

Dr. Alois Muri = Dr. Alois Muri

Autor(en): **E.E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico / Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri**

Band (Jahr): **17 (1939)**

Heft 2

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-873382>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

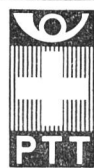
Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Technische Mitteilungen

Herausgegeben von der schweiz. Telegraphen- und Telephon-Verwaltung

Bulletin Technique

Publié par l'Administration des
Télégraphes et des Téléphones suisses



Bollettino Tecnico

Publicato dall'Amministrazione
dei Telegrafi e dei Telefoni svizzeri

Inhalt — Sommaire — Sommario: Dr. Alois Muri. — Die Entwicklung der automatischen Telephonie im Weitverkehr der Schweiz. Le développement du service interurbain automatique en Suisse. — Die Bezirkskabel im oberen Zürichsee. — Messung des Drahtdurchhanges auf Freileitungen. — Ordnung der Bezüge des Bundespersonals seit Kriegsausbruch. — Der Chappesche Telegraph und die Anfänge der Telegraphie. Le télégraphe Chappe et les débuts de la télégraphie. — Verschiedenes. Divers: Une intéressante innovation dans le service des renseignements. — Das Telephon wäre billiger gewesen! — Das fahrbare Fernsprechamt. — Un faussaire technique. — Familie e telefoni. — Sicherungen. — Teilansicht des Welttelegraphendenkmals. — Die Telephonstange. — Das Welttelegraphendenkmal. — Telegraphen- und Telephonkabel. — Aus dem Leben eines Briefkastens. — Radio ou journal? — La liaison radiotéléphonique avec l'Amérique. — Une ligne transcontinentale de télécommunication pour les besoins de l'aviation. — Ceux qui savent voyager. — Nachträgliches aus Aegypten. — Pausen beim Sprechen am Fernsprecher. — Fachliteratur. Littérature professionnelle: Dr. Henri Zurbrugg. — Sonderheft der Zeitschrift T. F. T. — Bulletin Sauter. — Neuerwerbungen der Bibliothek der Telegraphenverwaltung. Nouvelles acquisitions de la bibliothèque de l'administration des télégraphes. Nuovi acquisti della biblioteca dell'amministrazione dei telegrafi. — Personalnachrichten. Personnel. Personale.

Dr. Alois Muri.

Dr. Alois Muri, Chef der Telegraphen- und Telephonabteilung, feiert am 17. April dieses Jahres sein vierzigstes Dienstjubiläum. Der Jubilar stammt aus Sursee im Kanton Luzern, wo er im Jahre 1879 geboren wurde. Nach Abschluss seiner technischen Studien trat er im Jahre 1899 in die Telegraphenverwaltung ein. In Lausanne stand er über 20 Jahre mit Umsicht und Sachkenntnis dem technischen Dienst der Kreistelegraphendirektion vor. Im Jahre 1920 leitete er die Arbeiten für die Verlegung des Kabels Lausanne-Genf, die er derart zu fördern verstand, dass das Kabel nach der kurzen Bauzeit von vier Monaten am Vorabend der ersten Völkerbundversammlung in Betrieb genommen werden konnte. Diese Glanzleistung war mit ein Grund, weshalb die Oberbehörde den energischen Beamten im Jahre 1921 als Chef der Technischen Abteilung der Obertelegraphendirektion nach Bern berief.

Der eidgenössische Telegraphen- und Telephonbetrieb hat sich unter der Führung Dr. Muris vollständig verändert. Wer über Dr. Muri schreibt, schreibt die Geschichte der Telegraphenverwaltung seit 1921. Während vor jener Zeit oberirdische Leitungsstränge kreuz und quer das Land durchzogen und naturgemäss häufigen Störungen ausgesetzt waren, verläuft heute sozusagen das ganze Telegraphen- und Telephonnetz planmässig in unterirdischen Kanälen, was eine gewaltige Verbesserung der Betriebssicherheit und Uebertragungsgüte sowie eine Beschleunigung der Verkehrsabwicklung bedeutet. Allerdings ist das Telephonieren über Kabel erst möglich, seitdem Pupinspule und Verstärkerrohre die nötigen Vorbedingungen hierfür geschaffen haben.

