suite, la position d'opératrice prise, est indépendant du dicorde choisi par les présélecteurs ou chercheurs, il est donc beaucoup plus facile de faire traiter un appel quelconque par une opératrice quelconque.

De même, et pour les mêmes raisons, la variation constante de l'effectif des opératrices, proportionnellement aux variations du trafic semble moins facile à réaliser avec le système de la W. E. C. J. qu'avec les précédents. En effet, un chercheur secondaire donné aboutissait toujours à une position d'opératrice déterminée, il faut, pour pouvoir mettre hors service une position, mettre hors service tous les chercheurs correspondants. Cela exige que les chercheurs restant en puissent accéder aux lignes d'abonnés desservies normalement par les chercheurs arrêtés. Cela n'est possible que grâce à un câblage approprié entre les chercheurs secondaires et les chercheurs primaires. De plus, même aux heures de trafic très réduit, il est nécessaire qu'il y ait toujours plusieurs chercheurs pouvant accéder à chaque ligne d'abonné, ce qui limite forcément le minimum de personnel à laisser en service.

Lignes d'abonnés spéciaux.

— Le système se prête très facilement à l'introduction de lignes à postes groupés, de lignes de bureaux privés annexes, etc. Par exemple, dans ce dernier cas, l'organe connecteur parcourt automatiquement, sans manœuvre spéciale, toutes les lignes de l'abonné demandé, à condition naturellement qu'elles soient consécutives, et s'arrête à la première libre.

Relations avec les bureaux manuels. Le principe généralement admis, et qui semble conforme aux règles d'une bonne exploitation, est le suivant : Toute communication doit être traitée intégralement suivant le mode d'exploitation du bureau du demandeur. Ainsi, une communication émanant d'un bureau manuel, dans un réseau où est employée la méthode de la ligne de conversation, devra aboutir à une opératrice du bureau semi-automatique équipée comme une opératrice B d'un bureau manuel et la communication pourra toutefois être achevée sans inconvénient par la manœuvre d'un clavier, si l'on ne veut pas établir un multiplexage de jacks généraux.

Réciproquement, une communication partant d'un bureau semi-automatique ou automatique devrait être établie autant que possible sans l'intervention d'une opératrice manuelle. Toutefois, comme cela exigerait l'installation d'appareils automatiques dans tous les bureaux manuels, chose souvent difficile et surtout onéreuse, il est préférable de munir ces bureaux de positions d'arrivée manuelles à indicateur lumineux.

Le principe de ce système d'exploitation est que les manœuvres de l'opératrice semi-automatique du bureau de départ doivent être les mêmes, que l'appel soit à destination d'un bureau manuel ou d'un autre bureau semi-automatique.

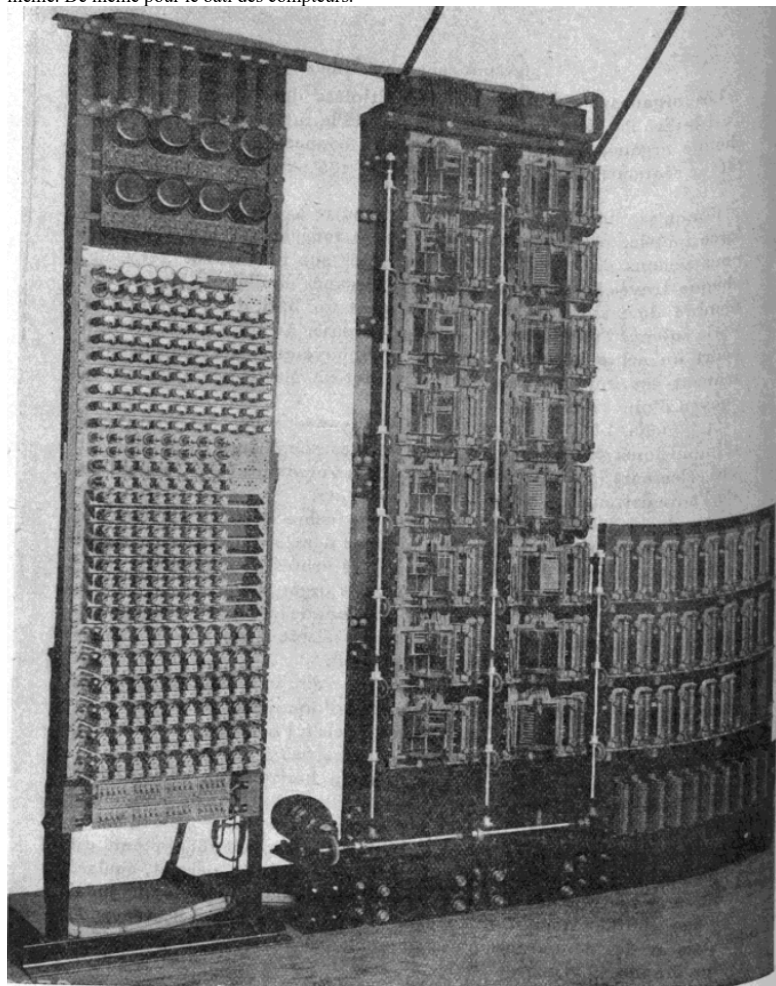
Bureaux satellites.

— Ce système se prête, comme les précédents, à la constitution de bureaux satellites, où se trouvent seulement des chercheurs de lignes et des connecteurs, réunis par des lignes auxiliaires bifilaires aux organes sélecteurs et aux positions d'opératrices placés dans un bureau central.

Par contre, il ne se prête pas, comme les systèmes Clément et Siemens et Halske, à la constitution de liaisons directes entre bureaux satellites ou plus exactement entre bureaux centraux dépourvus d'opératrices, puisque le circuit de toute communication doit passer par la position de l'opératrice qui en a la supervision.

AGENCEMENT ET CABLAGE DES ORGANES.

Les répartiteurs et le bâti des relais d'appel ne diffèrent pas de ceux utilisés dans les multiples à batterie centrale; nous avons vu en effet, que le rôle de ces organes était le même. De même pour le bâti des compteurs.

