

LE TÉLÉPHONE SANS INTERMÉDIAIRE ENTRE L'APPELANT ET L'APPELÉ

Par Pierre GENDRON
INGÉNIEUR ÉLECTRICIEN

LA période que nous traversons est caractérisée par une évolution rapide vers l'emploi de moyens techniques susceptibles d'accroître l'activité individuelle et collective. Le téléphone, en général, est un de ces agents les plus appréciables, parce qu'il permet, dans un délai très court, de se mettre en rapport avec des correspondants très éloignés et de solutionner immédiatement des questions souvent urgentes qui, sans lui, ne pourraient l'être que dans des délais beaucoup plus longs.

Le téléphone ayant donc pour but de faire gagner du temps à ceux qui en font usage, l'appareil le plus avantageux sera évidemment celui qui permettra d'obtenir les communications le plus rapidement possible. Cette condition essentielle et primordiale est pleinement satisfaite par le téléphone automatique, que le présent article se propose de faire connaître au grand public.

Le téléphone automatique est un instrument perfectionné grâce auquel la personne qui en fait usage peut se mettre en communication elle-même, par ses propres moyens, avec

le correspondant désiré. L'accomplissement des petites manœuvres nécessaires pour atteindre ce résultat exige, en moyenne, 3 ou 4 secondes. En comparant cette moyenne avec les attentes que nous subissons tous

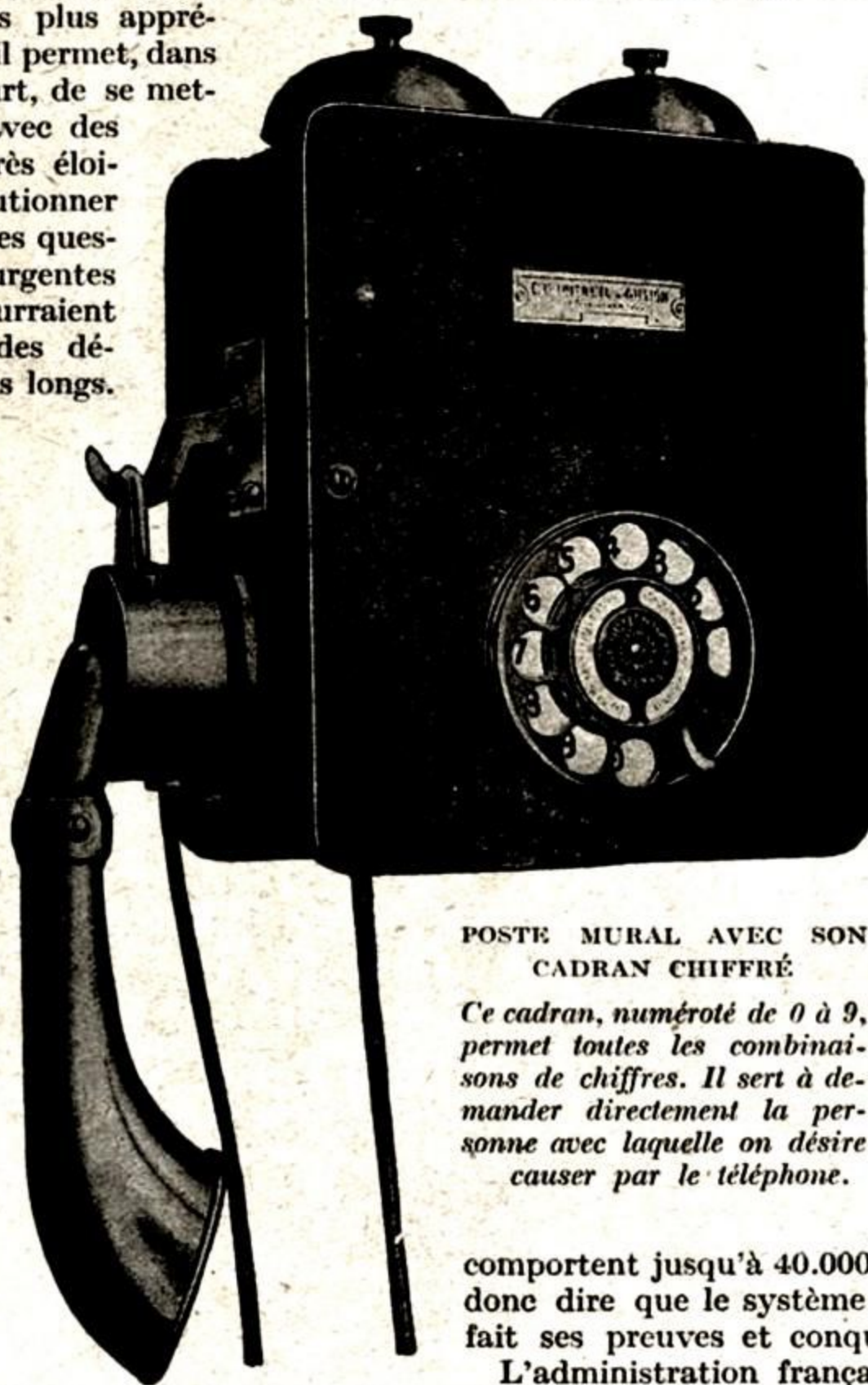
journellement pour obtenir une communication — attente de la réponse de l'opératrice, énonciation du numéro, établissement de la communication — on se rend aisément compte de l'intérêt du nouveau système.

Ce dispositif de téléphone a vu le jour et s'est développé aux Etats-Unis. Il compte actuellement environ 600.000 postes d'abonnés en service dans le monde entier et assure plus de 7.000.000 de communications par jour.

Certains réseaux, tels que ceux de Los Angeles, Minneapolis, Saint-Paul,

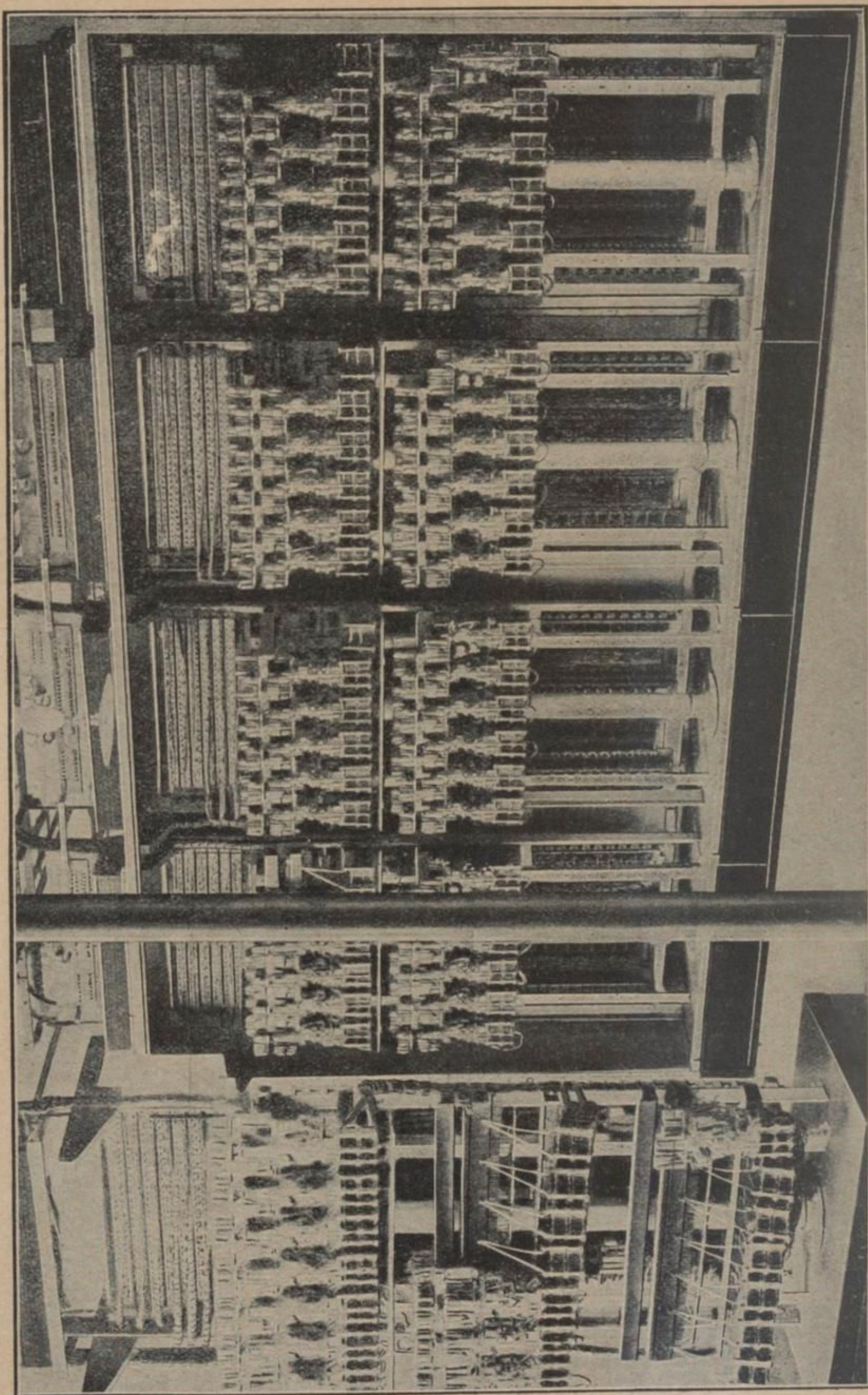
comportent jusqu'à 40.000 abonnés. On peut donc dire que le système a victorieusement fait ses preuves et conquis ses galons.