Im Jahre 1923 berief die französische Regierung eine Konferenz von Sachverständigen der Nachrichtentechnik nach Paris ein, welcher die Aufgabe zufiel, Richtlinien für die Erstellung eines europäischen Telephonnetzes auszuarbeiten. Herr

Dr. Alois Muri.

Le chef de la division technique des télégraphes et des téléphones, Dr Alois Muri, fêtera le 17 avril le 40^e anniversaire de son entrée au service de la Confédération. Agé de 60 ans, le jubilaire est originaire de Sursee, au canton de Lucerne. Ses études techniques achevées, c'est à Lausanne qu'il fit, en 1899, ses débuts dans l'administration des télégraphes. Il y dirigea durant 22 ans avec compétence et énergie le service technique de la direction du 1^{er} arrondissement télégraphique et téléphonique. Sous sa direction fut entreprise en 1920 la pose du premier câble souterrain qui relia Lausanne à Genève; les travaux furent si activement poussés que le câble put être livré à la correspondance quatre mois plus tard, c'est-à-dire à la veille de la première assemblée de la Société des Nations. Cette brillante performance fut l'une des raisons qui engagèrent l'autorité supérieure à appeler en 1921 M. Muri à Berne pour le placer à la tête de la division technique de la direction générale des télégraphes.

L'exploitation des services du télégraphe et du téléphone se modifia dès lors du tout au tout. Citer le nom de M. Muri, c'est écrire l'histoire de l'administration des télégraphes depuis 1921 à nos jours. Alors que, il y a quelques vingt ans, le pays était sillonné de lignes aériennes sur poteaux encombrants, exposées à de fréquentes perturbations, presque tout le réseau suisse a été, suivant un programme bien étudié, transféré dans des canalisations souterraines. D'où une amélioration considérable tant sous le rapport de la sécurité de l'exploitation que sous celui de la qualité et de la rapidité des communications. La bobine Pupin et la lampe amplificatrice, dont l'invention ne remonte qu'au début du siècle, contribuèrent grandement, il est vrai, à ce résultat.

En 1923, sur l'instigation du gouvernement français, se réunit à Paris une conférence des experts

Muri nahm an jener Konferenz — und später an zahlreichen andern — als Leiter der schweizerischen Abordnung teil. Gleich nach seiner Rückkehr machte er sich an die Ausführung des schweizerischen Programms, die wegen der Elektrifikation der Bundesbahnen besonders dringlich war. Das schweizerische Fernkabelnetz hat heute die stattliche Länge von 900 000 Aderkilometern und einen Anlagewert von 138 Millionen Franken. Zum Betrieb des Telephons über dieses Kabelnetz sind etwa 2000 Verstärker erforderlich, die in 18 Verstärkerämtern untergebracht sind. Gleichzeitig wurde auch das Ortskabelnetz ausgebaut, dessen Aderlänge 1,6 Millionen km und dessen Anlagewert 180 Millionen Franken beträgt.



Dr. Alois Muri.

Eine zweite wichtige Aufgabe, vor die sich Dr. Muri bei seinem Amtsantritt gestellt sah, war die Automatisierung des schweizerischen Telephonbetriebes. Vorerst wurden die wichtigen Netze Lausanne, Genf, Bern, Basel und Zürich für automatischen Betrieb eingerichtet. Heute sind sämtliche grossen und die meisten mittleren Städte sowie ungezählte Landzentralen automatisiert. Den Landbewohnern brachte die automatische Telephonie ausser rascher Gesprächsherstellung noch den Vorteil, dass sie ihre Gespräche bei Tag und bei Nacht und an Sonn- und Werktagen zuschlagsfrei auswechseln können, womit im Telephonbetrieb die Gleichstellung von Stadt und Land erreicht worden ist. Heute sind über vier Fünftel aller Teilnehmer an automatische Zentralen angeschlossen.