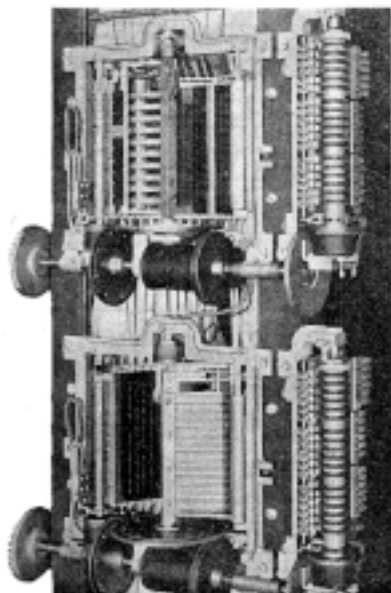


Panneau de démonstration du système Mc Berty

Le répartiteur intermédiaire, dans la direction qui serait celle du jack local dans un multiple manuel, part pour chaque abonné une ligne à quatre fils, multipliée à l'arrière d'un certain nombre de chercheurs primaires (autant qu'il peut y avoir de communications simultanées pour une probabilité donnée, parmi 60 abonnés considérés comme demandeurs et, dans la direction du jack général, un à trois fils, multipliés à l'arrière d'un certain nombre de connecteurs (autant qu'il peut y avoir de communications simultanées, pour la même probabilité, parmi 200 abonnés considérés comme demandés).

Les organes sur lesquels est multiplié le même ensemble de lignes sont superposés sur une même travée verticale ou sur deux travées si leur nombre est trop élevé. Le multiplexage à l'arrière de ces organes est constitué par des câbles en forme de ruban plat, où les fils métalliques sont disposés parallèlement côte à côte et maintenus séparés par un tissage fait au métier. De place en place, un vide ménagé dans le tissage met le métal à nu, et il suffit de plier le câble obliquement, pour qu'il soit tout prêt à être soudé aux broches terminales des contacts. Les fils d'une même ligne ne sont pas auto-inductés par rapport aux autres lignes du même câble; mais sur de faibles longueurs, l'écartement relativement grand des fils empêche toute induction nuisible. Si le même câble est multiplié sur deux travées, on croise une ligne sur deux entre les deux travées. Les organes sur lesquels sont multipliés des lignes auxiliaires, c'est-à-dire les sélecteurs, sont agencés de la même façon. À côté de chaque organe, chercheur, sélecteur ou connecteur, est le commutateur séquentiel qui le commande.

Force motrice.



— La figure montre également comment la force motrice est transmise aux organes tournants.

Ceux-ci, comme nous venons de le voir, sont superposés sur une travée verticale, de chaque travée supportant de 8 à 10 organes similaires. Un certain Nombre de travées juxtaposées forment un bâti, dont la longueur Varie suivant l'emplacement dont on dispose. Au bas de chaque bâti court un arbre horizontal auquel un mouvement de rotation permanent est imprimé par un petit moteur électrique agissant au moyen d'une vis sans fin.

A gauche, bâti des relais (relais d'abonnés, relais des compteurs pulsions, etc.); au milieu, travée des chercheurs (à gauche) et des sélecteurs (à droite) ; à droite, bâti des commutateurs séquentiels de l'enregistreur du poste d'opératrice, etc.

Au droit de chaque travée règne un arbre vertical qui engrène avec l'arbre horizontal par deux pignons dentés. Sur l'arbre vertical tiennent engrener, de la même façon, les arbres de commande horizontaux qui agissent directement sur les organes tournants. Sur les bâstis de sélecteurs, un arbre de commande est spécial a chaque organe et entraîne séparément l'arbre sélecteur de balais, l'arbre Porte-balais et le commutateur séquentiel.

Les moteurs sont du type à courant continu et à excitation shunt; Leur puissance varie suivant le nombre d'organes à entraîner; pour un bureau de 1000 lignes, avec 1000 appels à 1 heure la plus chargée, la force motrice totale requise ne dépasse pas 4 chevaux.

La vitesse des arbres de transmission horizontaux et verticaux est d'environ deux tours par seconde; celle des arbres de commande un tour par seconde. La vitesse imprimée aux arbres porte-balais est d'un demi-tour par seconde. Le fonctionnement du système est donc assez lent; par contre, cette vitesse réduite permet, malgré une force motrice peu élevée, d'avoir une pression entre chaque balai son contact d'environ 40 gr. La vitesse des arbres sélecteurs de balais et des commutateurs séquentiels est de deux à quatre fois plus grande.

Dans les petits bureaux, au aux heures de trafic réduit, les moteurs peuvent être normalement arrêtés et mis seulement en marche par le fonctionnement d'un relais dont le circuit est fermé dès qu'un abonné appelle ou qu'un sélecteur est pris dans le bâti correspondant.

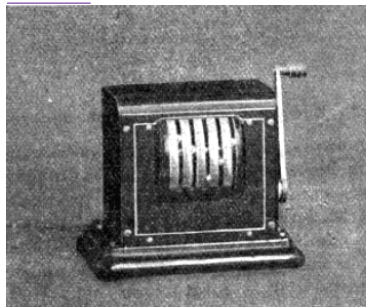
Les premiers centraux automanuels ont été installés à **Ashtabula** et à **Lima**, dans l'Ohio, en 1914. **Western Electric Cy** a acquis les droits de fabrication en 1916.

Western Electric a ainsi combiné deux technologies : à savoir le concept Automanuel et la technologie à bouton-poussoir des téléphones Lorimer.

Le type Rotary, qui avait déjà été numérotée «7» (pour indiquer qu'il s'agit d'un produit Western Electric en vente en dehors des Amériques), était désormais étiquetée «A» pour «Automanual». C'est le **Roray 7A**.

CONVERTIBILITÉ EN AUTOMATIQUE.

Le système semi-automatique de la **Western Electric cy** peut être converti aisément, comme les autres systèmes semi-automatiques ailleurs, en système purement automatique. Il suffit pour cela de supprimer au bureau central les positions d'opératrice et leur équipement avec les organes accessoires et d'installer dans chaque poste d'abonné un organe transmetteur d'appels. Cet organe peut d'ailleurs être soit un simple disque genre (cadran) Strowger, soit un appareil à leviers et, à composition préalable genre **Dietl** ou **Betulander**.



Transmetteur d'appels automatiques.

Mais la constitution au poste d'abonné d'un appareil récepteur à impulsions, conçu d'après le schéma théorique de la figure (à commande indirecte contrôlée par l'abonné), répondrait difficilement aux conditions de simplicité de construction et d'entretien requises des organes placés dans ces conditions; de plus, et surtout, il serait très difficile de commander par ce moyen des connecteurs à base non décimale.

Aussi a-t-on conservé le principe de l'emploi d'appareils enregistreurs qui commencent par recevoir les impulsions provenant du poste d'abonné, les traduisent au besoin dans une numération à base non décimale, puis jouent vis-à-vis des sélecteurs et connecteurs le rôle déjà connu.