L'administration française des Postes et Télégraphes, en 1911, a passé commande à la Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston, d'une installation de cette nature pour le réseau de



POSTE MURAL AVEC SON
CADRAN CHIFFRÉ

Ce cadran, numéroté de 0 à 9, permet toutes les combinaisons de chiffres. Il sert à demander directement la personne avec laquelle on désire causer par le téléphone.



VUE D'ENSEMBLE DU BATIS DE SÉLECTEURS AU CENTRAL TÉLÉPHONIQUE AUTOMATIQUE DE LA VILLE DE NICE

la ville de Nice. Tout comme en Amérique, le système a donné pleine satisfaction et, à la veille de la guerre, la transformation du réseau de la ville d'Orléans était également décidée ; par suite des hostilités, les travaux se sont trouvés retardés, mais, néanmoins, la mise en service peut être envisagée pour cette année.

Avantages du téléphone automatique.

Il est facile de comprendre pourquoi ce système jouit de la grande faveur générale, quand on considère ses nombreux avantages.

Si l'on étudie le trafic d'un réseau téléphonique, on constate qu'il varie d'une façon considérable avec les diverses heures de la journée, avec les jours de la semaine, et même, dans certains cas, comme à Nice, avec les saisons de l'année. Ces différences sont mises en évidence par le graphique détaillé que nous publions à la page 290, où l'on remarque que le nombre des communications peut varier d'un moment à l'autre dans le rapport de 1 à 4.

On conçoit qu'il est pratiquement impossible, avec des installations à service manuel, d'avoir à chaque instant le personnel exactement proportionné au travail à fournir. On a bien cherché à pallier à cet inconvénient par un roulement dans les heures de présence des opératrices, de façon qu'elles soient en plus grand nombre aux instants où le service est le plus intense ; cependant, à certaines heures, des opératrices restent surchargées, tandis qu'à d'autres moments elles sont inoccupées. Dans le premier cas, les abonnés sont mal servis ; dans le second cas, le personnel est mal utilisé, ce qui est, on le conçoit aisément, contraire aux intérêts d'une entreprise bien comprise.

Le système automatique fait disparaître tous ces inconvénients, parce que, étant construit pour un trafic maximum, il peut faire face avec la même facilité à un service réduit ou à un service intense ; la durée

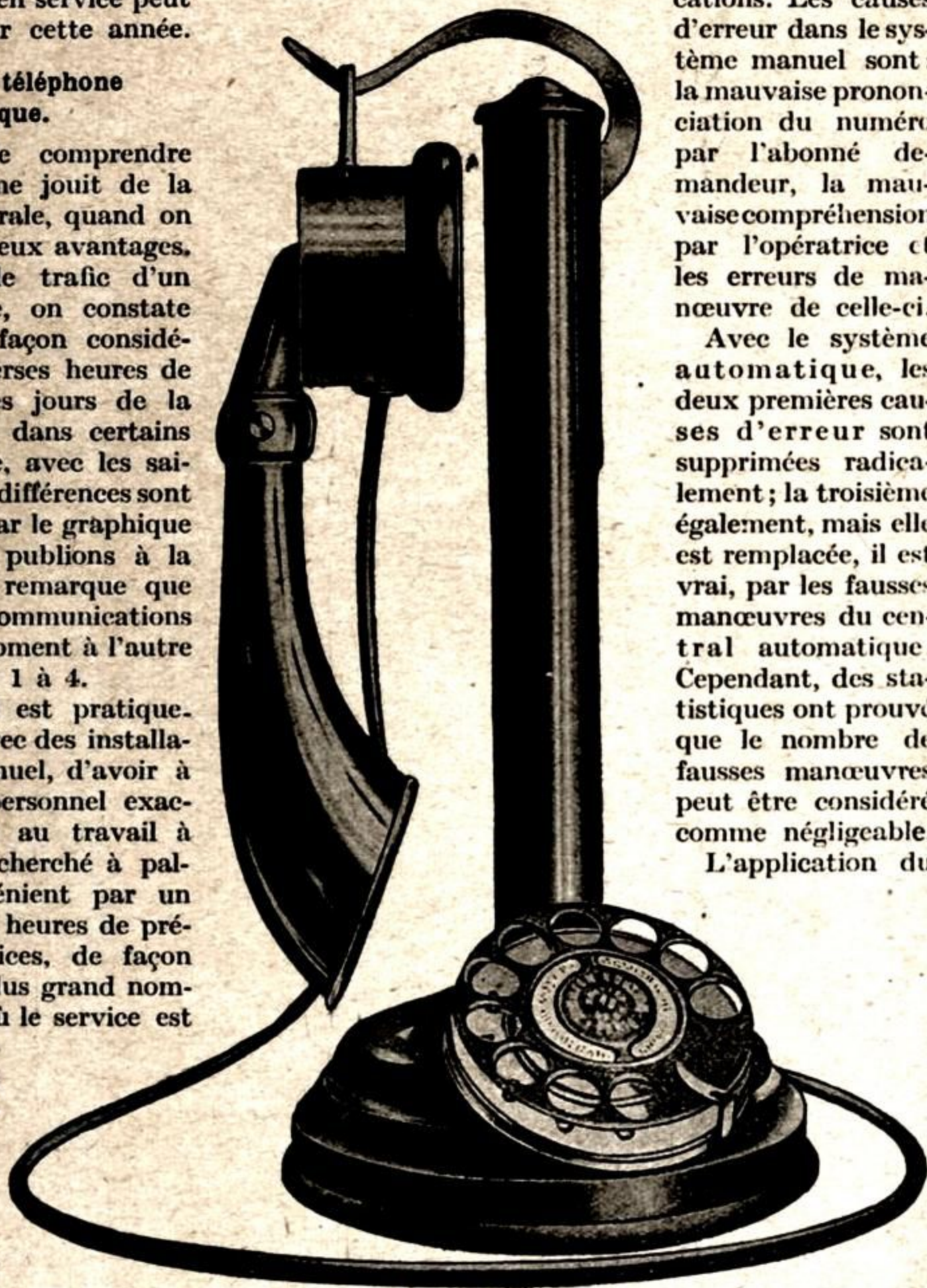
moyenne de mise en communication citée plus haut est donc vraie en toutes saisons, à toute heure du jour et de la nuit.

L'automatique est également supérieur au système manuel sous le rapport de la sécurité dans l'établissement des communi-

cations. Les causes d'erreur dans le système manuel sont : la mauvaise prononciation du numéro par l'abonné demandeur, la mauvaise compréhension par l'opératrice et les erreurs de manœuvre de celle-ci.