Nachdem die wichtigen Telephonnetze mit ihren umliegenden Gebieten für den Orts- und Nahverkehr automatisiert waren, musste ihren Teilnehmern die Möglichkeit geboten werden, auch die Teilnehmer anderer automatisierter Gruppen aufzurufen. Diese Verbesserung ist heute weitgehend verwirklicht, indem zum Beispiel die Teilnehmer von Bern diejenigen von Basel, Biel, Langenthal, Lausanne, Neuenburg, Olten, Solothurn, Thun und demnächst auch Zürich durch blosse Betätigung

en télécommunications des divers pays du continent, avec mission de poser les jalons pour la constitution d'un réseau téléphonique européen. M. Muri prit part aux travaux de cette conférence — suivie de plusieurs autres — au titre de chef de la délégation suisse. Immédiatement à son retour, il entreprit l'élaboration de la partie de ce programme intéressant notre pays et dont l'exécution devenait, au demeurant, d'une urgente nécessité en raison de l'électrification de nos chemins de fer. Aujourd'hui, le réseau des câbles interurbains de la Suisse atteint l'imposante longueur de 900 000 km de fils et représente une valeur d'établissement de 138 millions de francs. 2000 lampes amplificatrices installées dans 18 postes répéteurs assurent la correspondance téléphonique qui emprunte ces câbles. A la même époque, les réseaux locaux furent à leur tour mis en terre; ils totalisent une longueur de fils de 1,6 million de km, représentant une valeur de 180 millions de francs.

Dès son arrivée à Berne déjà, M. Muri entreprit la transformation totale de l'exploitation de nos téléphones; nous avons cité l'introduction du service automatique. Les plus grands réseaux — Lausanne fut le premier, puis vinrent Zurich, Genève, Berne et Bâle — furent dotés du nouveau système. Présentement, les localités d'importance moyenne et de nombreuses régions campagnardes ont toutes le téléphone automatique; le $\frac{1}{5}$ seulement de la totalité des abonnés suisses sont encore rattachés à des centraux du système manuel. Leur tour ne va pas tarder de ne plus entendre la voix „suave“ d'une téléphoniste leur poser la question: „Quel numéro?“. La téléphonie automatique profite particulièrement aux populations campagnardes; elle leur permet de correspondre avec la plus stricte sauvegarde du secret, sans restrictions d'horaire, de nuit comme de jour, le dimanche comme la semaine, ce sans paiement de surtaxes. Ainsi se réalise dans le domaine de la téléphonie l'égalité entre la ville et la campagne.

Le jubilaire ne devait pas en rester au changement du système. Obéissant — au demeurant avec joie et entrain — à son impulsion, ses subordonnés se mirent en devoir d'introduire la correspondance automatique dans les relations entre les diverses régions du pays également. Chaque jour marque un progrès de cette innovation qui permet à un abonné lausannois, veveysan ou montreusien d'atteindre directement n'importe quel abonné d'un autre réseau de Berne ou de Bienne, p. ex., simplement en actionnant son disque. Là où l'intervention d'une téléphoniste est encore nécessaire, la communication est établie sans délai d'attente par le „service rapide“.

Jusqu'en 1923, les abonnés suisses ne pouvaient téléphoner, dans le régime international, qu'avec les pays environnants et l'Angleterre; aujourd'hui, ils peuvent communiquer avec le monde entier.

A l'actif de M. Muri, il convient encore de citer ce qui a été réalisé dans le domaine de la radio. Au début de 1923, la Suisse comptait 300 sans-filistes; aujourd'hui, il y en a 550 000!

L'érection des émetteurs due à l'initiative des autorités — Lausanne — ou à l'initiative privée

der Nummernscheibe erreichen können. Inner-schweizerische Verbindungen, die der Teilnehmer noch nicht selbst herstellen kann, erhält er heute wartezeitlos im sogenannten Schnellverkehr.

Auf internationalem Gebiet konnten die schweizerischen Teilnehmer bis 1923 nur mit den umliegenden Ländern und England verkehren; heute steht ihnen die ganze Welt offen.