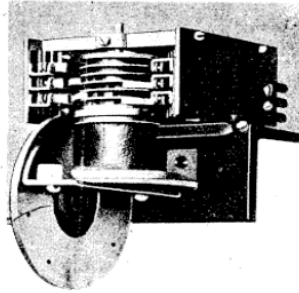
Le système Rotary 7A nécessite un « cadran rotatif inversé » particulier sur chaque téléphone. Il est inversé par rapport au cadran que la plupart d'entre nous connaissons. Voici une photo du cadran



Un cadran inversé (système rotatif 7A)

L'objectif de la numérotation est de faire progresser les sélecteurs rotatifs, établissant ainsi le chemin de conversation. Un cadran inversé est un élément requis pour atteindre cet objectif dans le système rotatif 7A.

L'enregistreur



Il est constitué dans ce cas par une série de combineurs numériques, sorte de commutateurs séquentiels simplifiés, en nombre égal à celui des chiffres des numéros à transmettre sur chacun de ces combineurs agissent en premier lieu un électro aimant recevant les impulsions envoyées du poste d'abonné et faisant progresser le combineur d'un nombre de divisions égal au chiffre transmis, et en second lieu un autre électro-aimant recevant les impulsions produites par la rotation des sélecteurs et connecteurs et faisant progresser le combineur dans le même sens jusqu'à ce qu'il ait effectué un tour complet. Un contact, qui se ferme quand il est revenu à sa position de repos, provoque l'arrêt de ces organes. La sélection sur une base non décimale est obtenue par des corrections effectuées au moyen de contacts supplémentaires fermés ou ouverts suivant que l'abonné demandé appartient à une centaine, à un millier, etc., pair ou impair. Le fonctionnement de ces enregistreurs sera d'ailleurs décrit en détail dans le Chapitre suivant.

Le premier système, le ROTARY 7A SEMI-AUTOMATIQUE sous capitaux des USA, est mis en étude en **1911** à Berlin, dans l'Empire Allemand.

Un Commutateur semi-automatique est donc un commutateur dont le point d'entrée, vu du côté des abonnés, est entièrement manuel, et dont la suite des opérations de mise en commutation est ensuite intégralement automatisée.

- **Le système ROTARY 7A, dans sa version SEMI AUTOMATIQUE**, est mis au point en **Belgique** par la **Western Electric, filiale d'AT&T** en **1914** à la veille de la première guerre mondiale, sous la direction de l'Ingénieur américain **Robert McBerty**.
- Les premiers équipements commencent à sortir de la chaîne de fabrication dans la foulée.
- La déclaration de guerre provoque la fermeture immédiate de l'usine principale, installée à Anvers, en Belgique.
- Les machines outils de l'usine, la plupart des équipements ROTARY 7A déjà manufacturés, et tous les plans du système sont évacués d'urgence vers la Grande-Bretagne, à Londres.
- Peu de temps après, du fait de la dégradation de la situation en Grande-Bretagne en raison de l'importance prise par la guerre, tous ces équipements sont évacués vers les États-Unis d'Amérique, afin de pouvoir continuer à développer à petite échelle la fabrication des équipements du ROTARY 7A.
- Les premiers centraux sont installés en Angleterre à **Darlington** (10 octobre 1914) et **Dudley** (9 septembre 1916).
- Le système Rotary a été choisi pour **La Haye** (Pays-Bas) et la Nouvelle-Zélande en 1913-14, mais la fabrication a été interrompue par l'invasion allemande de la Belgique. Les matrices ont été déplacées en Angleterre, puis aux Hawthorne Works de Western Electric en Amérique (la fabrication a repris à Anvers en 1920). Le premier basculement des centres (mis en service) fut **Masterton**, Nouvelle-Zélande le 31 mai 1919, suivi de Courtenay Place et Wellington South à Wellington le 18 octobre 1919, et Scheveningen, **La Haye** le 7 janvier 1920. La Haye a été la première zone multi-bureaux entièrement desservie par le système de machines n° 7-A avec le basculement du nouveau bureau Centrum le 15 février 1924. Il y avait quatre bureaux équipés de 23 000 lignes; Bezuidenhout, Centrum (ou Hofstraat), Hague West (ou Marnix) et Scheveningen. Le système appartenait à la municipalité de La Haye ; au départ, seules 5 000 lignes étaient entièrement automatiques, les autres étaient semi-automatiques
- Ainsi donc, les premiers contrats de commande signés avant la déclaration de guerre peuvent être honorés malgré les circonstances dramatiques.
- Dès le mois de Décembre 1914, l'envahisseur allemand pille en totalité les équipements du Bureau Central Téléphonique de la ville d'Anvers ...

En France : Le système semi-automatique rotatif 7A a été choisi pour une expérience publique en octobre 1912 par l'administration française Postes Télégraphes Téléphones. Si le système Rotary semi-automatique n'eut qu'une durée de vie limitée, il n'en fut pas de même du système Rotary proprement dit.

Angers est resté semi-automatique uniquement, capacité d'environ 3 000 lignes.

Le 1er janvier 1928, le Rotary semi-automatique 7A de **Marseille-Colbert** 1 est entièrement automatisé, capacité maximale des lignes 10 000.

Tous les autres échanges du Rotary en France étaient des 7A1 entièrement automatiques.

Le rotatif entièrement automatique 7A1 a été déployé à **Nantes** le 29 octobre 1927, **Marseille-ville** (premier Marseille-Dragon le 5 mai 1928) et **Paris** (premier Carnot le 22 septembre 1928) et Région parisienne en grande et exclusive proportion.

Tous les Rotary 7A et 7A1 français ont été fabriqués exclusivement en France, avec des ouvriers français, essentiellement par la société ITT-**LMT**, et, en filiale par la Société française Ericsson et la Société Grammont.

Les travaux d'aménagement des bureaux d'Angers et Marseille étaient tous entrepris en juillet 1914 quand la guerre éclata.

Malgré la rarefaction 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.

Le premier Rotary 7A semi-automatique (conception McBerty) est mis en marche à **Angers en novembre 1915**, et le second à **Marseille le 19 avril 1919** (Marseille-Colbert I). Seuls deux semi-automatiques Rotary 7A ont été installés en France.

Description du bureau d'Anger par M. REYNAUD-BONIN, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, Ingénieur de l'Administration française des Postes et Télégraphes.

Dans un bureau central semi-automatique, lorsque l'opératrice a **enregistré le numéro de l'abonné demandé sur un clavier analogue à celui d'une machine à écrire**, la mise en relation de cet abonné avec l'abonné demandeur se poursuit automatiquement par des commutateurs tournants que nous décrirons plus loin.