Avec le système automatique, les deux premières causes d'erreur sont supprimées radicalement ; la troisième également, mais elle est remplacée, il est vrai, par les fausses manœuvres du central automatique. Cependant, des statistiques ont prouvé que le nombre de fausses manœuvres peut être considéré comme négligeable.

L'application du



POSTE TÉLÉPHONIQUE AUTOMATIQUE A COLONNE

système automatique a aussi comme résultat de supprimer les indiscretions possibles des intermédiaires entre l'appelant et l'appelé, ce qui, pour certains abonnés, peut avoir une très grosse importance.

Enfin, l'automatique présente aussi pour l'exploitant des avantages nombreux, parmi lesquels l'économie réalisée sur les frais

d'exploitation, par suite de la suppression des opératrices, et la réduction extrêmement sensible de l'importance des bâtiments constituant le bureau central.

Les qualités du téléphone automatique ne sont pas seulement appréciées en France et en Amérique : l'île de Cuba est, en effet, dotée d'un réseau téléphonique de ce système, et ses habitants en apprécient les commodités.

Installations particulières.

Les considérations énoncées plus haut se rapportent surtout aux réseaux téléphoniques publics, à l'usage des abonnés d'une même ville. Le téléphone automatique est pourtant applicable aussi pour les réseaux particuliers de quelque importance, et il a déjà été adopté en France par de nombreuses administrations et usines, par de grands magasins, des banques, des journaux, etc. Il est même intéressant de remarquer que le nombre des installations privées atteint

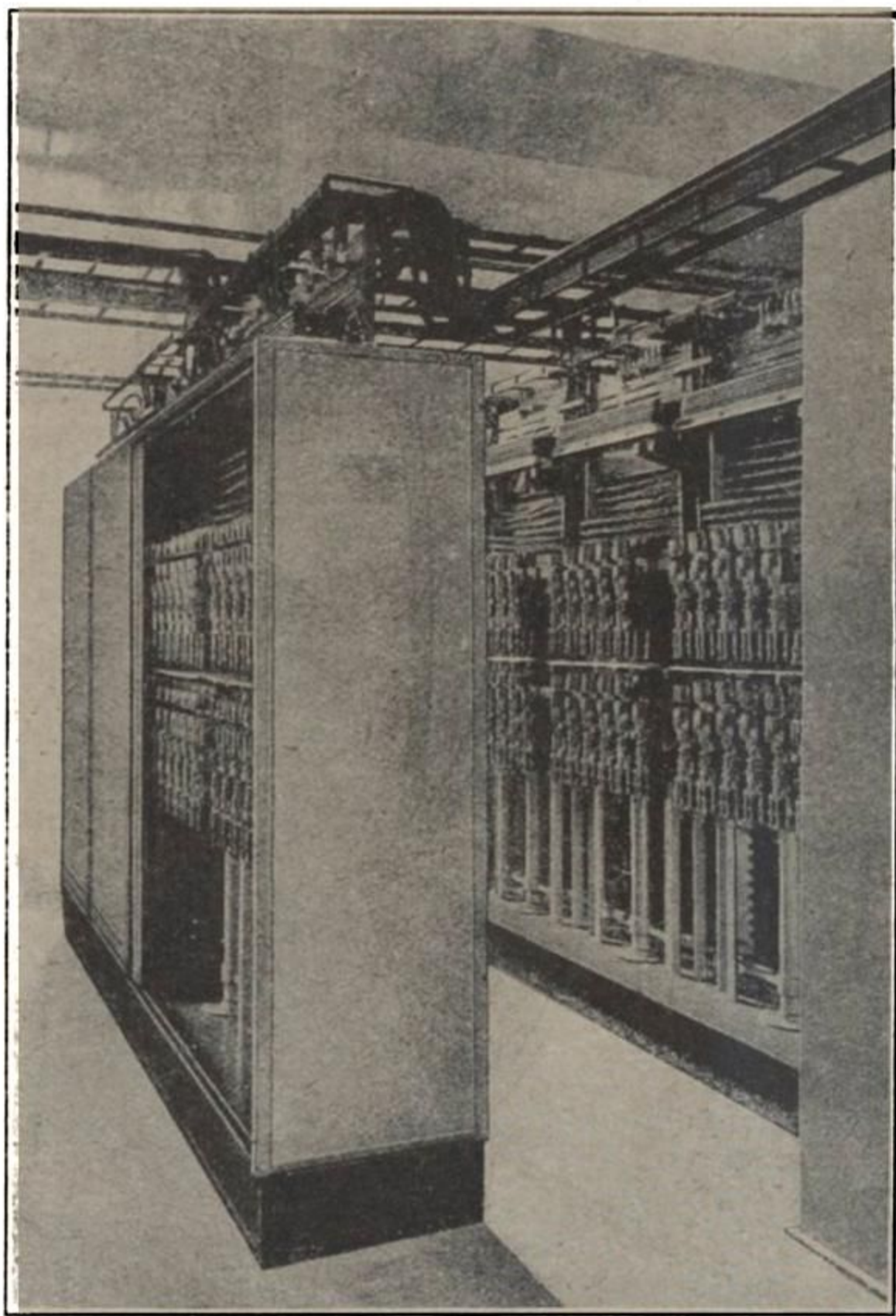
4.000, chiffre légèrement supérieur à celui des postes d'abonnés de réseau public.

En Amérique, tandis que le nombre des postes publics atteint environ 450.000, le nombre de postes d'installations privées est inférieur à 8.000. Toutes proportions gardées, le téléphone automatique est donc plus usité chez nous qu'en Amérique en ce qui concerne les applications particulières, et c'est un hommage à rendre à l'esprit de progrès de nos compatriotes que de souligner

cette constatation. On ne peut, malheureusement, pas faire la même remarque en ce qui concerne les réseaux publics.

L'importance des installations particulières où le téléphone automatique a été appliqué varie entre 25 et 1.000 postes. Dans l'une de ces installations, comportant environ 450 postes en service, on a compté,

dans un espace de dix jours, le chiffre énorme de 128.808 communications, soit une moyenne de 12.880 par jour. Des comptages faits sur le réseau de Nice, en 1914, pendant le mois de février, qui est un des plus chargés de l'année, ont donné une moyenne journalière de 14.700 pour un nombre d'abonnés de 2.100 environ. On voit donc que, dans l'installation privée mentionnée ci-dessus, le nombre moyen de communications demandées par jour et par poste est de 28,6, tandis qu'il n'est que de 7 pour un abonné de Nice. Comme pour les réseaux publics, le trafic



VUE D'ENSEMBLE DE DEUX GROUPES DE 400 LIGNES
AU CENTRAL TÉLÉPHONIQUE DE NICE

y est très irrégulier, ainsi qu'on peut s'en rendre compte par l'examen de la courbe III du graphique publié à la page 290.