Als dritte Aufgabe im Wirkungsfeld Dr. Muri ist sodann das Radio zu erwähnen. Zu Beginn des Jahres 1923 gab es in der Schweiz 300 konzessionierte Empfangsstationen; heute sind es deren 550 000. Die Eröffnung der privaten Sendestationen Lausanne, Zürich, Bern, Genf und Basel fällt in die Jahre 1923 bis 1926. Als dann die Nachbarländer immer grössere Sendestationen bauten, sah sich die Telegraphenverwaltung veranlasst, den zuständigen Behörden die Erstellung von drei starken Landesendern zu beantragen. Im Jahre 1931 konnte sie Sottens und Beromünster und im Jahre 1933 Monte Ceneri in Betrieb nehmen. An Orten, wo die Radiodarbietungen nicht einwandfrei aufgenommen werden können, werden sie den Teilnehmern über die Telephonleitungen durch den sogenannten Telephonrundspruch zugänglich gemacht.

Um die Bande zwischen Mutterland und Auslandschweizern fester zu knüpfen und die Erstellung einer direkten Telephonverbindung mit den Vereinigten Staaten zu ermöglichen, wird zur Zeit eine Sendestation für kurze Wellen in Schwarzenburg errichtet.

Ausser diesen grossen technischen Arbeiten hat Herr Muri auch mit Geschick und Takt die Reorganisation der Telegraphenverwaltung durchgeführt. Das Verschwinden der oberirdischen Linien und die Verwendung des Automobils ermöglichten es, die Zahl der Baubezirke zu verringern. Andererseits brachte die Einführung der Automatik erhebliche Einsparungen an Arbeitskräften mit sich. Im Jahre 1921 zählte die Telegraphenverwaltung 6300 Beamte und Angestellte; heute sind es trotz beträchtlicher Zunahme der Teilnehmerzahl und des Verkehrs nur noch etwas über 4700. Durch eine wohlangelegte Werbeaktion ist es der Verwaltung gelungen, die Zahl der Telephon-teilnehmer rasch zu erhöhen und so das private Installationsgewerbe zu beleben. Seit 1921 ist die Zahl der Sprechstellen von 160 000 auf 450 000 gestiegen.

Dr. Muri hat es verstanden, das Interesse der schweizerischen Fabrikanten für die Herstellung von Telephonmaterial zu erwecken. Während früher fast alles aus dem Auslande bezogen werden musste, werden heute sozusagen sämtliche Teilnehmerapparate, Telephonzentralen und Kabel in der Schweiz hergestellt. Auch der Bau des Kurzwellensenders Schwarzenburg ist einer schweizerischen Firma übertragen.

Im Jahre 1933 leitete Herr Muri mit grossem Erfolg die europäische Wellenverteilungskonferenz in Luzern, letztes Jahr war er in Kairo Präsident der wichtigen Kommission für die Revision des Telephonreglementes, und diesen Frühling hat er mit gewohntem Geschick die europäische Rundspruchkonferenz von Montreux betreut. Nach der Konferenz von Luzern verlieh ihm die Eidgenössische Technische Hochschule in Zürich den Titel eines Ehrendoktors der technischen Wissenschaften als

— Zürich, Berne, Genève et Bâle — date des années de 1923 à 1926. Mais les pays voisins augmentant sans cesse la puissance de leurs postes, leurs émissions troublaient les nôtres à un tel point que l'administration des télégraphes se vit obligée de proposer à l'autorité supérieure de construire des émetteurs nationaux plus puissants que ceux que nous venons de citer. Sottens et Beromünster furent inaugurés en 1931, Monte Ceneri en 1933. En raison des conditions topographiques du pays, la diffusion des trois postes nationaux n'était pas de valeur égale dans toutes les régions. C'est alors que fut décidée la transmission des auditions radiophoniques par fils téléphoniques, transmission dite par „télédiffusion“.

Enfin, le souci de resserrer les liens qui unissent nos compatriotes exilés à la mère-patrie, engagea à la construction d'un poste émetteur à ondes courtes, lequel va être inauguré tout prochainement à Schwarzenburg. Ce poste servira aussi aux correspondances téléphoniques avec les Etats-Unis d'Amérique.