Donc, plus de fiches, plus de jacks généraux ou particuliers ; le meuble téléphonique est réduit aux proportions d'une simple table d'aspect très dégagé.

L'opératrice n'est occupée par le demandeur que juste le temps suffisant pour enregistrer sur son clavier le numéro demandé.

Une téléphoniste habile pourra assurer jusqu'à 500 communications à l'heure, chiffre double de celui qui est obtenu avec la batterie centrale manuelle.

Enfin le **système téléphonique semi-automatique se prête aisément à la transformation en système entièrement automatique.**

Dans ce cas, les postes d'abonnés doivent être remplacés par des postes spéciaux, mais le montage du bureau central ne doit subir que des modifications insignifiantes : quelques fils de connexions à supprimer et le système complètement automatique est réalisé.

On peut même avoir concurrentement dans un même bureau des abonnés semi-automatiques et des abonnés convertis en automatique pur. Le passage du service manuel au service semi-automatique s'est effectué sans incidents.

1.100 abonnés sont reliés au commutateur, dont la capacité totale est de 3.000 abonnés et qui est placé dans un local assez vaste pour recevoir une extension considérable (jusqu'à 20.000 abonnés).

DESCRIPTION

A. — Un abonné décroche son récepteur.

Les lignes d'abonnés aboutissent à des **chercheurs primaires** à raison de 60 par chercheur et elles sont multipliées sur plusieurs chercheurs primaires.

Les chercheurs primaires cherchent la ligne appelante et l'un d'eux s'arrête sur cette ligne.

Les chercheurs secondaires cherchent les chercheurs primaires et s'arrêtent sur le chercheur primaire intéressé.

Le combineur choisisseur d'enregistreur cherche un enregistreur libre, le trouve et l'opératrice est avertie par tonalité ; finalement le poste d'opératrice est relié à la ligne appelante.

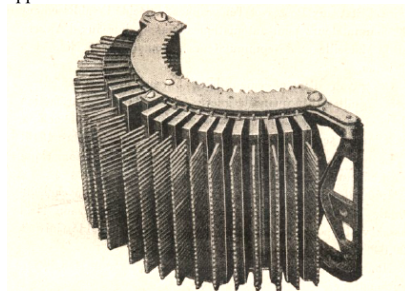


Fig. 2. — Chercheur de lignes (Partie fixe).

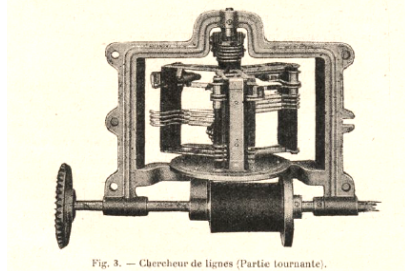
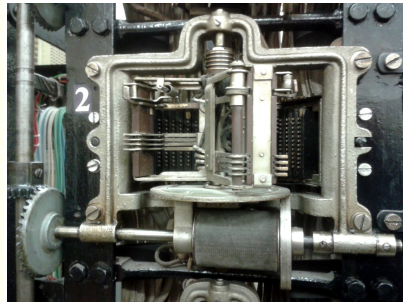


Fig. 3. — Chercheur de lignes (Partie tournante).



— Chercheur de lignes (Partie fixe). — Chercheur de lignes (Partie tournante).

B. — L'opératrice reçoit la demande de l'abonné appelant et appuie sur ses clés pour sonner l'abonné appelé.

L'opératrice appuie successivement sur les clés des mille, des centaines, des dizaines et des unités pour former le numéro de l'abonné appelé ; la lampe de sonnerie scintille, les clés restent enclenchées tant que les enregistreurs ne se sont pas arrêtés sur les positions correspondant aux chiffres de ce numéro ; les **enregistreurs** tournent et s'arrêtent, les clés du clavier sont dégagées et la lampe d'avancement des centaines s'allume.

Le choisisseur de balais est actionné et commence à tourner ; le choisisseur de balais s'arrête sur le groupe de centaines choisi et la lampe des centaines s'éteint ; la lampe d'avancement des dizaines s'allume ; le chariot à balais se met à tourner et s'arrête sur les broches de la ligne auxiliaire allant au sélecteur de lignes libre ; le choisisseur de balais recommence à tourner, s'arrête sur les dizaines choisies, la lampe des dizaines s'éteint et la lampe d'avancement des unités s'allume ; le chariot à balais se remet à tourner, l'électroaimant d'embrayage du sélecteur final arrête celui-ci sur l'unité convenable et la lampe des unités s'éteint ; l'enregistreur est déconnecté.

Si la ligne demandée est libre, la lampe de sonnerie s'éteint, J appel a lieu et la lampe de contrôle d'appel s'allume.

C. — L'abonné appelé répond en décrochant son récepteur ; la conversation a lieu.

D. — Les abonnés raccrochent leurs récepteurs ; les lampes de supervision s'allument.

E. — L'opératrice rompt la connexion en appuyant sur sa clé de rupture. Le compteur de conversation est actionné. Les divers sélecteurs retournent au repos.

F. — L'abonné appelé au paragraphe B est occupé : le signal d'occupation est transmis à l'abonné appelant.

L'opératrice coupe la communication en appuyant sur la clé de rupture, mais le compteur de conversation n'est pas actionné (paragraphe G).