Les avantages du système automatique sont d'autant plus appréciables que les communications sont plus courtes et plus fréquentes. Comme, d'autre part, la distance qui sépare les correspondants est souvent très faible il faut que le temps d'établissement soit nettement inférieur à celui qui serait nécessaire pour se rendre auprès de la per-

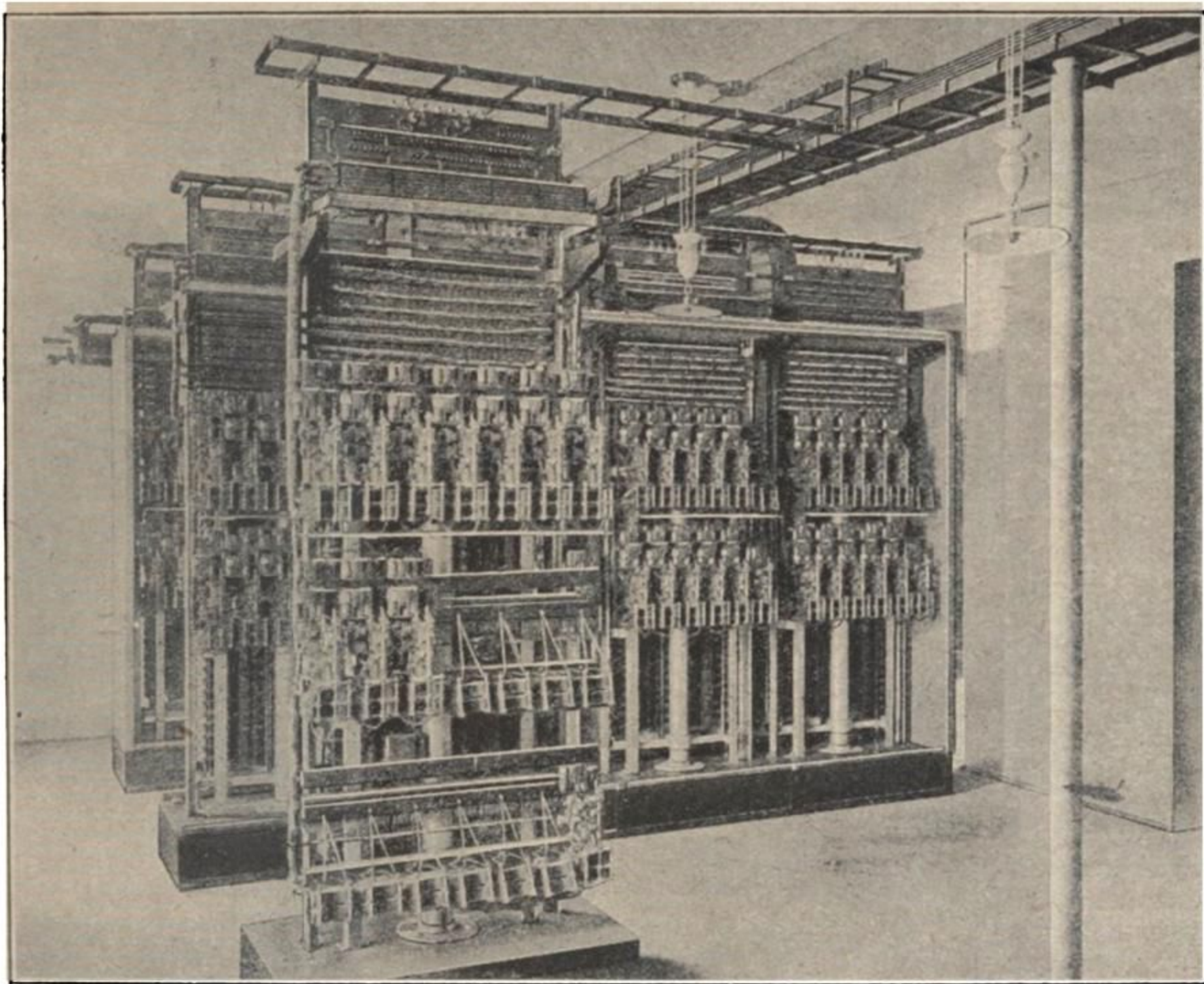
sonne à laquelle on veut parler. De plus, il faut qu'en commençant son appel le demandeur ait la certitude d'être servi immédiatement, sans tergiversations, sinon le doute peut l'amener à différer une communication, au détriment de son rendement.

Si ces deux conditions sont uniformément satisfaites par l'appareil automatique, elles ne le sont pas et ne peuvent pas l'être par un système manuel. En effet, si, comme cela

lonté, et cela presque sans contrôle possible.

Tout ce qui vient d'être dit pour l'établissement d'une communication s'applique aussi pour sa rupture, car, tandis que dans l'automatique la déconnexion est instantanée, à la volonté du demandeur, elle nécessite un délai souvent assez long — toujours trop long — dans le système manuel.

Quand on doit demander plusieurs communications successives, la déconnexion



VUE D'ENSEMBLE DE CONNECTEURS ET DE CHEMINS DE CABLES AU CENTRAL DE NICE

arrive souvent à certaines heures, plusieurs appels ont lieu simultanément, l'automatique y donne suite simultanément et avec une vitesse uniforme, tandis qu'une opératrice ne peut les satisfaire que successivement et suivant son habileté professionnelle. Naturellement, dans une exploitation manuelle, les chefs de maison sont servis les premiers et peuvent ainsi avoir l'illusion que le service est satisfaisant ; mais, en réalité, en prenant le service dans son ensemble, on reste en présence d'un facteur humain sujet à la fatigue, souvent à la distraction, parfois même à la mauvaise vo-

lonté rend plus évidente encore la supériorité du téléphone automatique.

Dans l'hypothèse où l'installation téléphonique privée, qui a fait l'objet des comptages publiés plus haut, aurait été réalisée avec un système manuel même perfectionné, elle aurait exigé l'emploi de 15 à 20 téléphonistes pour n'obtenir qu'un service très inférieur. On voit par cela l'économie d'exploitation que l'on peut réaliser, en même temps que l'on met aux mains de tout le personnel un outil de premier ordre pour lui faciliter l'accomplissement de sa tâche. Il n'est pas possible d'évaluer, même appro-

ximativement, le gain résultant de cette précieuse commodité donnée au personnel, mais elle a des répercussions aussi importantes qu'évidentes sur la marche générale d'une entreprise, et c'est là son véritable but.

Les photographies que nous publions au cours de cet article représentent quelques-unes des installations privées, et elles permettent de se rendre compte des différentes dispositions adoptées suivant leur importance.

Principe du système automatique.

Chaque poste automatique ne diffère des appareils téléphoniques habituels que par un cadran lui permettant de commander à distance les appareils du poste central.

Au central, les organes essentiels sont de deux sortes : 1^o les organes communs, sélecteurs et connecteurs, servant à l'établissement des communications entre abonnés; 2^o les organes individuels propres à

chacun des abonnés, grâce auxquels ceux-ci peuvent être mis rapidement en communication par le moyen des premiers.

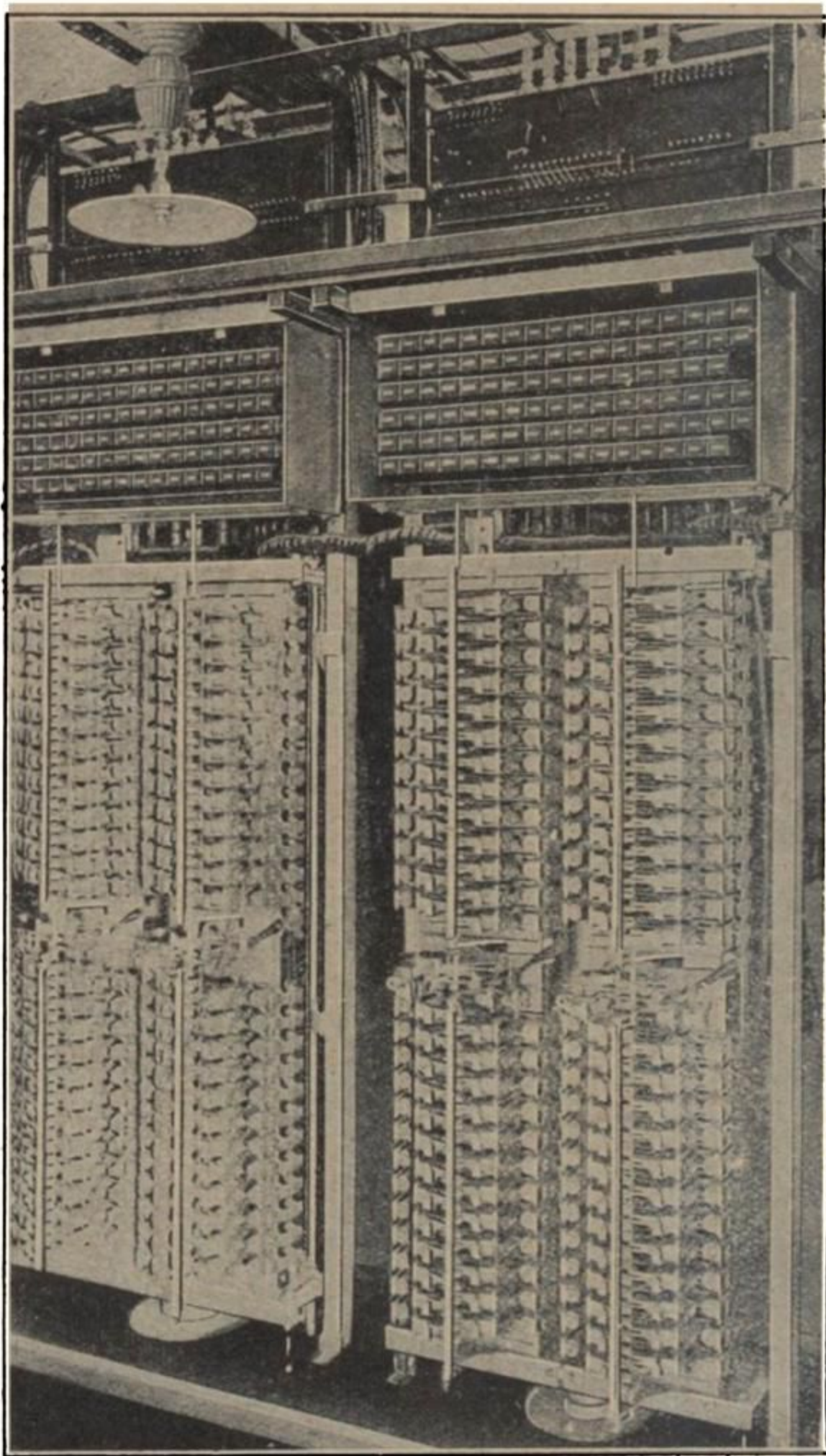
Tandis que les équipements individuels sont nécessairement en nombre égal à celui des abonnés du réseau, les équipements communs, qui sont précisément les plus