Telles sont, dans leurs grandes lignes, les importantes tâches que le jubilaire a accomplies. Il n'en a pas moins voué sa grande énergie aux questions d'ordre administratif et économique, ce dans le sens non seulement d'une organisation simplifiée, mais aussi d'un rendement plus élevé. Le nombre des offices constructeurs put être considérablement diminué grâce à la disparition successive des lignes aériennes et à l'utilisation des véhicules à moteur. Le système automatique entraîna une réduction très sensible du personnel des centraux et cela en dépit d'une augmentation rapide et importante du nombre des postes d'abonnés qui de 160 000 qu'il était en 1921, est aujourd'hui de 450 000. Un service d'acquisition, organisé selon les principes commerciaux, a concouru pour une bonne part à ce résultat. En 1921 toujours, l'effectif du personnel des télégraphes et des téléphones comptait 6300 personnes. Fin 1938, il n'est plus que de 4700 environ.

L'industrie nationale a bénéficié de cet important développement. Alors que la Suisse était tributaire de l'étranger, nos fabricants ont été appelés à s'outiller de façon à fournir désormais pour ainsi dire tout le matériel téléphonique: appareils d'abonnés et de centraux, câbles, etc. sont fabriqués en Suisse. Le poste émetteur de Schwarzenburg sort, les lampes amplificatrices et quelques pièces spéciales exceptées, d'une maison suisse également. Si l'administration a diminué son personnel, cette diminution a été largement compensée par l'augmentation de la main-d'œuvre industrielle.

En 1933, M. Muri dirigea avec un succès incontesté les travaux de la conférence internationale réunie à Lucerne pour la répartition des longueurs d'ondes et l'an dernier encore il présidait à la conférence internationale des télécommunications au Caire l'importante commission pour la revision du règlement de la correspondance téléphonique internationale. Ce printemps enfin, il a avec son talent habituel présidé la conférence radiophonique européenne qui vient de tenir ses assises à Montreux. Rappelons qu'à l'issue de la conférence de Lucerne l'Ecole polytechnique fédérale, reconnaissant ses

Anerkennung für seine Verdienste um die Entwicklung des schweizerischen Telephon- und Radiowesens.

Dieses kurze Lebensbild wäre unvollständig, wenn wir nicht auch der hervorragenden menschlichen Eigenschaften Dr. Muris gedächten, die ihm die Achtung seiner Vorgesetzten und die Liebe seiner Untergebenen eingetragen haben. Für seine aufopfernde und zielbewusste Tätigkeit ist ihm das ganze Land zu Dank verpflichtet.

Die „Technischen Mitteilungen“ entbieten Herrn Dr. h. c. Muri ihre herzlichsten Glückwünsche zu seinem Jubiläum und hoffen, dass es ihm vergönnt sein werde, der Telegraphen- und Telephonverwaltung in guter Gesundheit und mit gewohnter Energie noch recht lange vorzustehen.

E. E.

mérites au développement de la téléphonie et de la radio dans notre pays, lui a décerné le titre de docteur honoris causa des sciences techniques.

L'activité, si féconde comme on le voit, de M. Muri lui a valu l'estime des autorités; par sa simplicité, sa courtoisie, il s'est attaché l'affection de tous ses collaborateurs, à quel poste qu'ils se trouvent. Le pays, enfin, lui est reconnaissant de son inlassable dévouement.

Le „Bulletin technique“ présente au docteur A. Muri ses plus cordiales félicitations à l'occasion de son jubilé et forme le vœu de le voir longtemps encore en bonne santé et avec l'allant qui lui est propre, à la tête de l'administration des télégraphes et des téléphones.

Die Entwicklung der automatischen Telephonie im Weitverkehr der Schweiz.

Von E. Frey, Basel. 621.395.34 (494)

Im Jahre 1889, als die Telephonie praktisch kaum viel mehr als zehn Jahre alt war, reichte der amerikanische Erfinder Strowger beim Patentamt der Vereinigten Staaten ein Gesuch um Patentierung einer ersten automatischen Umschaltevorrichtung ein.