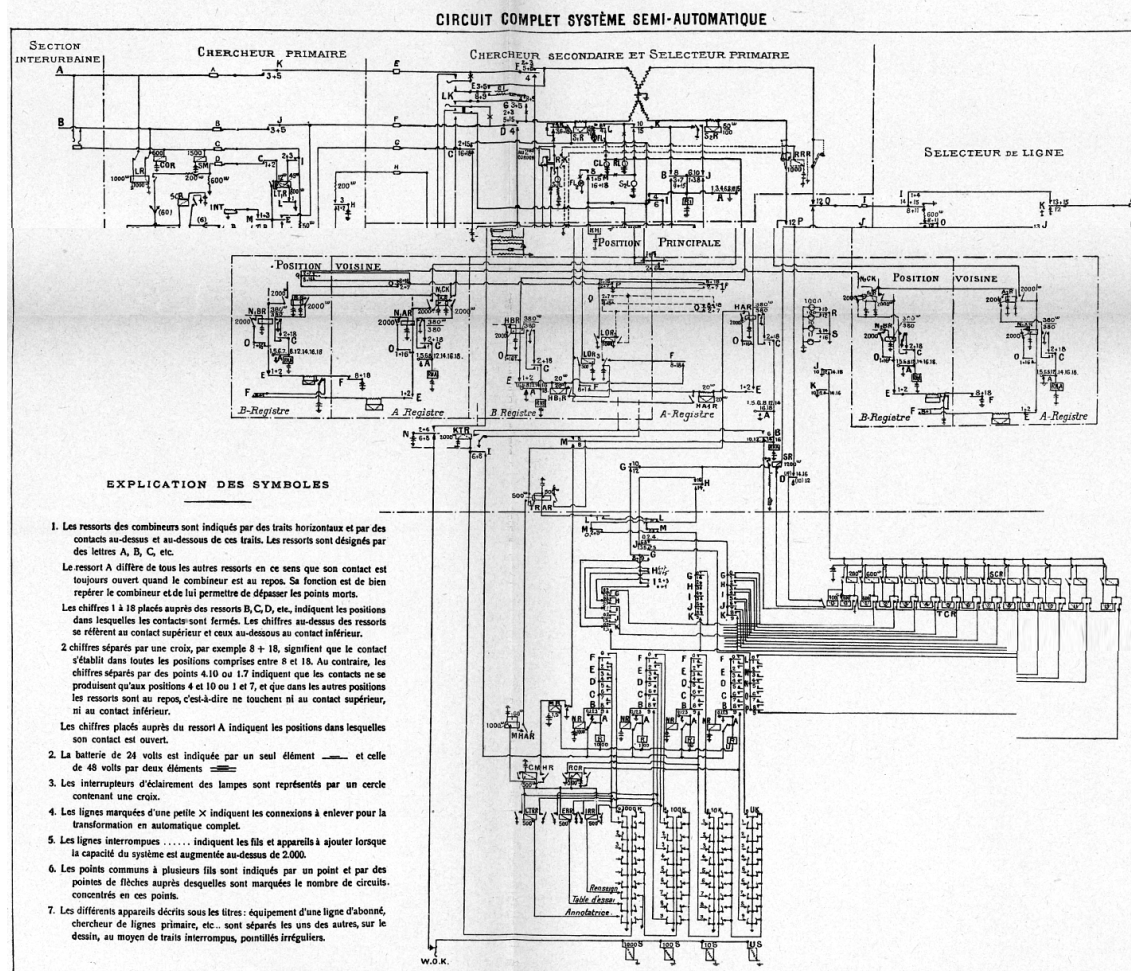
H. — L'abonné appelé au paragraphe B ne répond pas : l'opératrice en informe l'abonné appelant qui raccroche son récepteur.

L. — L'abonné demande le service des renseignements, la table d'essai ou bien une annotatrice.

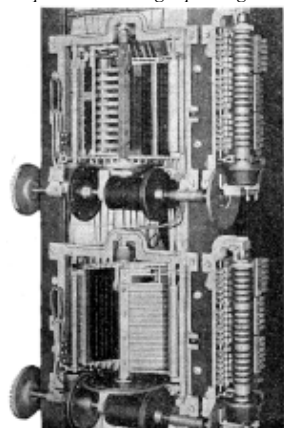
Des clés spéciales permettent d'établir ces connexions sans que le compteur de l'abonné fonctionne.

Les incidents pouvant donner lieu à des ruptures prématurées de conversations sont examinés au paragraphe M.

Enfin les circuits de la table de surveillante sont décrits dans un chapitre spécial et ceux de la table d'essai font l'objet de la dernière partie de cet article.



Cliquez sur les images pour agrandir



Ensemble du mécanisme automécanique d'une baie du commutateur semi-automatique d'Angers.

Liste des **abréviations** employées dans le texte.

Équipement d'une ligne d'abonnés,

1. Relais de ligne LR.
2. Relais de coupure COR.
3. Compteur de conversation SM.
4. Relais de démarrage CR (commun à 60 lignes d'abonnés).
5. Relais de démarrage SCR (commun à 6 chercheurs primaires).

Chercheur de lignes primaires.

1. Balais du chercheur primaire ABCD.
2. Electro-aimant d'embrayage du chercheur primaire P.
3. Electro-aimant de blocage du chercheur primaire H.
4. Interrupteur du chercheur primaire INT.
5. Electro-aimant du combineur R.
6. Ressorts du combineur A à M.
7. Relais d'essais LTIR et LT2R.

Sélecteur de lignes ou final.

1. Balais du sélecteur final ABC.
2. Electro-aimant d'embrayage du sélecteur final Pi.
3. Electro-aimant de blocage du sélecteur final H.
4. Interrupteur du sélecteur final INT.i.
5. Electro-aimant du choisisseur de balais P2.
6. Interrupteur du choisisseur de balais INT.2.
7. Electro-aimant du combineur R.
8. Ressorts du combineur A à Q.

Circuit du poste d'opératrice.

1. Electro du combineur distributeur d'enregistreurs RH.
 2. Ressorts du combineur A à S.
 3. Relais commun de rupture CRR.
 4. Relais commun d'avertissement CTR.
 5. Relais de rupture d'écoute LORI, LOR2, LOR3.
 6. Lampe pilote commune HL.
 7. Jack d'opératrice avec contacts locaux TJ.
 8. Appareils de transmission usuels (transmetteur, récepteur, bobine de self, condensateurs, bobine d'induction).
 9. Bobine d'induction d'avertissement CT.
 - 10.. Clé de blocage commune CHOK (commune à chaque position).
 11. Clé de rupture CRK (commune à chaque position).
 12. Clé commune de rupture du circuit du compteur CMHK (commune à chaque position).
 13. Clés d'entraide communes NiCK et N2CK (communes à chaque position).
 14. Relais de relâchement PVR (commun à chaque position).
- Enregistreur A.
1. Electro du combineur de l'enregistreur RHA (RNiA pour la position de gauche et RN2A pour celle de droite).
 2. Relais de démarrage HAR (NiAR pour la position de gauche et N2AR pour celle de droite).
 3. 2 relais d'entraide AR (AiR pour la position de gauche et A2R pour celle de