coûteux, sont en nombre bien inférieur, basé sur le chiffre maximum de communications simultanées à assurer. Bien que chaque organe : présélecteur, sélecteur, connecteur, ait une fonction entièrement définie, on peut

dire d'une manière générale qu'ils ont tous le même but, qui est de faire une sélection pour choisir le circuit convenable parmi tous les circuits possibles. Ainsi, si l'on prend comme exemple une installation de 1.000 postes, les phases d'établissement d'une communication seront les suivantes : Au moment où l'abonné appelant décroche son récepteur, il fait agir un organe individuel, dénommé présélecteur, qui raccorde son circuit avec un sélecteur libre; lorsque, ensuite, l'abonné transmettra par son cadran le chiffre de la centaine du poste demandé, le sélecteur effectuera le double choix d'un connecteur libre dans la centaine convenable; enfin, quand l'abonné

transmettra successivement les chiffres des dizaines et des unités du numéro demandé, le connecteur, obéissant à la commande instantanée du cadran d'appel, choisira la ligne désirée parmi toutes celles de la centaine à laquelle celle-ci appartient.

Si l'on se reporte maintenant au schéma



BATIS UNITAIRES DU COTÉ DES PLONGEURS ET COMMUTATEURS PRINCIPAUX (CENTRAL AUTOMATIQUE DE NICE)

général, on se rendra compte, d'une façon plus concrète, de la marche du système.

Ce schéma (page 292) montre qu'une ligne d'abonné comporte seulement deux conducteurs, L_1 , L_2 , pour le raccordement du poste P avec le central. Cette ligne aboutit à un présélecteur comprenant les éléments suivants : un relais de ligne R , un électro-aimant E pour l'actionnement d'un plongeur p , un banc de contacts B comprenant autant de jeux de quatre ressorts r_1 - r_2 - r_3 - r_4 qu'il y a de sélecteurs dans le groupe auquel appartient le présélecteur considéré. Les deux fils L_1 , L_2 du poste P sont aussi raccordés sur les contacts c_1 , c_2 de chacun des bancs de connecteurs BC à la place qui leur revient d'après le numéro du poste.

Un second poste P' dispose d'organes identiques, dont on n'a figuré qu'une partie pour raison de simplification; on

trouve donc les fils de ligne L_1' , L_2' en liaison avec les ressorts r_1' et r_2' du banc de présélecteurs B' et avec les contacts c_1' et c_2' des bancs de connecteurs BC .

Le schéma montre également les organes d'intercommunication, qui ont pour fonction d'établir mécaniquement la communication entre deux abonnés, tout comme le

fait l'opératrice d'un tableau manuel avec les cordons à fiches. Ces organes sont constitués par les sélecteurs Sr , Sr' et les connecteurs Cr et Cr' , qui sont d'ailleurs de construction presque identique. D'une façon générale, les appareils consistent en :

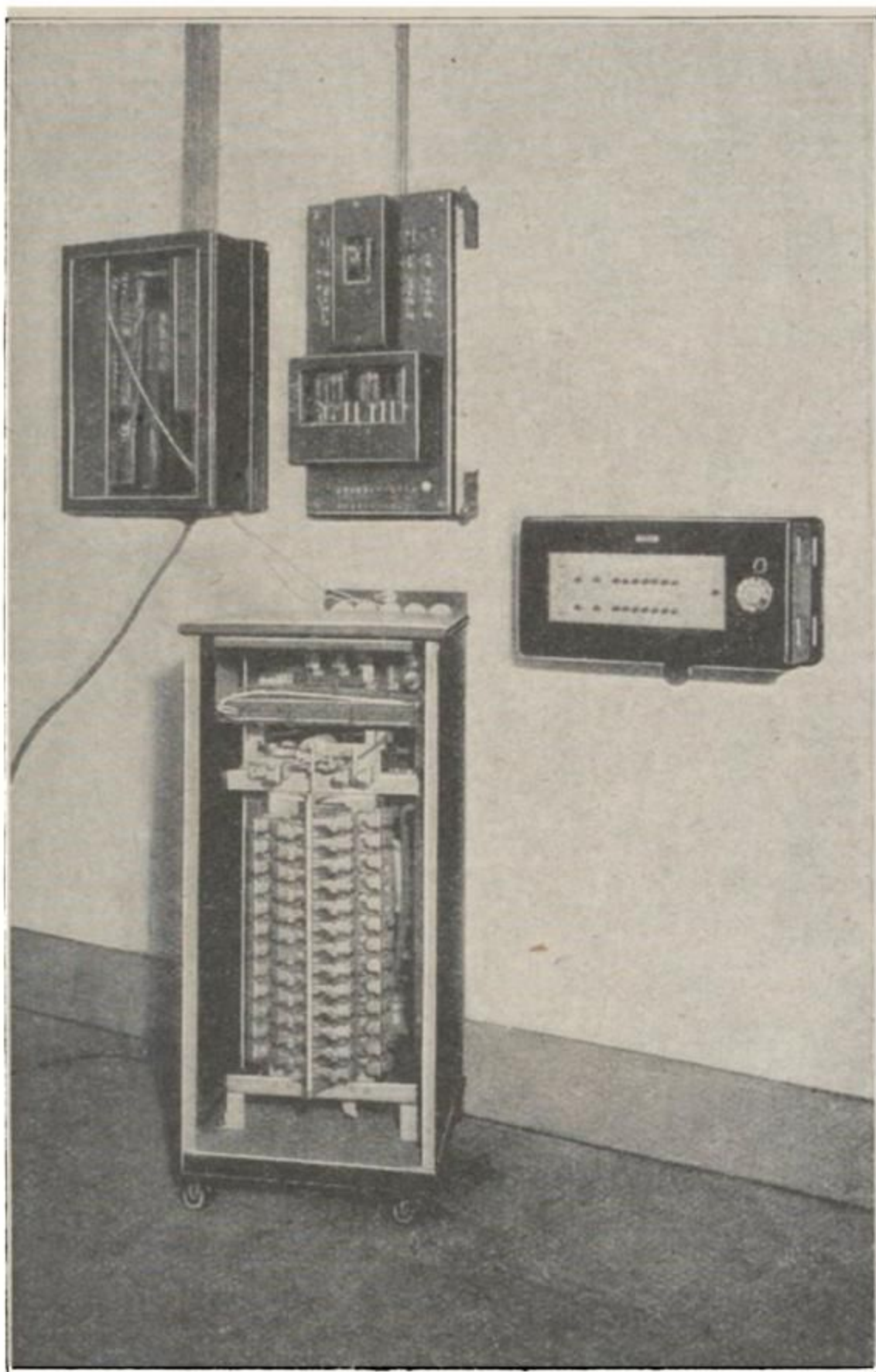
1° Une partie à poste fixe comprenant : 100 paires de contacts disposées en dix rangées superposées de 10 paires chacune;

2° Une partie mobile constituée par une paire de frotteurs montés sur un arbre vertical; cet arbre peut recevoir deux mouvements : l'un de glissement vertical, l'autre de rotation autour de son axe; il porte, à cet effet, 10 dents à arête horizontale et 10 dents à arête verticale. Un jeu de cliquets, commandé par des électro-aimants, produira l'ascension et la rotation de l'arbre vertical, et, le moment venu, sa mise au repos.