Allerdings wurde diese neue Vorrichtung, die keiner menschlichen Hilfskräfte bedarf, zur Herstellung von Verbindungen erst zu Beginn dieses Jahrhunderts in Betrieb genommen. Die erste Anwendung beschränkte sich auf Hauszentralen, und erst einige Jahre später wurde die automatische Umschaltung auch auf öffentliche Betriebe ausgedehnt. Der Anfangserfolg war bescheiden, denn es waren zahlreiche Schwierigkeiten zu überwinden, und gewiss hätte damals niemand gewagt, die heutige Entwicklung und die zahlreichen heutigen Anwendungen der automatischen Herstellung von Telephonverbindungen vorauszusagen. Die Gründe, die zu dieser Entwicklung führten, sind in dem Aufsatz „L'automatisation du téléphone“, der im Journal des télécommunications Nr. 10 von 1937, Seite 269, erschienen ist, dargelegt, weshalb wir hier nicht darauf zurückzukommen brauchen. Wir werden uns bemühen, den Stand der automatischen Telephonie in der Schweiz darzustellen, wo sie nicht nur im Orts-, sondern auch im Fernverkehr ausgedehnte Verwendung gefunden hat.

Der Hauptvorteil der automatischen Umschaltung liegt vornehmlich in einer rascheren Verkehrsabwicklung und in einer wirtschaftlicheren Ausnützung der Leitungen. Die Einführung dieser Betriebsweise wurde im Ortsverkehr der grossen Städte fast unerlässlich, als die Ausdehnung des Netzes und die rasche Zunahme der Teilnehmeranschlüsse dazu nötigten, für dieselbe Stadt mehrere örtlich getrennte Zentralen oder Unterzentralen vorzusehen. Aber dasselbe Bedürfnis machte sich bald auch im Weitverkehr bemerkbar, wo die Ansprüche der Kundschaft von Tag zu Tag wachsen und wo eine zweckmässige Gruppierung des Leitungsnetzes zu noch grösseren wirtschaftlichen Erfolgen führt, als dies in Ortsnetzen der Fall ist. Dieselben Forderungen

Le développement du service interurbain automatique en Suisse.

Par E. Frey, Bâle. 621.395.34 (494)

Vers la fin du siècle dernier, alors que l'emploi pratique du téléphone dans les relations publiques datait à peine d'une dizaine d'années, l'américain Strowger déposait en Amérique une demande de brevet pour un premier dispositif de commutation automatique (1889).

L'utilisation de ce nouveau dispositif de commutation pour l'établissement de communications téléphoniques, sans avoir recours à une opératrice, remonte au début de notre siècle. La première application se fit dans les centraux domestiques et ce n'est que quelques années plus tard que la commutation automatique fut aussi introduite par les services publics. Ses débuts furent modestes, car de nombreuses difficultés restaient à surmonter et, certes, personne n'aurait osé prédire à ce moment-là le développement et les applications diverses réalisées aujourd'hui par l'établissement automatique intégral des communications téléphoniques. Les raisons qui poussèrent à ce développement ont été mentionnées dans l'article paru dans le journal des télécommunications No. 10 1937, page 269, „L'automatisation du téléphone“; nous nous abstiendrons d'y revenir. Nous nous efforcerons de décrire l'utilisation du téléphone automatique dans le réseau suisse, où elle est déjà très largement appliquée pour l'établissement des communications non seulement dans les relations urbaines, mais dans le service interurbain également.

L'avantage principal de la commutation automatique est avant tout d'accélérer l'écoulement du trafic en tirant un meilleur rendement du réseau des circuits. Cette possibilité devint quasi indispensable pour le service local lorsque, par suite de l'importance du réseau ou de l'accroissement rapide du nombre des abonnés, on se trouva, dans les grandes villes, dans l'obligation de raccorder les abonnés à plusieurs centraux ou sous-centraux. Mais la même nécessité se fit bientôt sentir également pour l'écoulement du trafic interurbain, où les exigences des usagers croissent de jour en jour et où un groupement rationnel du réseau des circuits se traduit par des résultats économiques plus appréciables encore que