9. Relais d'essai FTiR et FT2R.	droite).
10. Relais de rupture QR.	4. Relais d'enregistreur HAiR.
11. Relais de sonnerie RGR.	5. Relais spécial utilisé pour appels vers les annotatrices TRAR.
12. Relais de ligne du sélecteur final FLR.	6. Relais de rupture du circuit du compteur MHAR.
Circuit de connexion.	7. Relais de sélection SR.
1. Balais du chercheur secondaire EFGH.	8. Relais commun de contrôle MR.
2. Electro-aimant d'embrayage du chercheur secondaire PF.	9. 4 relais de coupure des enregistreurs NR.
3. Electro-aimant de blocage du chercheur secondaire HF.	10. 4 électros de combineur enregistreur des, numéros R. 1000, R. 100, R. 10, R. U.
4. Interrupteur du chercheur secondaire F. INT.	11. 4 jeux de ressorts des combineurs enregistreurs des numéros AaO, A à M, A à K et A à P respectivement.
5. Electro-aimant du combineur du chercheur secondaire RI.	12. Une série de paires de relais compteurs :
6. Ressorts du combineur du chercheur secondaire A à M.	1 SCR 200 ohms numéro 0.
7. Relais de supervision SiR et S2R.	19 SCR 600 ohms numéros 1 à 19.
8. Lampes de supervision SiL et S2L.	1 TCR 400 ohms numéro 0.
9. Lampe d'appel CL.	20 TCR 800 ohms numéros 1 à 19.
10. Lampe de sonnerie RL.	13. Lampes indicatrices de l'avancement des connexions 100, 10 et U.
11. Interrupteurs d'éclairement des lampes FLi et FL2.	Enregistreur B.
12. Clé d'écoute LK.	1. Electro du combineur de l'enregistreur RHB (RNiB pour la position de gauche et RN2B pour celle de droite).
13. Clé de rupture RK.	2. Relais de mise en marche HBR (NiBR pour la position de gauche et N2BR pour celle de droite).
14. Bobine d'induction d'occupation CI.	3. Relais d'enregistreur HBiR.
15. Balais du sélecteur de groupes primaire K.IJ.	4. 2 relais d'entraide HBR (NiBR pour la position de gauche et N2BR pour celle de droite).
16. Electro-aimant d'embrayage du sélecteur de groupes primaire PG.	5. Relais spécial utilisé pour les appels vers les annotatrices TRAR.
17. Electro-aimant de blocage du sélecteur de groupes primaire HG.	6. Relais de rupture du circuit du compteur MHAR.
18. Interrupteur du sélecteur de groupes primaire G.INT.	7. Même équipement montré de 7 à 13 pour l'enregistreur A.
19. Electro-aimant du choisisseur de balais P2.	Circuit du keyboard (commun aux enregistreurs A et B).
20. Interrupteur du choisisseur de balais INT.2.	1. 4 clés numérotées à enclenchement magnétique de chacune 10 boutons 1000. S, 100. S, 10. S., U.S.
21. Electro-aimant du combineur du sélecteur de groupes primaire R2.	2. Relais de contrôle des clés KTR.
22. Ressorts du combineur du sélecteur de groupes primaire A à S.	3. Relais d'appels spéciaux CMHR, RCR, CTRR, ERR et IRR pour appeler la table d'information et la table d'essais.
23. Relais d'essais GTiR et GT2R.	4. Clé de dégagement des numéros WOK
24. Relais de ligne du sélecteur de groupes primaire GLR.	
25. Relais de rupture RR.	
26. Relais de blocage HOR.	
27. Relais de rupture du circuit du compteur MHR.	
28. Relais de garde GR (1 par groupe de chercheurs secondaires).	
29. Lampe de blocage HOL.	
30. Lampe de garde GL (1 par groupe de chercheurs secondaires).	
31. Electro-aimant du combineur choisisseur d'enregistreur R3 (associés avec Ri et R2).	
32. Ressorts du combineur A à S.	

Fonctionnement à Angers.

A. L'abonné décroche son récepteur.

1. Les deux fils de ligne A et B étant reliés au poste d'abonné, le courant de la batterie de 24 volts passe à travers les deux enroulements de 1000 ohms du relais de ligne LR et par les deux contacts de repos du relais de coupure COR. L'armature du relais LR est attirée, ce qui a pour effet de fermer le circuit de la batterie de 48 volts au travers des deux relais de démarrage CR et des deux résistances de 200 et 600 ohms en série à la terre.

Les relais CR, en attirant leurs armatures, ferment le circuit du relais SCR, lequel à son tour ferme le circuit des électros d'embrayage des chercheurs primaires P à travers le contact inférieur de G, le contact de repos du relais de test LT2R, le contact supérieur de B, le point commun où se concentrent les chercheurs primaires correspondants au groupe d'abonnés dont fait partie la ligne appelante, les deux contacts en parallèle du relais SCR et la terre. Tous les chercheurs primaires du groupe se mettent à tourner à la recherche de la ligne appelante. Un de ces chercheurs primaires rencontre la ligne le premier et met en contact ses quatre balais avec les broches ABCD de cette ligne. A ce moment, le courant qui passe

par les relais CR se bifurque par la broche D, le balais correspondant, le ressort C du combineur, l'enroulement de 800 ohms du relais de test LTiR, le ressort L et la terre. Le relais de test LTiR attire son armature de sorte que le courant s'établit à travers l'enroulement de 12 ohms de ce relais et l'enroulement de 20 ohms du relais de test LT2R et de là par le contact inférieur de D et la terre.

Il est essentiel de remarquer que le relais LT2R n'opère que si les balais du chercheur sont bien en face des broches de la ligne appelante ; s'il en était autrement, l'interrupteur du chercheur primaire INT l'en empêcherait en le mettant en court-circuit à la terre par le contact supérieur de M. Le shunt formé par les deux enroulements de 12 ohms et de 20 ohms des deux relais de test a pour but de rendre la ligne appelante „occupée" pour tous les autres chercheurs de ligne, les relais LTiR étant réglés de façon qu'ils n'attirent pas leurs armatures lorsqu'ils sont ainsi shuntés.

Pour rendre impossible une double connexion, les relais LTiR sont réglés de telle sorte que si, par hasard, deux d'entre eux opéraient en même temps, leurs armatures retomberaient, ce qui aurait pour effet de laisser tourner les deux chercheurs primaires correspondants, tandis que, vraisemblablement, un autre chercheur du même groupe s'arrêterait sur la ligne appelante.

Le fonctionnement du relais LT2R a pour effet de rompre le courant de l'électro d'embrayage P et de fermer le circuit de l'électro de blocage H comme suit : batterie de 48 volts, contact inférieur du ressort H, enroulement de l'électro de blocage H, contact inférieur du ressort F, contact de travail du relais LT2R, contact supérieur du ressort B et la terre au relais de démarrage SCR.

L'électro de blocage agit et arrête les balais du chercheur sur les broches de la ligne appelante.