Les connecteurs ont encore d'autres fonctions particulières, très

intéressantes, qui sont les suivantes :

Lorsque l'abonné décroche le récepteur de son appareil, il boucle un circuit dans lequel se trouve l'électro du relais R qui attire sa palette et établit un contact entre les ressorts c_3 et c_4 . Ce contact ferme à son tour un circuit local comprenant l'enroulement e_1 de l'électro-aimant E , qui actionne



PETIT CENTRAL DE TÉLÉPHONE AUTOMATIQUE DANS UNE ADMINISTRATION PARTICULIÈRE

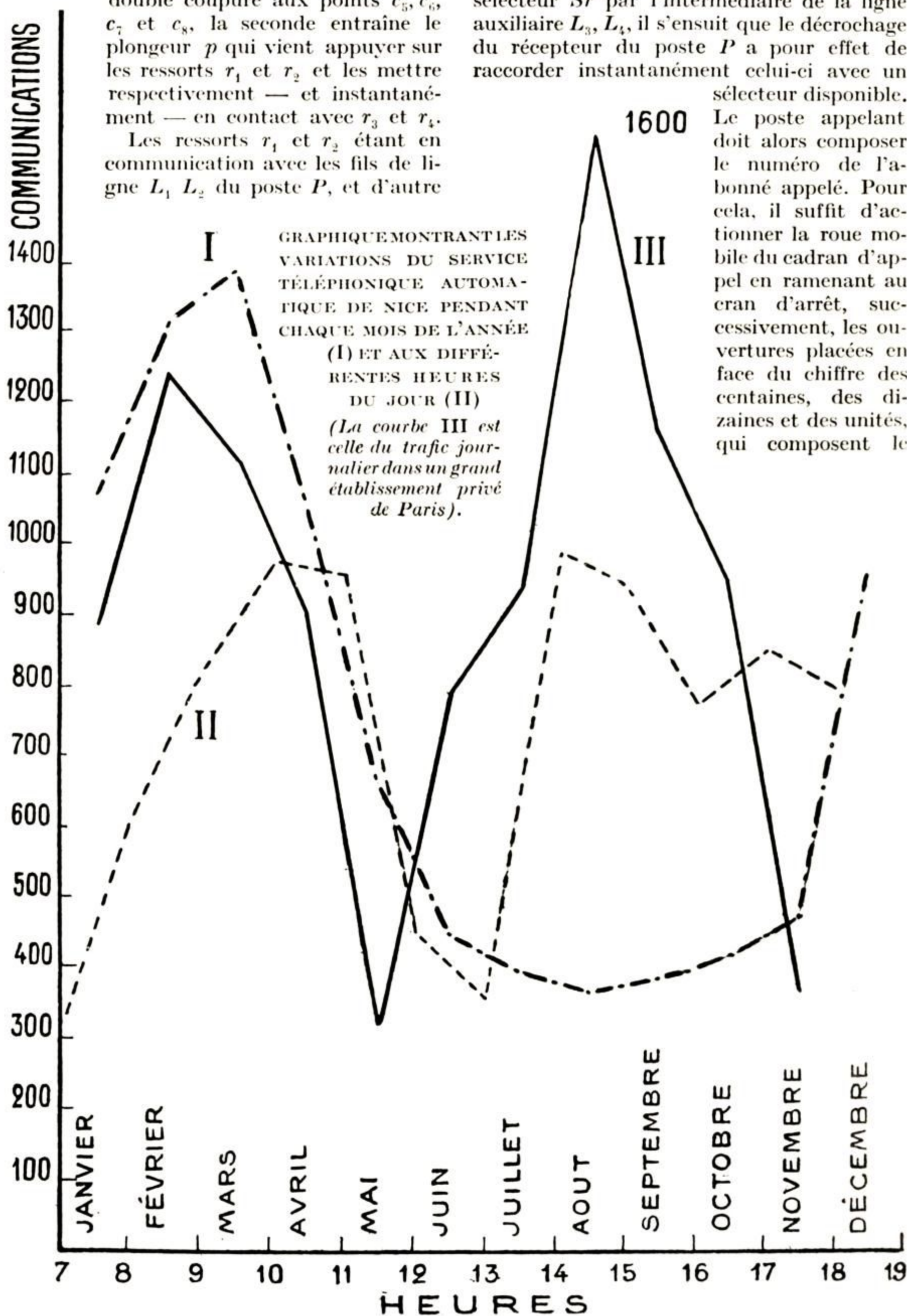
Cette installation minuscule, mais très pratique, comporte 25 postes, vus ici du côté des pistons plongeurs.

les deux palettes p_1 et p_2 ; tandis que la première met hors circuit le relais R par double coupure aux points c_5, c_6, c_7 et c_8 , la seconde entraîne le plongeur p qui vient appuyer sur les ressorts r_1 et r_2 et les mettre respectivement — et instantanément — en contact avec r_3 et r_4 .

Les ressorts r_1 et r_2 étant en communication avec les fils de ligne L_1, L_2 du poste P , et d'autre

part les ressorts r_3, r_4 l'étant de leur côté avec les frotteurs f_1, f_2 de l'arbre mobile du sélecteur Sr par l'intermédiaire de la ligne auxiliaire L_3, L_4 , il s'ensuit que le décrochage du récepteur du poste P a pour effet de raccorder instantanément celui-ci avec un sélecteur disponible.

Le poste appelant doit alors composer le numéro de l'abonné appelé. Pour cela, il suffit d'actionner la roue mobile du cadran d'appel en ramenant au cran d'arrêt, successivement, les ouvertures placées en face du chiffre des centaines, des dizaines et des unités, qui composent le



numéro en question; chaque fois, la roue, mue par un ressort, regagne sa position première, coupant le courant autant de fois qu'il y a d'unités dans chacun des chiffres envisagés.

La première série d'interruptions de courant correspondant au chiffre des centaines va provoquer un mouvement d'ascension de l'arbre mobile des sélecteurs. Ce mouvement d'ascension est obtenu par l'attraction de l'armature de l'électro A , qui porte à son extrémité un cliquet a . Ce cliquet vient buter contre la dent d_1 , en regard de laquelle il se trouve, et élever l'arbre d'autant de dents que le chiffre de centaines comprend d'unités. Un cliquet de empêche l'arbre de redescendre sous l'action de son propre poids quand l'attraction de la palette A cesse, sans s'opposer toutefois au mouvement de rotation ultérieur de l'arbre.

Les frotteurs de l'arbre mobile sont ainsi amenés au niveau de la rangée de contacts fixes en relation avec les connecteurs de la centaine voulue. Tous les connecteurs de cette centaine pouvant être utilisés indistinctement, le sélecteur devra donc en choisir un qui soit libre. Ce choix s'effectue automatiquement dès que le mouvement d'ascension de l'arbre mobile a pris fin, grâce à un jeu de relais qui agit sur l'électro de rotation R et actionne celui-ci tant que les frotteurs

f_1, f_2 passent sur des contacts de lignes de connecteurs occupés. Au point de vue mécanique, le mouvement de rotation est obtenu par l'attraction de l'armature R , armature coudée portant à son extrémité un cliquet r qui agit sur les dents de rotation d_2 . Le cliquet de retenue de s'oppose

à l'action de rappel du ressort spiral.