Le relais LT2R ferme aussi le circuit de l'électro du combineur R en parallèle avec l'électro de blocage H ; combineur passe à la position 3 où il attend un chercheur secondaire. En passant par la position 2, le combineur ferme le circuit de la batterie de 48 volts à travers le relais de coupure COR, la broche et le balai C, le contact supérieur de I, les enroulements de 45 ohms et de 12 ohms de LTiR, l'enroulement de 20 ohms de LT2R, le contact inférieur de D et la terre. Lé: relais de coupure COR fonctionne, le relais de ligne LR n'est plus attiré; les relais de démarrage CR reviennent au repos. Les armatures des relais CR en retombant ouvrent le circuit du relais SCR, celui-ci interrompt les autres chercheurs primaires qui y sont reliés et qui s'étaient mis à tourner à la recherche de la ligne appelante. Le courant passant par le relais de coupure maintient attirés les deux relais de test LTiR et LT2R après l'ouverture du circuit des relais CR.

Le compteur de conversation qui est en parallèle avec le relais de coupure ne fonctionne pas, car il est réglé pour qu'il ne puisse opérer qu'avec un voltage double de la batterie. Il convient de remarquer que les relais de démarrage CR et SCR sont prêts à fonctionner de nouveau dès qu'un relais de ligne d'une des lignes du groupe est actionné, ils actionneront d'autres électros d'embrayage P des chercheurs primaires dont les combineurs R sont dans la position 1.

De plus, on peut noter que le chercheur primaire qui rencontre le premier la ligne appelante s'arrête et arrête les autres chercheurs dans des positions quelconques jusqu'à ce qu'ils soient de nouveau mis en marche par l'action des relais de démarrage comme il a été expliqué.

2. Quand le combineur R est dans la position 3, le circuit de la batterie de 48 volts se trouve fermé au travers des enroulements des relais de ligne d'un groupe de sélecteurs de groupes primaires GLR, par le contact inférieur de N (combineur R.2.) ; le relais de garde GR, le contact supérieur du ressort F du combineur du chercheur primaire, le contact de travail du relais de test LT2R, le contact inférieur de B et la terre, pourvu qu'il y ait au moins un chercheur secondaire de libre ; si ces derniers sont tous occupés, les combineurs des sélecteurs primaires R.2. n'étant plus dans la position 1, comme on le verra plus loin, il n'y aura aucun courant venant des contacts inférieurs des ressorts N ; par conséquent le relais GR ne sera pas actionné. La lampe de garde GL s'allumera alors indiquant que tous les chercheurs secondaires sont occupés, tandis que s'il y a un ou plusieurs chercheurs secondaires libres, le relais de garde GR est actionné et la lampe de garde GL ne s'allume pas.

Chaque relais GLR en opérant ferme le courant de la batterie au travers de l'électro d'embrayage du chercheur secondaire PF correspondant, le contact supérieur de C, le contact de repos du relais de test GT2R, le contact de travail du relais GLR et la terre. Les électros d'embrayage des chercheurs secondaires libres d'un groupe de chercheurs secondaires fonctionnent et ces chercheurs tournent à la recherche du chercheur primaire qui se trouve déjà relié à la ligne de l'abonné appelant.

Quand le chercheur primaire est trouvé par l'un des chercheurs secondaires, le circuit de la batterie se ferme par le contact supérieur du ressort H du combineur du chercheur primaire, la résistance de 200 ohms, la broche et le balai H du chercheur secondaire, le contact supérieur du ressort F du sélecteur primaire, l'enroulement de 800 ohms du relais de test GTiR, le contact inférieur du ressort G, le contact de repos du relais de blocage HOR et la terre d'un des contacts de repos du relais de rupture RR.

Le relais GTiR attire son armature qui ferme le circuit de la batterie à travers la résistance de 7 ohms, l'enroulement de 15 ohms du relais de test GT2R et la terre au contact supérieur du ressort S.

L'interrupteur F.INT. shunte le courant à la terre et empêche le relais GT2R de fonctionner jusqu'à ce que les balais soient exactement en face des broches.

L'attraction de l'armature du relais GT2R a pour effet d'interrompre le courant qui passait par l'électro d'embrayage PF et en même temps de fermer le circuit de la batterie à travers l'électro de blocage HF par le contact supérieur de D, et à travers l'électro d'embrayage du combineur du sélecteur primaire R.2., par le contact inférieur de E, le de travail du relais GT2R, le contact de travail du relais GLR et la terre. L'électro de blocage arrête le chercheur secondaire sur les broches du chercheur primaire, tand combineur du sélecteur de groupe primaire R.2. passe à la position 4. Dans la position 4 du combineur R.2., la lampe d'appel CL s'allume, dans le circuit formé par le contact inférieur de I de R.2. et la terre du relais RR ; elle indique à l'opératrice qu'un appel a eu lieu.

La lampe pilote HL est allumée dans le circuit formé par la batterie de 48 volts, la résistance de 120 ohms, le relais de sonnerie NA, le contact J de R.2. et la terre en D de RH.

3. Quand R.2. quitte la position 1, il ouvre le circuit des relais GLR et GR au contact inférieur de N ; l'armature du relais de garde GR retombe, mais le relais GLR reste attiré par le contact supérieur de B (sélecteur primaire), le contact inférieur de M (chercheur secondaire), la lampe de supervision S2L et la batterie de 24 volts. La résistance de ce circuit ne permet pas à la lampe S2L de s'allumer.

Le combineur R.2., en passant par la position 2 72, où se produit le contact du ressort supérieur de I (sélecteur primaire), ferme le circuit de la batterie de 48 volts à travers l'électro d'embrayage du combineur du chercheur secondaire R.I., le contact inférieur du ressort J (chercheur secondaire), le contact supérieur de I (sélecteur primaire) et la terre du relais RR.

Le combineur du chercheur secondaire R.I. passe à la position 3.

— Dans cette position, le courant de la batterie de 24 volts passe par les contacts supérieurs des ressorts F et D sur la ligne de l'abonné appelant, et le relais de supervision SiR fonctionne.