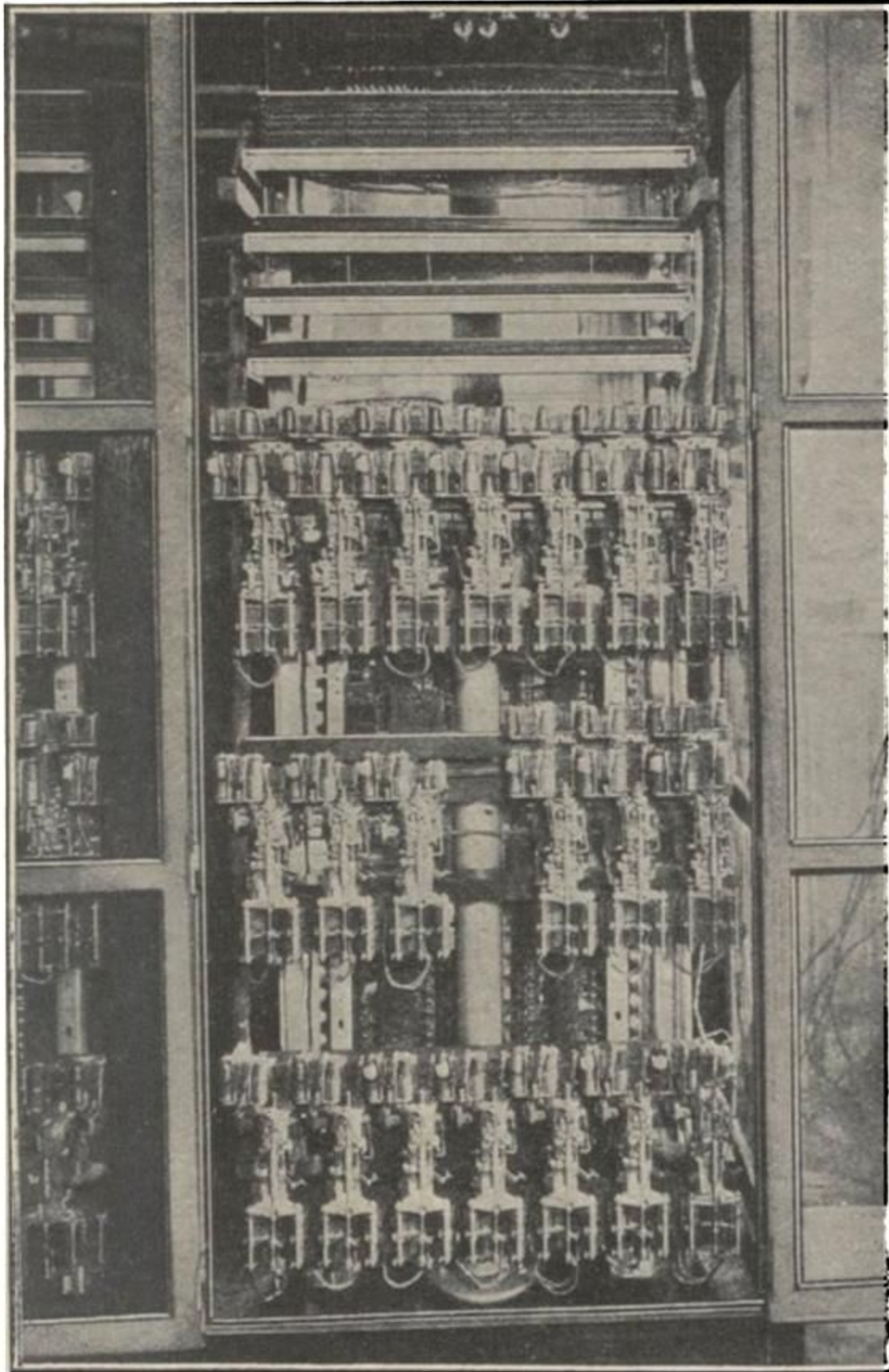
Quand le mouvement de rotation, qui n'exige qu'une fraction de seconde, a cessé, le poste appelant se trouve relié aux frotteurs f_3 et f_4 du connecteur Cr , et cela par l'intermédiaire d'une ligne auxiliaire L_3, L_6 .

À ce moment, l'abonné, en composant le chiffre des dizaines, va déterminer un mouvement d'ascension de l'arbre du connecteur, de la même façon que pour le sélecteur, puis, en faisant le chiffre des unités, un mouvement de rotation qui amènera les frotteurs f_3, f_4 en regard des contacts de la ligne de l'abonné appelé.

Deux cas peuvent alors

se présenter: ou bien le correspondant est libre, ou bien il est déjà occupé à téléphoner.

Dans le premier cas, le connecteur actionne automatiquement la sonnerie de l'appelé jusqu'à ce qu'il réponde. Dans le second, une combinaison de circuits permet de donner à l'abonné appelant un signal acoustique d'occupation perceptible dans son récepteur sous la forme d'un ronflement intermittent.



BÂTI UNITAIRE VU DU CÔTÉ DES CONNECTEURS (INSTALLATION PRIVÉE)

Ce bâti comporte exactement 100 lignes, 10 connecteurs et un nombre égal de sélecteurs.

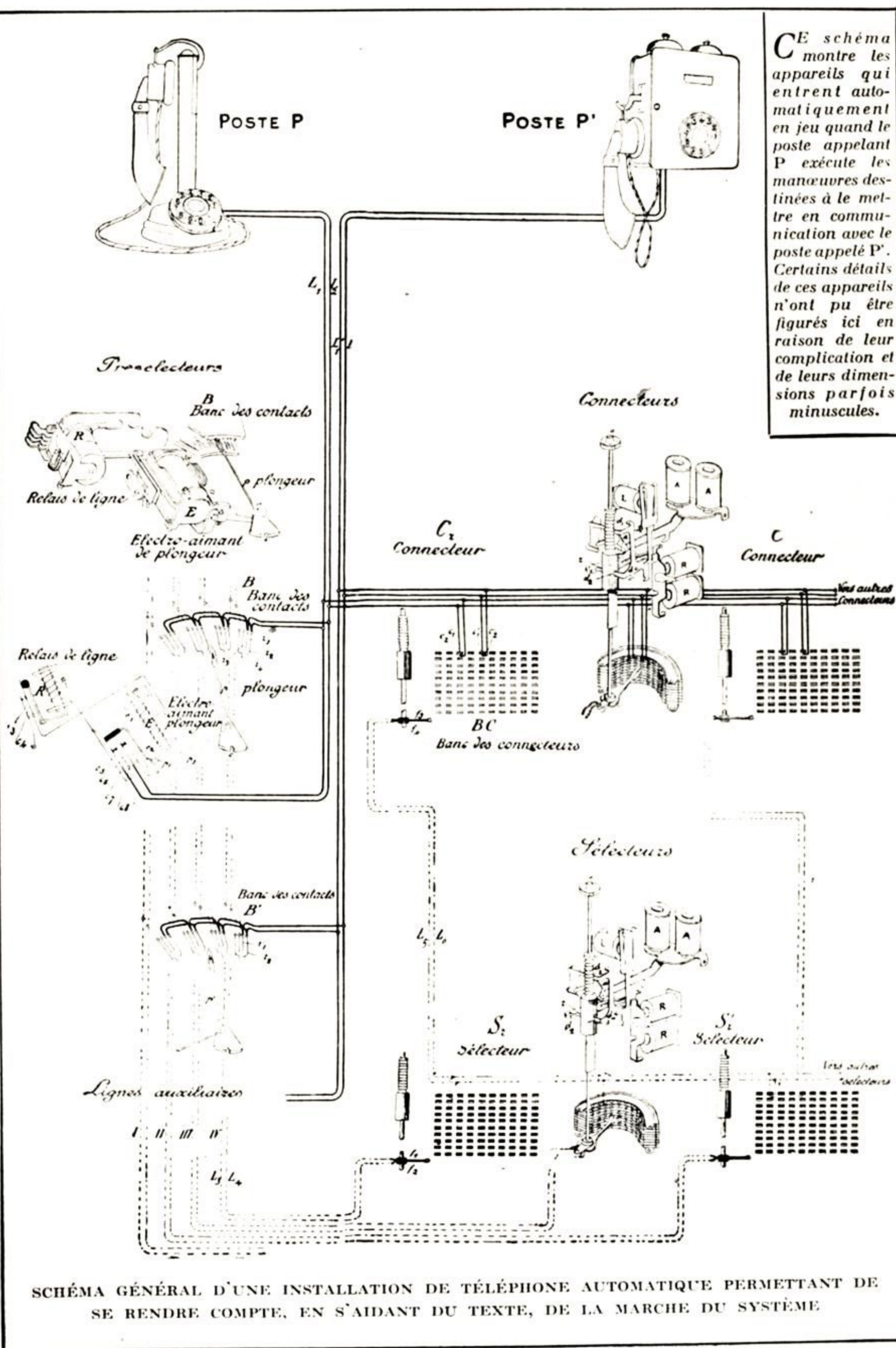
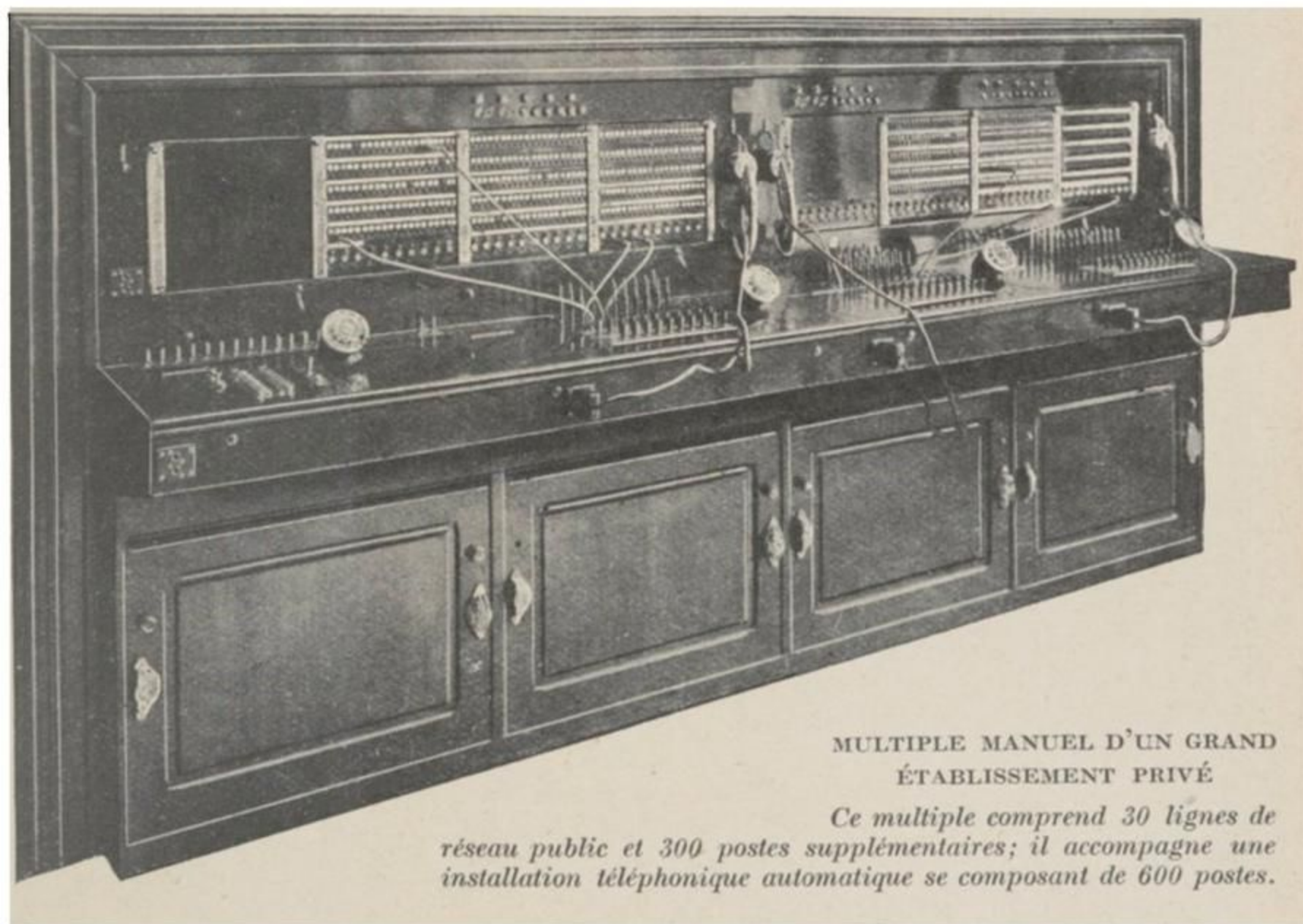


SCHÉMA GÉNÉRAL D'UNE INSTALLATION DE TÉLÉPHONE AUTOMATIQUE PERMETTANT DE SE RENDRE COMPTE, EN S'AIDANT DU TEXTE, DE LA MARCHÉ DU SYSTÈME

On a vu que les présélecteurs, organes individuels d'abonnés, servaient au raccordement de ceux-ci avec des organes communs d'intercommunication en nombre inférieur aux premiers. L'un quelconque des premiers devant pouvoir être raccordé à l'un quelconque des seconds, une disposition particulière était à adopter, qui devait également s'opposer à ce que deux abonnés puissent être renvoyés sur un même sélecteur.

Si donc l'on considère les lignes des postes P et P' , on constate qu'elles peuvent être

Donc, à tous moments, les plongeurs d'abonnés au repos sont en face d'une même ligne auxiliaire libre. Si, à ce moment, un présélecteur est actionné, son plongeur se dégage de l'arbre principal et prend cette ligne libre ; en même temps, il fait passer l'arbre principal ainsi que tous les plongeurs qu'il entraîne à la position suivante ; si précisément celle-ci était celle d'une ligne occupée, le dispositif de manœuvre de l'arbre principal agirait aussitôt à nouveau afin de l'amener sur la position d'une ligne libre.



MULTIPLE MANUEL D'UN GRAND
ÉTABLISSEMENT PRIVÉ

*Ce multiple comprend 30 lignes de
réseau public et 300 postes supplémentaires ; il accompagne une
installation téléphonique automatique se composant de 600 postes.*

mises en relation avec l'une quelconque des lignes auxiliaires I, II, III, IV etc. suivant les jeux de ressorts des banes B et B' actionnés par le plongeur p ou p' . Il suffit pour cela que le plongeur p d'une ligne appelante se trouve toujours en face d'une ligne auxiliaire libre. Ce résultat est obtenu de la façon suivante : normalement, l'encoche e , pratiquée dans la tête de chaque plongeur, s'engage dans une barre à arête ou arbre principal vertical commandant tous les plongeurs d'un même groupe. Cet arbre peut se déplacer alternativement de droite à gauche et de gauche à droite, et son déplacement est tel que tous les plongeurs viennent successivement en regard des contacts de toutes les lignes auxiliaires, sans toutefois pouvoir s'arrêter sur les lignes occupées.

Pendant la conversation, le plongeur est maintenu enfoncé par l'excitation de l'enroulement e_2 de l'électro-aimant E . Le contrôle de ce circuit se fait sur le connecteur qui libère le présélecteur en fin de conversation.

Tout ce qui vient d'être dit, et qui concerne une installation de 1.000 postes, est vrai pour 10.000 ou 100.000 postes.

Les dispositifs automatiques peuvent être utilisés pour la constitution de réseaux les plus divers, notamment de réseaux avertisseurs automatiques d'incendie, transmettant au Central, par le seul bris de la glace, le numéro du poste actionné.

L'appareil automatique développe l'habitude et le goût du téléphone chez les personnes qui en usent : c'est la meilleure appréciation de sa valeur. — Pierre GENDRON