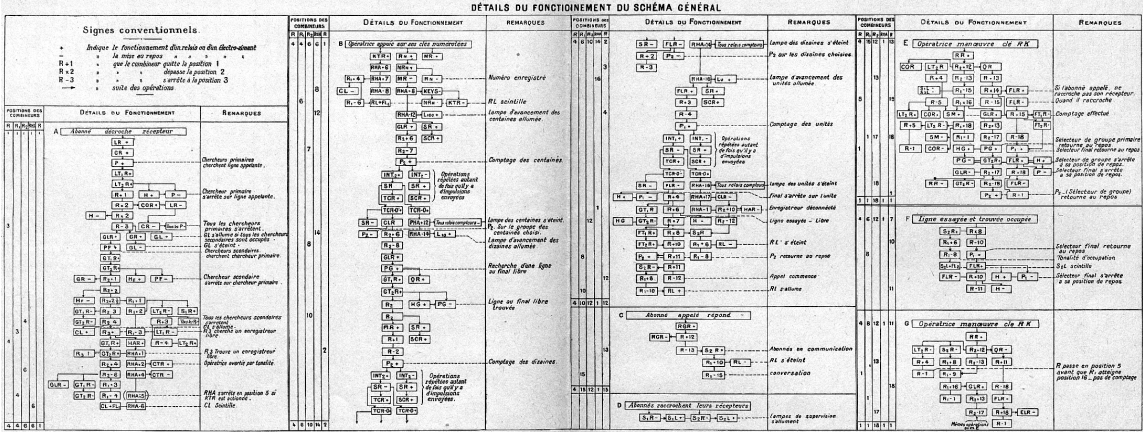
Quand le combineur R.I. atteint la position 2, un courant passe dans l'enroulement de 7 ohms du relais LT2R de la fg.çon suivante : batterie de 48 volts, relais de coupure COR, broche et balai C du chercheur primaire, contact supérieur de I, enroulements de 45 et de 12 ohms du relais LTiR, enroulement de 7 ohms du relais LT2R, broche et balai G du chercheur secondaire, contact supérieur du ressort C (chercheur secondaire), contact de repos du relais HOR et contact de repos et terre du relais RR. Ce courant a pour effet de neutraliser l'effet du courant passant dans l'enroulement de 20 ohms du relais LT2R, car l'enroulement de 7 ohms est enroulé différemment par rapport à lui. L'armature du relais LT2R en retombant ferme le circuit de la batterie de 48 volts à travers R, le contact supérieur du ressort G, le contact de repos du relais LT2R, le contact inférieur du ressort B et la terre.

Le combineur du chercheur primaire R passe à la position 4.

— Le circuit du relais LTiR est ouvert au contact supérieur de I et le courant qui passait à travers le relais de coupure trouve un nouveau chemin à travers le contact supérieur de D, l'enroulement de 20 ohms de LT2R, le contact inférieur de E, l'enroulement de 7 ohms de LT2R, la broche et le balai G du chercheur secondaire, etc., comme il a été expliqué plus haut. L'armature du relais LT2R est attirée à nouveau, ce qui ouvre le circuit de R. Le combineur du chercheur primaire R s'arrête à la position 4 et y reste jusqu'à ce que l'opératrice rompe la communication.

Lorsque R dépasse la position 3, il ouvre le circuit de tous les relais GR et GLR de tous les autres chercheurs secondaires qui s'étaient mis à tourner à la recherche du chercheur primaire. Les armatures de ces relais retombent, les circuits des électros d'embrayage PF sont ouverts au contact des relais GLR et tous les chercheurs secondaires s'arrêtent.

D'après la description précédente, on pourrait croire qu'il s'écoule un intervalle de temps considérable entre le moment où les chercheurs secondaires commencent à tourner et le moment où les chercheurs secondaires s'arrêtent; en réalité, les opérations précédentes se font en 10 de seconde environ.



Cliquer sur l'image pour agrandir.

1913 Le système téléphonique semi-automatique Mc. Berty, ayant donné à Anvers de très bons résultats, le ministre des Postes et des Télégraphes a décidé, comme on le sait, de le mettre à l'essai à Marseille et à Angers.

Les installations devront être achevées au mois de juillet prochain: à Angers, où il y a 1 400 abonnés, l'équipement sera disposé de manière à pouvoir en desservir 4 000, et à Marseille qui en compte 7 500, on prévoit un maximum de 20 000 lignes d'abonnés, ce qui correspond au tiers seulement d'un multiple téléphonique récemment construit par une Compagnie suédoise.

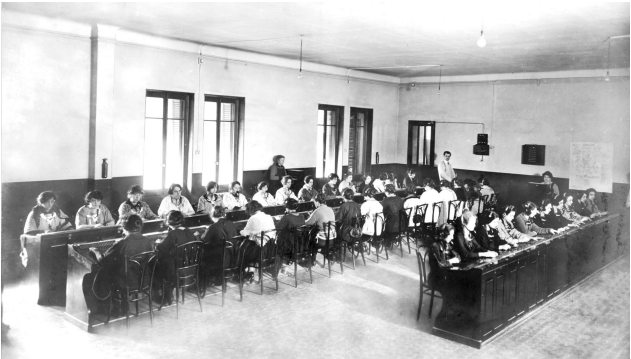
D'après la convention intervenue entre l'Etat et l'inventeur, le service semi-automatique devra pouvoir fonctionner à plein rendement dès le mois de janvier prochain.

L'avantage du système Mc. Berty est de pouvoir aisément se transformer en un système complètement automatique.

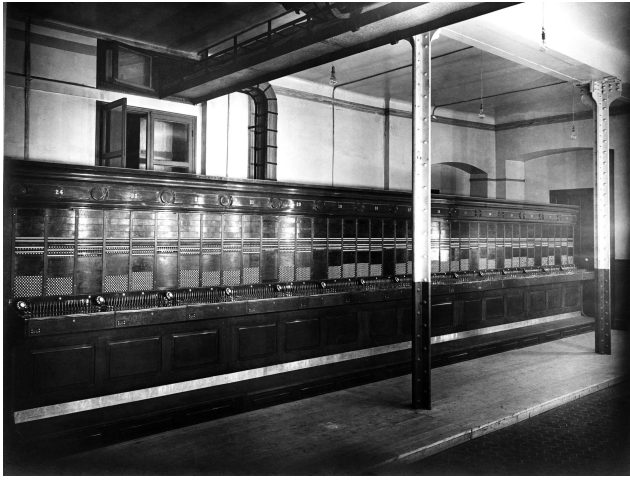
L'inventeur ne sera indemnisé qu'au bout de six mois de bon fonctionnement de ses appareils.

Comme le Gouvernement ne concède pas de monopole, il a été stipulé dans le contrat passé par l'Administration que tous les constructeurs français d'appareils téléphoniques auront le droit de construire les appareils du type Mc. Berty.

D'autres essais officiels sont faits actuellement à Nice et à Orléans avec le système Strowger. Il est à présumer, d'après les résultats probants obtenus à l'étranger, que l'expérience viendra confirmer et réaliser les espérances que l'automatique, absolu ou mitigé, fait naître en France.



Salle des Opératrices d'Arrivée (dites Semi-B) du Rotary 7A de Marseille



Pupitre d'Opératrices de Départ dans la Zone Rotary de Marseille.